



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



« DECSO Diagnostic Espace Compétences Sud-Ouest »

Premier levier des transitions numériques et écologiques, la formation des jeunes et des salariés permet de renforcer le capital humain indispensable au fonctionnement de nos entreprises et au-delà de toute la société. C'est aussi le meilleur moyen pour proposer des emplois durables et de tous niveaux de qualification sur l'ensemble du territoire.

C'est également une des conditions majeures pour la réussite du plan France 2030 : soutenir l'émergence de talents et accélérer l'adaptation des formations aux besoins de compétences des nouvelles filières et des métiers d'avenir. 2,5 milliards d'euros de France 2030 seront mobilisés sur le capital humain pour atteindre cette ambition.

L'appel à manifestation d'intérêt « **Compétences et métiers d'avenir** » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir.

Dans le cadre de ce dispositif, **la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations sont financés et diffusés.**

DIAGNOSTIC DE FORMATION

juin 2023



Sommaire

Introduction et méthodologie de travail	6
1. L'appel à manifestation « Compétences et métiers d'avenir » de France 2030.....	6
2. Mobilisation d'Aerospace Valley sur la thématique des compétences.....	6
3. Repères méthodologiques.....	7
3.1. Objectifs.....	7
3.2. Pilotage.....	7
3.3. Méthodologie.....	9
3.4. Périmètre.....	9
3.5. Présentation des intervenants.....	9
Partie 1- Eléments de contexte : benchmark d'écosystèmes industriels	11
1. Préambule	11
2. La France est-elle un cas isolé ?	11
3. L'exemple allemand : mutualiser les problématiques de main d'oeuvre	12
4. L'exemple américain : investir sur la formation et les robots	13
5. L'exemple britannique : amplifier l'immigration choisie et renforcer l'image de l'industrie....	14
6. L'exemple danois et scandinave : formation et entrepreneuriat	14
Partie 2 - Cartographie des formations spatiales en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine	16
Préambule.....	16
1. Introduction	17
1.1. Les différents acteurs et diplômes.....	18
1.2. Tableau de bord général des formations	19
2. Formations spécifiques Espace.....	20
2.1. Formation initiale et professionnelle du secondaire au Bac+2 (Niveaux 3,4,5)	21
2.1.1. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine	21
2.1.2. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie	21
2.2. Formation Supérieure (Niveaux 6, 7).....	22
2.2.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations).....	22
2.2.2. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine	23
2.2.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie	24
2.3. Formation Continue.....	26
2.3.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations).....	26
2.3.2. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine	27
2.3.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie	28
3. Formations aux applications spatiales (initiales et continues).....	30
3.1. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine	31
3.2. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie.....	32

4. Formation d'intérêt pour l'aérospatial (autres que spécifiques)	33
4.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations)	34
4.2. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 3,4,5)	36
4.2.1. Nouvelle Aquitaine	36
4.2.2. Occitanie	38
4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)	40
4.3.1. Nouvelle-Aquitaine	40
4.3.2. Occitanie	43
5. Conclusion	47
Partie 3 - Diagnostics des compétences et des métiers d'avenir	49
1. Le périmètre du diagnostic spatial	49
1.1. La nouvelle aventure du spatial : des possibilités pour la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie.....	50
1.2. Périmètre géographique de l'analyse : un échiquier à plusieurs niveaux	51
1.3. Périmètre des activités analysées : une concentration d'activités.....	52
1.4. Méthodologie du projet DECSO	53
2. Caractéristiques des entreprises de la filière sur les deux régions	54
2.1. Localisation des établissements du spatial sur les deux régions : la règle des tiers	56
2.2. 22 300 salariés dans la nouvelle aventure du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine.....	57
2.3. Particularités de la répartition des effectifs de la nouvelle aventure du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine.....	58
2.4. Localisation des effectifs du spatial sur les deux régions : concentration et influence.....	59
2.5. La place des start-ups dans le nouvel écosystème : un questionnement de l'écosystème.....	60
2.6. Un écosystème riche d'acteurs accompagnant la filière spatiale sur le territoire de Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.....	61
3. Caractéristiques des organisations sur les deux régions	62
3.1. Turn-over «entreprise» en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie	64
3.2. Répartition des salariés de l'échantillon selon leurs CSP en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie.....	65
3.3. Répartition des moins de 25 ans et plus de 56 ans de l'échantillon en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie	66
4. Marchés principaux de la filière spatiale	67
4.1. Lanceurs et structures innovants : dynamique du marché.....	68
4.2. Lanceurs et structures innovants : la question du lanceur réutilisable.....	69
4.3. Lanceurs et structures innovants : la question des petits lanceurs.....	70
4.4. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les géostationnaires.....	71
4.5. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les satellites d'observation	72
4.6. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les dispositifs de navigation	73
4.7. Nouvelles configurations et approches satellitaires : la télécommunication	74
4.9. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les smallsats	75
4.10. Développement des usages et des applications : les segments au sol.....	77
4.11. Autres marchés : exploration et nouvelles activités	78
4.12. Segments de marchés des applications spatiales.....	80
5. Nomenclature du savoir-faire	85
5.1. Analyse par blocs de savoir-faire	87
5.2. Répartition modélisée des effectifs du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine.....	88
6. Challenges dans les années futures	89

6.1. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial.....	90
6.2. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : sécurisation de l'espace et des infrastructures.....	91
6.3. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : utilisation durable et empreinte du spatial.....	93
6.4. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : surveillance des milieux naturels et opérationnels.....	95
6.5. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : massification de la production de la filière.....	96
6.6. Impacts des challenges sur les blocs de savoir-faire.....	98
7. Compétences à développer dans la filière.....	99
7.1. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers.....	101
7.2. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers – définitions.....	102
7.3. Besoins métiers de la filière spatiale : en forte augmentation.....	105
7.4. Besoins métiers de la filière spatiale : en forte augmentation – définitions.....	106
7.5. Expertises des segments de marchés des applications spatiales.....	108
7.6. Blocs de savoir-faire : matrice blocs spécifiques vs évolutions possibles.....	109
7.7. Blocs de savoir-faire : formations attendues par les structures du spatial.....	110
7.8. Analyse de passerelles.....	111
8. Evolution des effectifs dans les 10 prochaines années.....	112
8.1. Scénarii : évolution des effectifs.....	114
8.2. Evolution des besoins par savoir-faire (estimation basse).....	115
8.3. Recrutement de la fonction d'ingénierie : un fort besoin dans les années à venir pour répondre à la nouvelle aventure spatiale.....	116
8.4. Adéquation des diplômes de la fonction ingénierie avec les besoins : le plafond de verre.....	117
8.5. Recrutement des techniciens : des besoins pour soutenir la nouvelle aventure du spatial.....	118
8.6. La question de l'assistant ingénieur dans le développement de la filière.....	119
9. Gestion des ressources humaines.....	120
9.1. Gestion des RH : difficultés rencontrées par les entreprises.....	122
9.2. Gestion des RH : mise en place d'outils RH.....	123
9.3. Moyens utilisés pour développer les compétences en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.....	124
9.4. Place du diplôme d'ingénieur dans la stratégie RH des entreprises de la filière.....	125
9.5. Attentes des jeunes ingénieurs.....	126
10. Autres sujets ayant un impact sur le devenir de la filière.....	127
10.1. Pyramide des âges de la population en Nouvelle-Aquitaine.....	128
10.2. Pyramide des âges de la population en Occitanie.....	129
10.3. Niveau de diplômes de la population en Nouvelle-Aquitaine.....	130
10.4. Niveau de diplômes de la population en Occitanie.....	131
10.5. Répartition des catégories socioprofessionnelles en Nouvelle-Aquitaine.....	132
10.6. Répartition des catégories socioprofessionnelles en Occitanie.....	133
10.7. Recul des compétences de base dans la population : premier constat.....	134
10.8. Recul des compétences de base dans la population : second constat.....	135
11. Recommandations.....	136
11.1. 3 axes stratégiques pour 8 recommandations-clés.....	138
11.2. Action 1 : Investir dans la jeunesse du territoire (CSTI, mathématiques, matières scientifiques.....)	139
11.3. Action 2 : Améliorer la communication sur la filière et les parcours professionnels.....	140
11.4. Action 3 : Faire évoluer la carte des formations et donner l'agilité nécessaire.....	141
11.5. Action 4 : Accroître l'offre de formation initiale dans la fonction d'ingénierie et de décision et dans les applicatifs.....	142

11.6. Action 5 : Redéployer des formations de techniciens et proposer des parcours innovants de niveau assistant-ingénieur	143
11.7. Action 6 : Soutenir l'effort de formation continue et les mobilités interindustrielles dans les prochaines années.....	144
11.8. Action 7 : Pérenniser et développer l'observation des évolutions et des organisations et accompagner les mutations.....	145
11.9. Action 8 : Inciter les entreprises à diversifier les profils recrutés et innover dans les modalités d'organisation.....	146

Partie 4 - Annexes

147

Annexe 1 : Eléments de bibliographie pour le benchmark.....	147
Annexe 2 : Fiches Formation	148
Annexe 3 : Recensements des entreprises et calcul des effectifs	149
Annexe 4 : Localisation des établissements avec une activité cœur de gestion des systèmes sur les 2 régions	150
Annexe 5 : Localisation des établissements avec une activité cœur de support d'Ingénierie et du Numérique sur les 2 régions.....	151
Annexe 6 : Localisation des établissements avec une activité cœur de services et applications sur les 2 régions	152
Annexe 7: Sources bibliographiques.....	153
Annexe 8 : Questionnaire : tailles des entreprises ayant répondu	155
Annexe 9 : Méthode de calcul prospectif des effectifs.....	156
Annexe 10 : Questionnaire : répartition des entreprises et structures par segments de marché	157
Annexe 11 : Pierre angulaire de l'étude : la nomenclature des blocs de savoir-faire.....	158
Annexe 12 : Blocs de savoir-faire de la nomenclature.....	159
Annexe 13 : Analyse de passerelles : méthodes	161
Annexe 14 : Métier étudié : ingénieur industrialisation	162
Annexe 15 : Principales passerelles : ingénieur industrialisation.....	163
Annexe 16 : Métier étudié : expert intelligence artificielle	164
Annexe 17 : Principales passerelles pour le métier : expert intelligence artificielle	165
Annexe 18 : Métier étudié : expert optoélectronique	166
Annexe 19 : Principales passerelles pour le métier : expert optoélectronique	167
Annexe 20 : Métier étudié : expert quantique	168
Annexe 21 : Principales passerelles pour le métier : expert quantique	169
Annexe 22 : Métier étudié : expert systèmes	170
Annexe 23 : Principales passerelles pour le métier : expert systèmes	171
Annexe 24 : Métier étudié : expert cybersécurité (produit)	172
Annexe 25 : Principales passerelles pour le métier : expert cybersécurité (produit).....	173
Annexe 26 : Métier étudié : expert systèmes cyberphysiques	174
Annexe 27 : Principales passerelles pour le métier : expert systèmes cyberphysiques	175
Annexe 28 : Métier étudié : chef de projet innovation.....	176
Annexe 29 : Principales passerelles pour le métier : chef de projet innovation.....	177
Annexe 30 : Métier étudié : chargé de valorisation innovation.....	178
Annexe 31 : Principales passerelles pour le métier : chargé de valorisation innovation	179
Annexe 32 : Métier étudié : business developer	180
Annexe 33 : Principales passerelles pour le métier : business developer	181
Annexe 34 : Formations Initiales Espace Nouvelle Aquitaine	184
Annexe 35 : Formations Initiales Espace Occitanie	193
Annexe 36 : Formations Continues Espace Nouvelle Aquitaine	216
Annexe 37 : Formations Continues Espace Occitanie.....	218
Annexe 38 : Formations Initiales Applications Spatiales Nouvelle Aquitaine.....	239
Annexe 39 : Formations Initiales Applications Spatiales Occitanie	254
Annexe 40 : Formations Continues Applications Spatiales Nouvelle Aquitaine	276
Annexe 41 : Formations Continues Applications Spatiales Occitanie	281

Introduction et méthodologie de travail

1. L'appel à manifestation « Compétences et métiers d'avenir » de France 2030

L'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière **de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir**. L'adaptation et le renforcement de l'appareil de formation sur des métiers en tension pourra également renforcer notre capacité à atteindre les objectifs de France 2030.

Il ambitionne d'**anticiper** autant que possible et de contribuer à satisfaire **les besoins en emplois ou en compétences**, que ceux-ci soient sanctionnés par des titres, des certifications ou des diplômes. Il s'agit aussi d'**accélérer la mise en œuvre des formations** y préparant, ainsi que leur accès en matière d'information, d'attractivité et d'inscription tant en cursus de formation initiale qu'en formation continue, quel que soit le statut de l'actif (apprenti, lycéen, étudiant, salarié, demandeur d'emploi, indépendant, libéral ou entrepreneur). La demande des entreprises porte fréquemment sur le manque de personnel formé et adapté à un marché du travail qui change sans cesse. Au-delà des attentes propres à chacune des entreprises, **les besoins d'un territoire ou de la filière concernés par la stratégie**, s'ils ne sont pas satisfaits, peuvent être sources de faiblesse dans la mise en œuvre de chaque priorité de France 2030.

Les projets soutenus pourront notamment porter sur :

- la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations ;
- l'identification des initiatives et projets en rapport avec une stratégie ou plusieurs stratégies nationales ;
- le financement des projets les plus adaptés qui auront été sélectionnés par une procédure exigeante.

2. Mobilisation d'Aerospace Valley sur la thématique des compétences

Aerospace Valley est le premier pôle de compétitivité européenne articulé autour des filières aéronautique, spatial et drone sur les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine. Riche de la diversité de son écosystème, Aerospace Valley est l'unique communauté au monde qui fédère la totalité des acteurs de la chaîne de valeur sur l'ensemble des segments de l'aéronautique et de l'espace. Le pôle de compétitivité Aerospace Valley associe les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie/ Pyrénées-Méditerranée, constituant ainsi le premier bassin d'emplois européen dans le domaine de l'aéronautique, de l'espace, des drones et des systèmes embarqués (40% des emplois aéronautique et spatial à l'échelon nationale, 50% des emplois nationaux et 25% des emplois européens sur le seul segment spatial).

Depuis 2005, Aerospace Valley a pour mission d'accompagner l'innovation, d'appuyer la croissance économique mais aussi de préparer aux enjeux RH, l'ensemble de ses 807 membres : grands groupes mais aussi PME et startups (592 entités), instituts de recherche (CNRS, INRIA, CNES, IRT Saint Exupéry, ONERA) et écoles, universités dont 2 universités bénéficiant de label d'excellence (Université de Bordeaux et Université de Pau et des pays de l'Adour) et organismes de formation (30 structures dont ISAE SUPAERO, ENAC, ENSEIRB, ISAE ENSMA, Toulouse Business School, Montpellier Business School et sa chaire Pégase, Aérocampus Aquitaine).

En mars 2018, le pôle de compétitivité Aerospace Valley a fondé Newspace Factory, un groupement de PME françaises aux compétences complémentaires et à l'expérience étendue dans le secteur spatial, dans le but d'offrir un portefeuille de solutions complet, flexible et facilement accessible, orienté vers les marchés internationaux.

Dans le cadre de son plan stratégique triennal intégrant 6 grandes ambitions dont une

orientée autour des compétences, Aerospace Valley a saisi l'opportunité offerte par le volet Compétences et Métiers d'Avenir du plan de relance France 2030 opéré par l'ANR et la Caisse des Dépôts.

Aerospace Valley a ainsi construit une proposition d'actions qui a récolté l'adhésion et le support de toutes les composantes de son écosystème, en particulier les écoles et les universités pour lesquelles ces diagnostics doivent constituer un outil essentiel pour déployer de nouveaux parcours de formation.

En Octobre 2022, le Pôle Aerospace Valley été sélectionné par l'Etat pour réaliser un diagnostic des compétences et des métiers d'avenir de la filière spatiale. Ce diagnostic appelé DECSO (Diagnostic Espace Compétences Sud-Ouest), consécutif au plan de relance France 2030, devra permettre aux différents organismes de formation d'Occitanie et de Nouvelle Aquitaine (écoles d'ingénieurs, universités, écoles doctorales, organismes privés) de bâtir des parcours de formations répondant aux enjeux et aux problématiques futures de la filière spatiale.

Les enjeux à long terme de ces diagnostics sont majeurs, que ce soit :

- pour les organismes de formation en soutenant l'attractivité de l'offre de formation locale vis-à-vis des solutions concurrentes françaises et internationales
- pour les industriels en garantissant la compétitivité de notre écosystème grâce à l'apport de main d'œuvre qualifiée et adaptée aux nouveaux besoins
- pour les territoires en renforçant l'attractivité et la souveraineté des territoires: former, employer et maintenir les actifs sur nos régions

3. Repères méthodologiques

3.1. Objectifs

Pour ces diagnostics et en accord avec les attendus du cahier des charges de l'Etat, Aerospace Valley a poursuivi les objectifs suivants :

- Identifier et mesurer les besoins des industriels en termes de ressources humaines, compétences et savoir-faire à horizon 10 ans (avec une mention sur les compétences émergentes)
- Cartographier les formations en lien avec la filière sur les Régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine (formation initiale, enseignement supérieur et formation continue)
- Identifier les besoins qui ne seraient pas ou peu adressés à ce jour
- Proposer des pistes de plan d'action

Notre diagnostic concerne le territoire constitué des deux régions emblématiques de la filière aéronautique et spatiale : Occitanie et Nouvelle-Aquitaine (en cumulé : 40% des emplois de l'aéronautique et du spatial en France, 50% des emplois du seul secteur spatial français)

Pour cela, Aerospace Valley a mobilisé l'ensemble des écosystèmes concernés :

- Industriels (grands groupes, ETI, PME, start-ups, SSII)
- Régions et services de l'Etat (DREETS)
- Institutions (CNES)
- Laboratoires de recherche
- Fédérations et syndicats professionnels (GIFAS, UIMM)
- Ecoles, universités, campus des métiers (CMQ), rectorat, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Education Nationale, organismes de formation privés
- Centres Spatial Universitaires (CSU)
- Pôle emploi, INSEE

3.2. Pilotage

Aerospace Valley a volontairement intégré l'ensemble de ces structures dans toutes les étapes clés des diagnostics. Les travaux ont été menés selon 3 échelles d'intervenants.

- **1er niveau : pilote de l'action**

En tant que chef de file, le rôle d'Aerospace Valley est le suivant :

- o Coordonner la mise en œuvre et assurer le suivi du projet. Aerospace Valley est l'interface et le point de contact focal entre toutes les parties prenantes du projet.
- o Effectuer le lien entre ses adhérents et l'équipe en charge du diagnostic.
- o Définir l'organisation des comités de pilotage : périmètre, rôle et apports de chacun
- o Construire un calendrier cohérent et une méthodologie efficace en lien avec tous les acteurs
- o Faciliter la mise en relation avec les personnes les plus à même de fournir les éléments attendus lors de l'enquête grâce à sa très forte proximité avec l'écosystème de ses membres mais aussi l'ensemble de ses partenaires institutionnels

- **2ème niveau : équipe opérationnelle**

Cette équipe était constituée du cabinet HELEVATO, de l'ISSAT, de trois représentants des organismes de formation (un pour Occitanie : ISAE-SUPAERO et deux pour Nouvelle-Aquitaine : ELISA AEROSPACE et INP Bordeaux) ainsi que d'Aerospace Valley.

- o HELEVATO avait la charge de réaliser le diagnostic
- o L'ISSAT a pris à sa charge la cartographie des formations
- o HELEVATO et l'ISSAT ont travaillé ensemble sur la rédaction de recommandations
- o Les représentants des organismes de formation ont assuré le lien avec la filière académique, universitaire mais aussi les organismes privés de formation, notamment lors du croisement des données entre nouvelles compétences et formation existantes
- o Aerospace Valley a animé cette équipe opérationnelle : agenda, animation des meetings, appui à la préparation et prise de RDV, analyse des contenus et respect du cahier de charges. Aerospace Valley a agi également en facilitateur en faisant le lien avec les acteurs de son écosystème dont les données sont susceptibles de faire avancer le diagnostic

L'équipe opérationnelle s'est réunie de manière hebdomadaire pour assurer le suivi du projet.

- **3ème niveau : parties prenantes**

Il s'agit des deux Régions, des DREETS, des UIMM, du GIFAS, des industriels et des organismes de formation et des laboratoires de recherche. Ces entités ont eu un rôle essentiel dans la réussite du diagnostic :

- o Les régions et les DREETS ont apporté leur regard en matière de politique territoriale : enjeux, ambitions et stratégies de développement à moyen et long terme.
- o Les échanges entre les industriels (et leurs représentants) et les institutionnels ont permis d'identifier les zones critiques entre les stratégies de développement propres à la filière spatiale et les politiques territoriales (investissements, infrastructures, bassins d'emploi). Les préconisations présentées à l'issue du diagnostic ont tenu évidemment compte de la synthèse de ces échanges.
- o Les Campus des Métiers et les organismes de formation ont été des interlocuteurs privilégiés en vue de mettre en avant les atouts du territoire (formations pouvant répondre à très court terme au besoin de la priorité France 2030) mais aussi pour affiner les problématiques inhérentes au diagnostic (quels besoins et/ou compétences ne sont pas adressés sur le territoire visé ?). La présence d'organismes de formation et de recherche et d'entités opérant autour de la formation dès la phase de diagnostic nous a semblé être un prérequis obligatoire en vue de mieux préparer la phase 2 de l'AMI (dispositif de formation)
- o Le diagnostic mené viendra enfin alimenter les différentes réflexions que le GIFAS mène déjà depuis quelques temps à l'échelon national sur le sujet
- o En résumé, les parties prenantes ont appuyé, conseillé, orienté l'équipe opérationnelle et ont assuré un contrôle régulier de l'état d'avancement du diagnostic.

La capacité de réunir au sein d'un même projet et autour d'un objectif commun les principales entités du monde industriel, les acteurs majeurs de la formation et de la recherche ainsi que les représentants des politiques territoriales nous semble avoir été un atout majeur et un facteur clé de succès dans la réussite de ce diagnostic.

3.3. Méthodologie

Le diagnostic a été construit et opéré selon le schéma méthodologique :

- Veille bibliographique pour saisir les enjeux technologiques, économiques, sociétaux et environnementaux
- Phase qualitative avec des entretiens en face à face auprès d'industriels, de laboratoires de recherche, des institutionnels et des professionnels de la formation
- Phase quantitative avec des questionnaires administrés aux industriels
- Cartographie des formations (par type et par territoire) du Bac Pro jusqu'au doctorat
- Mise en commun des travaux et identification de problématiques
- Préconisations

3.4. Périmètre

3.4.1. Périmètre géographique

Notre diagnostic portera sur les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine. D'après les derniers chiffres de l'INSEE, le territoire du Grand Sud-Ouest représente 50% des emplois nationaux de la filière spatiale (25% sur le plan européen). De plus, c'est l'ensemble des principaux acteurs de la chaîne de valeur du secteur qui sont représentés tout comme les grands laboratoires de recherche, les écoles spécialisées, les CSU ou bien encore une institution incontournable comme le CNES. Nous estimons à ce titre que ce diagnostic est représentatif de la filière et ses données pourront être extrapolées à d'autres territoires.

3.4.2. Périmètre d'étude

Nous avons intégré toute la chaîne de valeur du spatial au sein de notre étude : amont ou aval : manufacturiers (lanceurs, satellites), équipementiers, fabricants de composants, segments sol et bancs de test et enfin fournisseurs de services (applications, traitement d'images ou de data...).

Nous avons exploré les activités à la fois civiles et militaires.

Enfin, nous avons donné la parole à tous les grands donneurs d'ordre mais aussi à des structures plus réduites ou bien encore à des jeunes pousses prometteuses.

3.4.3. Périmètre temporel

Le cahier des charges fixe un horizon d'étude minimum de 3 ans. Nous sommes allés jusqu'à 10 ans pour caler avec le plan France 2030. Nous avons également intégré les signaux faibles à plus long terme en sondant les laboratoires de recherche sur les technologies émergentes.

3.4.4. Quelques chiffres à titre de bilan :

- 36 entités interrogées en entretiens
- 49 entités interrogées dans le cadre des questionnaires
- 364 Formations recensées

3.5. Présentation des intervenants

- L'ISSAT, Institut au Service du Spatial, de ses Applications et Technologies, est une association loi de 1901, créée en 1995, qui œuvre pour la promotion des formations et des activités du domaine aérospatial. Cette mission d'animation est réalisée au profit d'établissements de formation, d'organismes fédérant les acteurs industriels et publics du secteur aérospatial, et du CNES, l'Agence Française de l'Espace et du GIFAS.
- Helevato est un cabinet expert en conduite du changement et coach des organisations. Il se spécialise dans l'amélioration des dynamiques par l'action et l'ancrage de solutions de succès dans les structures sur le territoire français. En tant que cabinet indépendant, Helevato se positionne comme un partenaire de confiance pour accompagner les entreprises lors de périodes de fortes remises en cause, les aidant à devenir plus adaptées et plus pérennes en s'appuyant sur le potentiel des femmes et des hommes qui les composent. L'équipe d'Helevato est composée de consultants et d'experts qui possèdent une solide expérience dans la gestion stratégique des mutations. Ils comprennent que les moments de mutations ou de crises peuvent être des périodes critiques, mais aussi des opportunités pour

les entreprises d'explorer de nouvelles voies et de libérer le potentiel du capital humain.

L'approche d'Helevato se caractérise par sa focalisation sur l'action et l'opérationnalité. Plutôt que de se contenter de conseiller, le cabinet se positionne comme un partenaire actif dans la mise en œuvre des changements nécessaires. Cela signifie que nos consultants et experts travaillent en étroite collaboration avec les équipes de direction et leurs collaborateurs pour concevoir des solutions sur mesure qui répondent aux besoins spécifiques de chaque entreprise.

L'une des forces de l'équipe d'Helevato réside dans sa capacité à aider les entreprises à retrouver des marges de manœuvre. En identifiant les leviers de croissance potentiels et en mobilisant les talents internes, elle permet aux organisations de se remettre sur la voie de la croissance durable. Cela peut impliquer des stratégies de développement de nouveaux marchés, l'optimisation des processus internes, l'amélioration des relations avec l'extérieur ou toute autre mesure nécessaire pour stimuler la performance.

Helevato a une solide expérience dans le secteur spatial et aéronautique, avec diverses références qui témoignent de son expertise et de son implication dans ces domaines. Parmi ses missions dans le secteur spatial, les équipes ont réalisé des missions industrielles auprès de sociétés développant une constellation de satellites, ont également contribué à la définition de la feuille de route telle que celle du pôle SAFE sur la question du spatial, déposé quatre dossiers PIA pour l'évolution des pratiques de formation dans l'aéronautique et le spatial et le nucléaire.

Helevato a également travaillé sur des projets stratégiques liés à l'industrie aéronautique. Le cabinet a élaboré la stratégie Emplois de deux grandes entreprises et a projeté des sites français à l'horizon 2030. De plus, il a rédigé le plan d'investissements pour les lycées et le pôle formation UIMM Sud sur les questions aéronautiques.

Le cabinet a également participé à des initiatives visant à promouvoir l'innovation technologique et à anticiper les évolutions futures. Il a contribué à la stratégie européenne de la filière hélicoptère et a accompagné le développement du CMQE industrie du futur dans le domaine de l'aéronautique.

Helevato possède également une expertise dans divers blocs technologiques (informatique quantique en collaboration avec l'OPCO2i, systèmes cyberphysiques avec DGE-Embedded France, système de simulation pour la filière nucléaire ou encore l'intégration de l'IA avec IAHDf. Il a également contribué au développement des savoir-faire de l'impression additive avec l'UIMM et a participé au déploiement de l'industrie du futur en Normandie.

Avec près de 50 GPEC filières et GPEC territoriales, Helevato démontre son engagement à soutenir les entreprises et les territoires en matière de gestion des emplois et des compétences. Son expertise dans ces domaines clés le positionne comme un partenaire de confiance pour les industriels, les aidant à relever les défis et à saisir les opportunités offertes pour ces industries en constante évolution.

Partie 1- Eléments de contexte : benchmark d'écosystèmes industriels

1. Préambule

Intuitivement, nous sommes en droit de penser que la crise de compétences que traversent depuis quelques années déjà nos filières industrielles aéronautique et spatiales ne saurait être une spécificité française.

Un benchmark sur plusieurs contextes industriels internationaux doit nous permettre de pouvoir statuer sur ce postulat de départ et de pouvoir capitaliser sur quelques exemples de bonnes pratiques, potentiellement duplicables au contexte aérospatial français.

En termes de méthodologie, nous avons souhaité faire un premier point sur la situation des compétences (pénurie, tension, anticipation des nouveaux métiers) rencontré au sein des écosystèmes industriels des puissances économiques les plus à même sur le papier de nous fournir les éléments recherchés.

Nous avons également pris le parti d'élargir le spectre d'étude au secteur industriel dans son ensemble sans se positionner uniquement sur la filière aéronautique et spatiale et ce dans un souci de pouvoirs collecter des informations suffisantes tant en nombre qu'en qualité des contenus.

2. La France est-elle un cas isolé ?

Le secteur de l'industrie française traverse une crise majeure résultant de la combinaison de plusieurs facteurs causaux.

Le premier est évidemment l'impact de la crise sanitaire (2020-2021) avec une industrie en berne au plus fort de la crise Covid mais aussi des difficultés notoires en sortie de crise : difficulté à réenclencher l'appareil productif, problématiques des fortes montées en cadence de la part de certains grands donneurs d'ordre avec des tensions de recrutement sur le reste de la chaîne de valeurs, fort turn over avec les départs précipités de salariés en quête de sens...

Le second est directement lié à la crise énergétique et aux embargos liés au conflit ukrainien. La forte montée des coûts de l'énergie ainsi que d'importantes difficultés d'approvisionnement ont fortement impacté la bonne marche des activités industrielles (difficultés à faire évoluer son carnet de commande, difficultés à produire, difficultés à livrer, difficultés économiques et financières...)

Enfin le troisième facteur est peut-être le moins visible mais assurément le plus pernicieux, il s'agit de l'attractivité du secteur et plus généralement d'une baisse considérable de la culture scientifique et mathématique. A ce titre, l'industrie peine à attirer mais aussi garder des talents. En particulier les jeunes talents dont la perception du monde du travail a profondément changé : quête de sens, valeur travail différente, non attachement à un seul employeur...

Ce constat n'est pas une spécificité française. L'ensemble des puissances industrielles européennes et mondiales expérimente, à des niveaux différents, ces phénomènes de crise.

En effet, les investissements industriels dans le monde ont chuté de 34% avec la pandémie.

Aux Etats-Unis, malgré les premiers effets encourageants du Plan Biden de réindustrialisation (500 milliards de dollars pour le seul secteur industriel), l'industrie semble s'orienter vers une légère récession, qui devrait débuter au deuxième 2023 selon Ryan Sweet, chef économiste chez Oxford Economics.

Même son de cloche en Allemagne où après plusieurs mois de baisse de la production industrielle en 2022, « tout indique qu'une récession se profile pour le semestre d'hiver » pronostique Jörg Krämer, économiste en chef de la Commerzbank. Les entreprises industrielles allemandes connaissent une baisse notable des commandes qui font dire au Ministère de l'Economie que les perspectives industrielles ne sont pas vraiment bonnes.

Le secteur industriel anglais entre lui aussi en crise. La guerre en Ukraine ainsi que la pandémie sont évidemment les causes premières mais le Brexit a accentué les conséquences sur l'économie. L'exemple le plus frappant est l'industrie automobile : en 2022, la production automobile au Royaume-Uni est tombée à son plus bas niveau depuis plus de 65 ans, atteignant seulement

40% du niveau de production d'avant-Covid.

Fin 2022, le gouvernement japonais a annoncé une baisse de la production industrielle sur le dernier trimestre qui confirme l'entrée du secteur en plein marasme.

L'ensemble de ces difficultés sectorielles a forcément des impacts sur la gestion des ressources humaines et in fine, sur celle des compétences.

Par exemple, quand on regarde les difficultés de recrutement, c'est bien l'ensemble des pays européens qui sont concernés.



Dès lors, il est intéressant de s'interroger sur la manière dont ces pays expérimentent cette problématique ainsi que sur les solutions potentielles mises en œuvre pour aborder une sortie de crise.

3. L'exemple allemand : mutualiser les problématiques de main d'oeuvre

Le constat est sans appel : selon les résultats d'une enquête de l'Ifo, un tiers des entreprises du BTP a des difficultés à pourvoir les postes vacants. Sur l'ensemble du secteur industriel, la pénurie de personnel qualifié touche plus de 20% des entreprises au premier semestre 2021. Le nombre de postes vacants et d'offres d'emploi dans l'industrie ne cesse donc d'augmenter. Si on rentre un peu plus dans le détail : 158.000 offres d'emploi n'étaient de fait pas pourvues en juin, selon l'Agence fédérale pour l'emploi. Les entreprises du Dax compteraient 14.000 emplois vacants, dont plus de 34 % concernent des ingénieurs, techniciens, développeurs et autres spécialistes des technologies et de l'information.

Pour remédier à ce phénomène, les grands groupes industriels ont imaginé une solution quelque peu innovante. En effet, ils s'associent pour reconvertir les compétences de leurs salariés vers des secteurs comme l'informatique ou la logistique avec l'objectif de combler les manques observés dans certains secteurs et éviter les licenciements. Des grands noms tels que Continental, Bosch, BASF ou encore Siemens ont mis en perspectives les politiques de licenciements des uns avec les postes vacants des autres. Au-delà de simples réflexions, de vrais partenariats aboutissent : Continental et Deutsche Bahn ont signé un accord pour transférer les employés possédant des compétences dont le fabricant de pièces automobiles n'a plus besoin vers des emplois au sein du groupe ferroviaire. Les deux groupes partagent les coûts liés à l'opération, en particulier les coûts de formation des personnels.

D'autres pistes sont étudiées comme relancer l'apprentissage (les entreprises comptaient en juin 468 000 places de formation dont un peu moins de la moitié (216 000) n'étaient toujours

pas pourvus) ou encore le recours à une immigration qualifiée.

Dernière piste, plutôt étonnante, optimiser le vivier d'actifs en sollicitant les seniors et les femmes. Selon l'IAB (l'Institut de recherche sur le marché du travail et la formation professionnelle), l'intégration des seniors grâce au report de l'âge du départ à la retraite de 65 à 67 ans doit offrir un supplément de 2,4 millions d'actifs. Quant aux femmes, la mise à niveau du taux d'activité des femmes par rapport à celui des hommes devrait permettre de mobiliser un million d'actifs supplémentaires d'ici 2035 selon l'IAB.

4. L'exemple américain : investir sur la formation et les robots

Selon le Bureau des statistiques du travail, 486 000 postes étaient vacants dans le secteur industriel américain en juin 2019. Ce chiffre a chuté à 306 000 en mai 2020, mais est remonté à 336 000 en juin 2020. Beaucoup d'experts abordent la question d'une pénurie de compétences qui risque de perdurer.

Les Etats-Unis nous proposent plusieurs pistes de réflexions pour apporter des réponses à cette crise.

En premier lieu, terminés les recrutements basés sur l'expérience, place désormais au potentiel, avec un rôle central pour la formation. Pour le Dr Byron Clayton, CEO de Advanced Robotics for Manufacturing (ARM): « Le potentiel doit être déterminant lors du recrutement. Si vous ne trouvez pas de personne expérimentée, il vous suffira d'engager quelqu'un qui soit capable d'apprendre le travail. » Pour le Dr A. John Hart, professeur au Massachusetts Institute of Technology (MIT), il faut même aller encore plus loin en « créant un marché dans lequel le désir et la capacité d'apprendre les nouvelles technologies sont valorisés par les employeurs. Les employés pourront reconnaître que la demande pour leurs compétences actuelles s'étiole. Ils auront la possibilité d'acquérir de nouvelles compétences et de les faire valoir en toute confiance ».

L'idée de décloisonner les secteurs d'activité est aussi envisagée voire recommandée. Pour le Dr Hart, ce qui compte c'est la capacité de collaboration avec des experts venus d'autres domaines, et non de maîtriser absolument toutes les compétences.

Le système éducatif américain peut constituer une réelle force face à ce contexte défavorable à travers l'existence des « Community College ». Bien moins chers que les Universités et accessibles avec beaucoup moins de critères de sélection, ils sont aussi plus libres dans la création de leurs cursus. Les grands groupes industriels l'ont bien compris en se rapprochant des Community Colleges les plus proches géographiquement et en suggérant la création de spécialisation répondant à un ou des besoins bien précis. Par exemple : le Nashville State Community College, à proximité d'une usine chimique importante de DuPont, offre ainsi une formation d'opérateur d'installations chimiques. Autre exemple : Intel a passé un accord avec sept « Community Colleges » proches d'un de ses pôles d'activités de l'Arizona, qui offrent un « Associate Degree » en fabrication des semi-conducteurs.

Autre piste, la course aux robots. C'est l'Association for Advancing Automation qui l'affirme sans détours : « les difficultés actuelles de recrutement participent de la course à l'automatisation dans l'industrie. Notamment pour les emplois de nuit plus difficiles à pourvoir ». En conséquence, l'industrie américaine n'a jamais eu autant recours aux robots pour automatiser ses usines. Sur les neuf premiers mois de l'année 2021, elle a commandé 29 000 unités, soit 37% de plus que durant la même période en 2020. Si l'industrie automobile a longtemps occupé la majorité des commandes de robots, ce n'est plus le cas. Les industries métallurgique, pharmaceutique, biomédicale, logistique et agroalimentaire investissent de plus en plus massivement dans la robotisation de leur unité de production.

A défaut de robots, certaines entreprises de l'industrie du textile du Rhode Island sont contraintes d'avoir recours aux heures supplémentaires. Parfois massivement avec des semaines allant jusqu'à 60 heures de travail effectif. Une solution pas toujours rentable avec un impact significatif sur le coût de production et donc le prix vente des produits finis.

5. L'exemple britannique : amplifier l'immigration choisie et renforcer l'image de l'industrie

Le rapport « Where have all the workers gone ? » commandé par la Chambre des Lords estime à 565 000 le nombre de travailleurs qui ont quitté le Royaume Uni depuis la crise sanitaire. En parallèle, le nombre de postes vacants se maintient à des niveaux records, à près de 1,3 million selon les données de l'ONS (Office for National Statistics), contre près de 800 000 avant la crise Covid. Un phénomène amplifié par le Brexit en freinant les flux migratoires, grands pourvoyeurs des emplois peu qualifiés. Mais le Brexit n'est pas la seule explication. En effet, le Royaume-Uni connaît une vague importante de départ en retraite anticipée (50-64 ans) et des arrêts de travail qui se multiplient chez les adultes en âge de travailler.

Plusieurs mesures ont été prises ou sont en cours de réflexion.

La première consiste à opter pour une immigration choisie sur les compétences comme le prône Tony Danker, directeur de la CBI (Confédération de l'Industrie Britannique) « Si nous voulons résoudre les pénuries immédiates de main-d'œuvre et de compétences, il faut utiliser le système d'immigration mis en place pour cet objectif. Nous avons dit que nous aurions désormais un système qui ne ferait entrer que les compétences dont nous avons besoin, et c'est exactement le cas ».

D'autres secteurs industriels comme la construction ont imaginé un vaste plan de compétences. Pour Mark Reynolds, directeur général du groupe Mace et membre du CLC (Conseil de direction de la construction) : « Il s'agit du plan de compétences le plus ambitieux et le plus vaste que le secteur de la construction n'ait jamais produit. Il devrait avoir un impact considérable sur la manière dont nous attirons, conservons et développons les personnes dans le secteur de la construction. ». Ce plan Marshall de la construction s'articule autour de 4 grands piliers : renforcer l'attractivité, développer l'apprentissage, valoriser la formation tout au long de la vie, recycler les compétences en les adaptant aux mutations du secteur.

Sur le sujet de l'attractivité, certaines initiatives sont plutôt novatrices.

Kier Group, deuxième entreprise de construction du Royaume-Uni, a imaginé une initiative appelée Shaping Your World qui consiste à engager un pour cent de son personnel en tant qu'ambassadeurs dans les écoles, les lycées et les universités pour parler aux étudiants des débouchés tout en mettant l'accent sur l'évolution du secteur. Kier va même encore plus loin : sur ses chantiers phares, l'entreprise a installé des Virtual World Plaques, des plaques informatives à scanner pour permettre au public de découvrir par le monde virtuel l'historique du chantier, les études de cas, les offres d'emplois et les histoires relatives aux projets via leur smartphone.

6. L'exemple danois et scandinave : formation et entrepreneuriat

Les problématiques de pénurie de main d'œuvre n'échappent pas aux pays scandinaves longtemps épargnés et souvent qualifiés de pays les plus heureux du monde.

La communauté des affaires norvégienne rapporte que 41% des entreprises ont déclaré un besoin d'expertise non satisfait. Le besoin de main-d'œuvre qualifiée augmente, en particulier dans le secteur privé et dans les grandes entreprises, selon le Baromètre des affaires 2019 de Competence Norway.

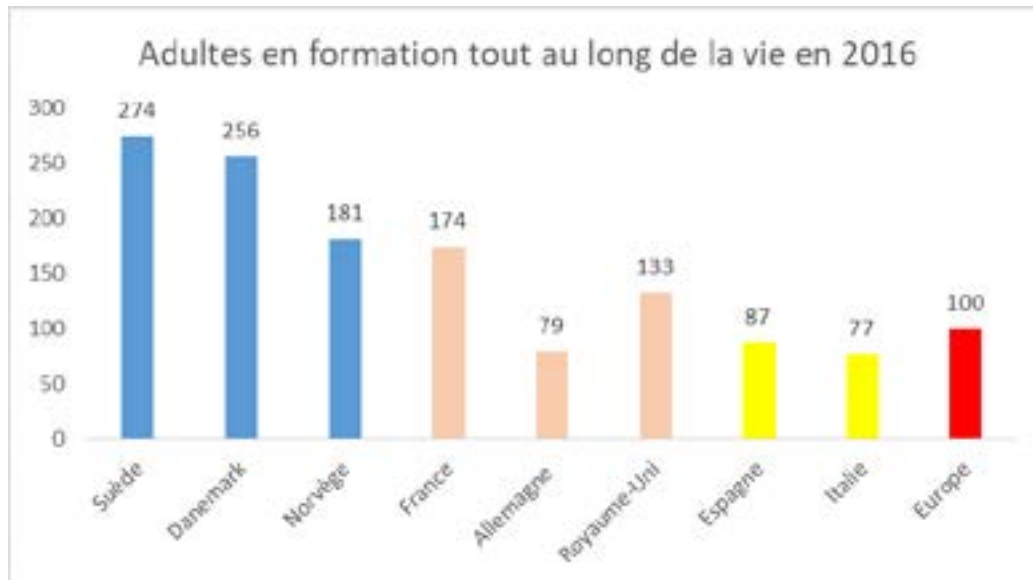
Même constat au Danemark. Dans l'industrie, plus d'un tiers des entreprises ont du mal à recruter. Dans les compétences liées directement aux techniques de l'information et à la communication, ce sont même 19000 ingénieurs qui vont manquer d'ici 2030. Pour Marie-Louise Lindeløv, chef consultante au sein de la Fédération des industries danoises : « Nous n'avons pas beaucoup de personnes qui sortent du système scolaire et qui sont formées pour ces métiers. Cela signifie que les entreprises ne peuvent pas trouver une part importante de leur personnel au sein de la main d'œuvre danoise. Beaucoup cherchent donc des travailleurs étrangers, mais c'est difficile de trouver les compétences adéquates, même à l'extérieur de nos frontières. »

Les réponses à ces sujets sont très variées.

Par exemple, la Norvège se montre très largement en faveur de la formation tout au long de sa vie. Comme le déclare le ministre de la Recherche et de l'Enseignement supérieur Henrik Asheim : « Nous devons nous éloigner d'un système où nous éduquons d'abord et travaillons ensuite,

pour travailler et nous éduquer tout au long de notre vie. Nous devons investir davantage dans les personnes afin que davantage de personnes puissent participer à la vie professionnelle, mais aussi pour que davantage de personnes puissent travailler plus longtemps ».

Les chiffres confirment cette tendance quand on regarde le nombre d'adultes en formation tout au long de la vie en Europe. Si la moyenne européenne constitue une base étalon de 100, la performance des pays scandinaves est eux plus importante.



Pour autant, ce n'est pas toujours suffisant. Car en plus des contextes sanitaire, énergétique et inflationniste, les pays scandinaves doivent composer avec un vieillissement important de la population et de faibles balances migratoires.

Comme beaucoup d'autres pays, le Danemark travaille une réforme de son système de retraite devant reporter l'âge légal de départ à la retraite, qui va passer de 65 à 67 ans.

Le Danemark se différencie cependant en étudiant des conditions fiscales plus favorables pour les entrepreneurs afin qu'il soit «plus facile et moins coûteux de diriger une société au Danemark.»

Quant à la Suède, des mesures ont été prises en concertation avec l'ensemble des organisations syndicales pour favoriser la formation des salariés, au-delà du financement des formations par les entreprises. Il s'agit de deux accords collectifs nationaux conclus en juin 2022 sur la sécurité, la transition et la protection de l'emploi. Ces accords prévoient la création d'une aide publique pour les salariés qui ont travaillé au moins 8 ans au cours des 14 dernières années : une subvention plafonnée qui remplacera 80 % de la perte de rémunération et un prêt complémentaire de maximum 1 170 euros par mois. Le but étant que les salariés puissent choisir la formation de leurs choix.

Partie 2 - Cartographie des formations spatiales en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine

Préambule

Dans le cadre du diagnostic DECSO, l'ISSAT a réalisé une cartographie des formations du domaine spatial dans les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine.

Le périmètre de cette cartographie couvre les formations du secondaire pré-Bac à Bac +2, les formations de l'enseignement supérieur à partir de Bac+3, ainsi que les dispositifs de formation continue.

Une formation dite du « domaine spatial » est une formation spécifique pour laquelle ce mot apparaît dans l'intitulé ou pour laquelle il existe une coloration spatiale dans l'une de ses composantes ou options. La terminologie « domaine spatial » recouvre les activités en lien avec le développement des infrastructures et équipements des systèmes spatiaux (segment spatial et segment sol), mais aussi les services et applications correspondant au secteur aval rendus possibles par l'utilisation des satellites ou des données acquises par les systèmes spatiaux.

Nombre de formations non spécifiques peuvent intéresser les industriels et acteurs du secteur aérospatial, et un travail complémentaire de recensement de formations généralistes d'intérêt a été mené. Les formations techniques et celles en lien avec l'organisation d'une chaîne logistique (ingénierie d'affaires, etc.), domaine qui peut prendre de l'importance dans le cadre du nouvel espace avec le développement des mégaconstellations, ont été privilégiées.

L'objectif de cette cartographie est d'avoir une vision globale et précise des formations disponibles sur le territoire pour satisfaire aux besoins liés au développement du « Nouvel Espace ». Le croisement des thématiques couvertes par ces formations et du diagnostic des besoins en compétences mené en parallèle par le cabinet HELEVATO permet de proposer plusieurs recommandations qui sont décrites ultérieurement.

Le recensement des formations du domaine aérospatial a été organisé en trois segments, formations du secondaire, du supérieur, et formation continue. Pour ces deux derniers segments, des répertoires séparés ont été créés pour les formations orientées « infrastructure » et les formations orientées « Applications ».

Il n'existe pas ou peu de formations spécifiques espace dans le secondaire, les quelques unités étant à la fois dédiées à l'espace et à l'aéronautique et ont été repérées à partir du site de l'ONISEP et de recherches sur Internet.

Pour le supérieur, l'ISSAT disposait d'une base de données des principales formations servant à alimenter ses sites des formation spatiales. Une campagne de demande d'information par mail (100 contacts en Nouvelle Aquitaine, 170 en Occitanie) a été menée pour obtenir les mises à jour et les nouvelles formations, ainsi que les perspectives d'évolution ou de création.

La formation continue concerne les personnes ayant déjà eu une expérience professionnelle. Il peut s'agir d'une reprise d'études en vue de l'obtention d'un diplôme en s'inscrivant dans une des formations prévues pour de la formation initiale déjà répertoriées dans les segments précédents. La cartographie pour la formation continue s'intéresse plus particulièrement aux formations courtes (quelques jours à une ou deux semaines) souvent appelées « stages » et aux formations plus longues (plusieurs semaines à quelques mois) correspondant par exemple à l'appellation Certificats d'Etudes Spécialisées (CES). Les responsables de la formation continue des universités et des grandes écoles ont été identifiés et sollicités (mails à 62 contacts) pour obtenir les informations. Pour les acteurs privés, les informations ont été obtenues à partir de recherches sur internet suivies de sollicitations par mail.

Au total, la cartographie répertorie 305 formations « spatiales » pour les deux régions considérées, 100 fiches formations spatiales « infrastructures » et 55 fiches formations « applications » (y compris formation continue) dont 22 nouvelles pour les infrastructures et 10 nouvelles pour les applications ont mises à jour ou créées dans les catalogues de l'ISSAT mis à disposition librement aux étudiants.

1. Introduction

1.1. Les différents acteurs et diplômes

a/ Formations du secondaire et professionnelles (du CAP au BTS)

- Acteurs : Lycées, CFA, GRETA, Organisations professionnelles (e.g. IUMM, CFAI, AFPI...), CMQ, ...
- Diplômes : Seconde Pro, CAP, Bac Pro, Mention Complémentaire, BTS, CQP, CQPM, Titres Professionnels...

b/ Formations du supérieur (de la licence au doctorat)

- Acteurs : IUT, Universités, Grandes Ecoles (Ingénieur, Commerce), Ecoles, CFA EnSup, CFAI, AFPI...
- Diplômes Nationaux :
 - BUT, Licence, Licence Professionnelle, Grade de Licence,
 - Master/Diplôme National de Master, Titre d'Ingénieur, Grade de Master...
- Diplômes d'Etablissement :
 - Mastère Spécialisé, Master of Sciences, European Master, Mastaire/Mastère,
 - Certificats d'études spécialisées, Badge, DEHT, Diplôme Universitaire...

c/ Formation Continue

- Acteurs : CFA/GRETA, Universités et Grandes Ecoles, Organismes privés, CMQ, IUMM, AFPI...
- Diplômes : Attestations, CQP, CQPM, Titres à Finalité Professionnelle (TFP), Certificats d'études spécialisées, Badges...

d/ Apprentissage : L'apprentissage permet de préparer les diplômes professionnels de l'enseignement secondaire, mais aussi la plupart des diplômes de l'enseignement supérieur (licence, master, titre d'ingénieur...)

- Acteurs : CFA/GRETA, entreprises et organismes de formation en alternance (loi "Avenir professionnel" 2018)

e/ Formations Certifiantes : Coursus à visée professionnelle, apportent des compétences sur un métier précis, enregistrés au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)

- Acteurs : Organisations professionnelles (IUMM,...)
- Diplômes : Certification reconnue par les branches professionnelles
Titres Professionnels
Certificats de Qualification Professionnelle (CQP)

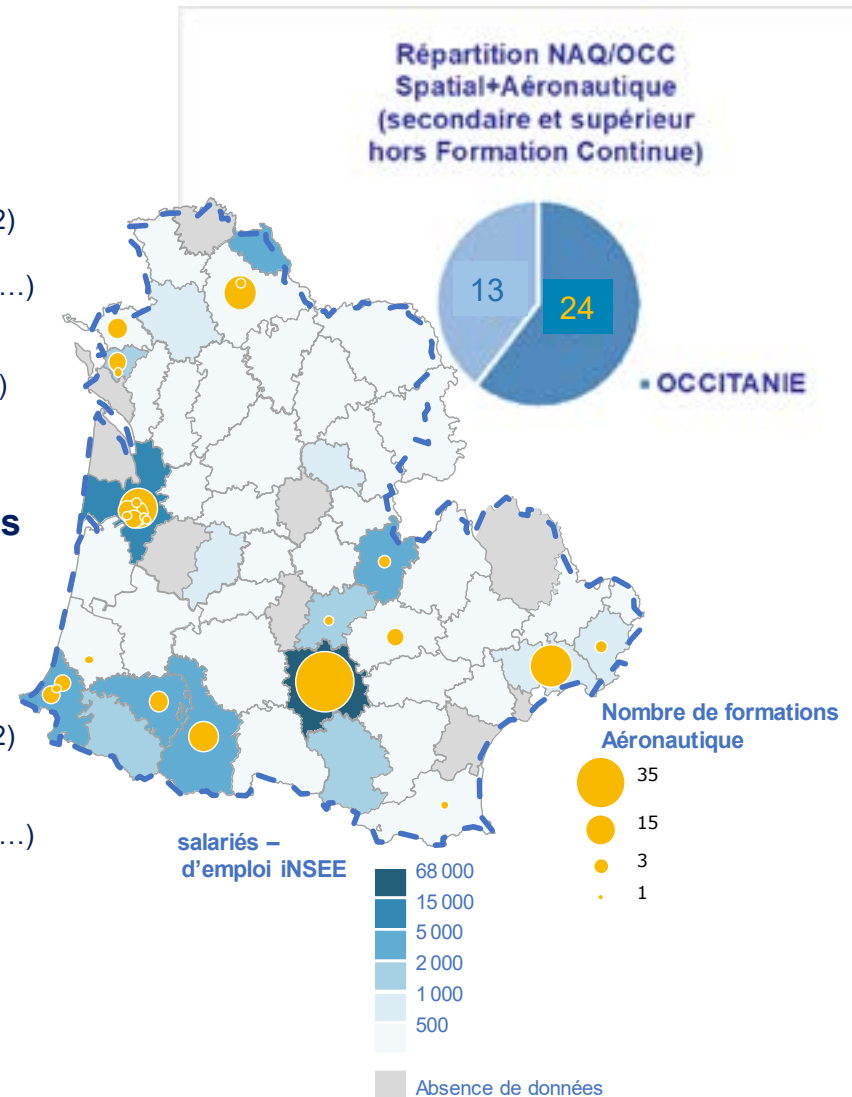


1.2. Tableau de bord général des formations

- **Formations « Espace » répertoriées : 165+ formations**
 - Formation initiale et professionnelle niveaux 3, 4, 5 (secondaire à Bac+2)
 - 2 en Nouvelle Aquitaine, 4 en Occitanie
 - Formation supérieure niveaux 6+ (BUT, Licence, Master, Ingénieur, MS...)
 - 11 en Nouvelle Aquitaine
 - 20 en Occitanie
 - Formation Continue (Courtes 3+ jours, Certificats d'Etude Spécialisés...)
 - 14+ en Nouvelle Aquitaine
 - 50+ en Occitanie

- **Formations « Applications Spatiales » : 35+ formations**
 - Formation supérieure et continue
 - 13+ en Nouvelle Aquitaine
 - 22+ en Occitanie

- **Formations Généralistes : 835 formations**
 - Formation initiale et professionnelle niveaux 3, 4, 5 (secondaire à Bac+2)
 - 341 en Nouvelle Aquitaine
 - 335 en Occitanie
 - Formation supérieure niveaux 6+ (BUT, Licence, Master, Ingénieur, MS...)
 - 57 en Nouvelle Aquitaine
 - 102 en Occitanie





2. Formations spécifiques Espace

2.1. Formation initiale et professionnelle du secondaire au Bac+2 (Niveaux 3,4,5)

2.1.1. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine

Formation	Diplôme	Ville
Mention Complémentaire Technicien en Chaudronnerie Aéronautique et Spatiale (MCTCAS)	MC	Saint-Médard-en-Jalles (33)
CQPM Technicien Préparateur Méthodes de fabrication aéronautique et spatiale	CQPM	Assat (64), Tarnos (40)

2.1.2. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

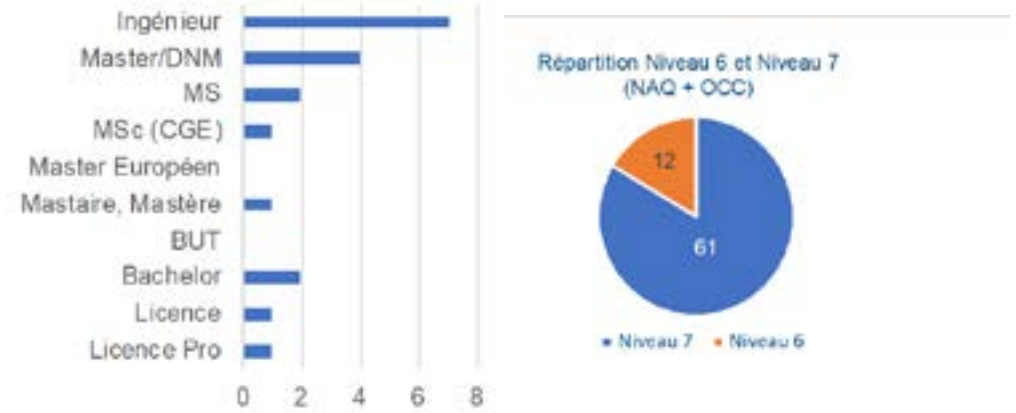
Formation	Diplôme	Ville
CQPM Technicien Préparateur méthodes de fabrication aéronautique et spatiale	CQPM	Blagnac (31)
Mention Complémentaire Technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale	MC	Colomiers (31)
Mention Complémentaire Technicien(ne) en chaudronnerie aéronautique et spatiale	MC	Tarbes (65)
<i>Parcours Espace de la seconde à la terminale du Lycée de l'Espace</i>	<i>Bac</i>	<i>Saint-Orens (31)</i>

2.2. Formation Supérieure (Niveaux 6, 7)

2.2.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations)

■ Nouvelle Aquitaine

- 12+ établissements, 19+3 formations
 - Arts et Métiers - Campus de Bordeaux-Talence
 - Ecole Robotique et Ingénierie Systèmes du Campus YNOV Bordeaux
 - ELISA Aerospace - Bordeaux
 - ENSIP (Université de Poitiers)
 - ENSEIRB-MATMECA
 - ESME – Bordeaux
 - ENSPIMA - Bordeaux INP
 - ESTACA - Bordeaux
 - Faculté des Sciences fondamentales et appliquées (Université de Poitiers)
 - ISAE – ENSMA (Poitiers)
 - Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies
 - Université de Bordeaux - Institut Evering



■ Occitanie

- 14+ établissements, 53+1 formations
 - ENAC (Toulouse)
 - ENSCM (Montpellier)
 - Faculté de Droit et Science Politique (Université Toulouse 1 Capitole)
 - Faculté des Sciences et Ingénierie (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - IMT Mines Albi
 - IPSA Toulouse
 - ISAE-SUPAERO (Toulouse)
 - MBS - Montpellier Business School / ENSMA Aviation Academy
 - TBS - Toulouse Business School
 - IUT Paul Sabatier
 - IUT Toulouse Blagnac
 - IUT Montpellier
 - IUT Nimes
 - IUT Perpignan



2.2. Formation Supérieure (Niveaux 6, 7)

2.2.2. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine

- Arts et Métiers – Campus de Bordeaux-Talence

[Mastère Spécialisé ® Chef de Projet Aéronautique et Spatial - Aeronautical and Space Project Manager](#)

- CSU de Nouvelle-Aquitaine - NAASC (Nouvelle-Aquitaine Academic Space Center)

[Actions de Formation au sein des Centres Spatiaux Universitaires](#)

- ELISA Aerospace Bordeaux

[Ingénieur Aéronautique, Spatial, Défense](#)

- ENSEIRB-MATMECA – Bordeaux INP

[Certificat Espace](#)

- ISAE – ENSMA Poitiers

[Formation Ingénieur par apprentissage Industrialisation et Méthodes pour l'aéronautique et l'espace](#)

[Ingénieur ENSMA](#)

- Sciences Po Bordeaux

[Chaire Défense & Aérospatial - Diplôme d'Institut d'Etudes Politiques - en 3ème année](#)

[Cycle d'Etudes Supérieures Défense et Aérospatial \(CESDA\)](#)

- Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies (Université de Bordeaux)

[Master : Ingénierie des systèmes complexes - Parcours Automatique, mécatronique, automobile, aéronautique et spatial](#)

2.2. Formation Supérieure (Niveaux 6, 7)

2.2.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

- Centre Spatial Universitaire Montpellier (CSUM)

[Actions de Formation au sein des Centres Spatiaux Universitaires](#)

- Centre Spatial Universitaire Toulouse (CSUT)

[Actions de Formation au sein des Centres Spatiaux Universitaires](#)

- ENAC

[Master of Science in Aerospace Systems - Navigation and Telecommunications \(MSc AS-NAT\)](#)

- Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier (Université de Montpellier)

[Master Astrophysique Montpellier-Lyon](#)

- Faculté des Sciences et Ingénierie - Paul Sabatier (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[Master 2 Astrophysique, Sciences de l'Espace et Planétologie \(ASEP\)](#)

[Master 2 Techniques Spatiales et Instrumentation \(M2P TSI\)](#)

[Master CSA - Master Informatique, parcours Computer Science for Aerospace](#)

[Licence Physique Chimie et Applications à l'Astrophysique et à la Météorologie](#)

[Licence Physique, Chimie, Astrophysique, Météorologie et Énergie \(PCAME\)](#)

- ISAE-SUPAERO

[Formation Ingénieur ISAE-SUPAERO](#)

[Formation Ingénieur par apprentissage Industrialisation et Méthodes pour l'aéronautique et l'espace](#)

[Master 2 Astrophysique, Sciences de l'Espace et Planétologie \(ASEP\)](#)

[Master of Science in Aerospace Engineering \(MAE\)](#)

[Mastère Spécialisé® Aeronautical and Space Structures \(AES\)](#)

[Mastère Spécialisé® Space Applications and Services \(SPAPS\)](#)

[Mastère Spécialisé® Space Systems Engineering \(TAS Astro\)](#)

[Mastère Spécialisé® Systèmes de propulsion aérospatiale \(SPA\)](#)

2.2. Formation Supérieure (Niveaux 6, 7)

2.2.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

- IUT Paul Sabatier - GMP - Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
[Licence Professionnelle TIAS - Techniques Industrielles en Aéronautique et Spatial](#)
- OMP - Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
[Master 2 Astrophysique, Sciences de l'Espace et Planétologie \(ASEP\)](#)
[Master 2 Techniques Spatiales et Instrumentation \(M2P TSI\)](#)
- Polytech Montpellier (Université de Montpellier)
[Mastère Spécialisé Développement des Systèmes Spatiaux \(DSS\)](#)
- TBS Education
[Aerospace MBA](#)
[MSC Aerospace Management](#)
- Toulouse INP - ENSEEIHT
[MSC Satellite Communications Systems](#)
- Toulouse INP - ENSIACET
[Master 2 Matériaux et Structures pour l'Aéronautique et le Spatial \(MSAS\)](#)

2.3. Formation Continue

2.3.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations)

Nouvelle Aquitaine

- 5+ établissements, 14+ formations
 - IFI Institut de Formation Industrielle - Mérignac
 - Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies (Université de Bordeaux)
 - Université de Bordeaux/Institut Evering (Université de Bordeaux)
 - Sciences Po Bordeaux
 - ...

SPATIAL : SYSTEMES ET TECHNIQUES



■ CES ■ DU ■ Attestation ■ CQP

SPATIAL : APPLICATIONS et OUTILS

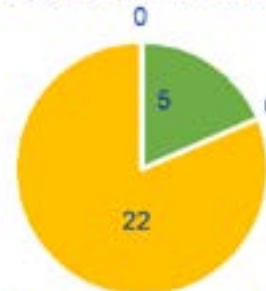


■ CES ■ DU ■ Attestation ■ CQP

Occitanie

- 25+ établissements, 50+ formations
 - Data Value
 - CNES Toulouse
 - Ecole Nationale de la Météo (ENM), ENAC
 - EUROSAE-Toulouse
 - Expleo France
 - Faculté de santé Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - IDGEO
 - IFI Institut de Formation Industrielle - Colomiers
 - IRT Saint Exupéry
 - ISAE-SUPAERO
 - La Rochelle Université - FLLASH
 - NOVAE
 - QFE
 - SPACE Aero
 - Star Engineering
 - Toulouse INP Formation Continue et Professionnelle
 - UFR Sciences Espaces Société, Université Toulouse Jean Jaurès
 - ...

SPATIAL : SYSTEMES ET TECHNIQUES



■ CES ■ DU ■ Attestation ■ CQP

SPATIAL : APPLICATIONS et OUTILS



■ CES ■ DU ■ Attestation ■ CQP

2.3. Formation Continue

2.3.2. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine

- Groupe Institut Soudure - agence de Latresne
[Catalogue des formations continues de l'Institut de Soudure](#)
- Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies (Université de Bordeaux)
[Catalogue des formations courtes en sciences et technologie](#)
- Université de Bordeaux/Institut Evering (Université de Bordeaux)
[Formation courte : Fabrication et réparation des structures en matériaux composites](#)
[Formation courte : Soutien Logistique Intégré](#)
[Formation courte : Sûreté de Fonctionnement](#)
- Sciences Po Bordeaux
[Cycle d'Etudes Supérieures Défense et Aérospatial \(CESDA\)](#)
[École d'été Défense & Espace`](#)

2.3. Formation Continue

2.3.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

- CNES Toulouse - CST

[Cours de technologie spatiale : Techniques et Technologies des Véhicules Spatiaux \(TTVS\)](#)

- CRITT Mécanique & Composites (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[Catalogue des formations courtes proposées par le CRITT](#)

- ENAC

[Stage - GPS and others navigation constellations](#)

[Stage - Non-aeronautical CNS implementation](#)

[Stage - Satellites constellations and space mechanics](#)

[Stage - Space technology](#)

[Stage : Overview of CNS systems](#)

- EUROSAE-Toulouse

[Stage - Applications à la navigation par satellite](#)

[Stage - Conception des Satellites](#)

[Stage - Géodésie et Astronomie en vue de la Navigation](#)

[Stage - Introduction au contexte mondial de l'industrie spatiale](#)

[Stage - Introduction aux systèmes spatiaux](#)

[Stage - Le retour d'expérience en sûreté de fonctionnement - Application concrète au domaine spatial](#)

[Stage - Les débris spatiaux et la surveillance de l'Espace](#)

[Stage - Mécanique spatiale et contrôle des véhicules spatiaux](#)

[Stage - Radars Imageurs à Synthèse d'Ouverture - Application à la Télédétection](#)

[Stage - Segment sol de contrôle et opération des satellites](#)

[Stage - Techniques d'accès des Systèmes Multimédia par Satellites](#)

[Stage - Télécommunications Spatiales](#)

[Stage - Télédétection Optique](#)

[Stage - Télémessures, Télécommandes, Localisation des satellites](#)

2.3. Formation Continue

2.3.3. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

- Expleo France
[Titre professionnel inspecteur qualité aéronautique et spatiale](#)
[Catalogue des formations continues Expleo](#)
- Faculté de santé Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
[Capacité de Médecine Aérospatiale](#)
- Groupe Institut Soudure - agence de Plaisance du Touch
[Catalogue des formations continues de l'Institut de Soudure](#)
- IRT Saint Exupéry`
[Intelligence Artificielle pour les systèmes critiques](#)
[Optimisation de Conception multidisciplinaire](#)
- ISAE-SUPAERO
[Certificat d'études spécialisées Earth Observation](#)
[Certificat d'études spécialisées Launchers](#)
[Certificat d'études spécialisées Preparation to INCOSE ASEP & CSEP certification](#)
[Certificat d'études spécialisées Project Management Fundamentals](#)
[Certificat d'études spécialisées Satellite Telecommunication Network](#)
- QFE
[Formations Qualité & Ingénierie des Systèmes](#)
[Formations Sécurité des Systèmes](#)
[Management de la Qualité et Assurance Produit : ECSS-Q-ST-10C et ECSS-Q-ST-20C](#)
- SPACE Aero
[Catalogue des Formations SPACE Academy](#)

3. Formations aux applications spatiales (initiales et continues)

3.1. Répertoire des établissements et des formations en Nouvelle Aquitaine

- 3iL Ingénieurs
[Mastère Manager de Solutions Digitales et Data](#)
- CESI Ecole d'Ingénieurs, campus de Bordeaux
[Bachelor Concepteur.trice développeur.se d'applications en alternance](#)
- CESI, Ecole d'Ingénieurs, Campus de Pau
[Bachelor Concepteur.trice développeur.se d'applications en alternance](#)
- Collège STEE, Université de Pau et des Pays de l'Adour (Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA))
[Master Big Data](#)
[Master Industry 4.0](#)
- Ecole Robotique et Ingénierie Systèmes du Campus YNOV Bordeaux
[Mastère Data Engineer](#)
[Mastère Data Scientist](#)
- ELISA Aerospace Bordeaux
[Ingénieur Aéronautique, Spatial, Défense](#)
- ENSC - Bordeaux INP
[Du Big data et statistique pour l'ingénieur](#)
- Sciences Po Bordeaux
[Chaire Défense & Aérospatial - Diplôme d'Institut d'Etudes Politiques - en 3ème année](#)
[Cycle d'Etudes Supérieures Défense et Aérospatial \(CESDA\)](#)
- Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies (Université de Bordeaux)
[Initiation à la cartographie sous SIG \(Système d'Information Géographique\)](#)
[Introduction à l'analyse spatiale sous S.I.G. \(Système d'Information Géographique\)](#)

3.2. Répertoire des établissements et des formations en Occitanie

- Data Value

[Formations de courte durée aux Big Data](#)

- Ecole Nationale de la Météo (ENM) - Toulouse

[Formation Eléments de télédétection depuis l'espace](#)

[Formation Météorologie satellitaire pour les prévisionnistes](#)

- EUROSAT-Toulouse

[Stage - Applications à la navigation par satellite](#)

- IDGEO

[CQP GEOM: Géomaticien développeur d'applications spatiales](#)

[Méthodes et Techniques des SIG](#)

[Le mois du SIG libre : maîtriser les outils SIG open source indispensables](#)

[Le mois du webmapping : La cartographie dynamique sur Internet](#)

[S.I.G. Découverte et sensibilisation](#)

- ISAE-SUPAERO

[Mastère Spécialisé® Space Applications and Services \(SPAPS\)](#)

[Certificat d'études spécialisées Earth Observation](#)

- IUT de Perpignan, site de Carcassonne (Université Perpignan Via Domitia)

[BUT Science des données \(BUT SD\) à la rentrée 2023 \(ancienne LP Système d'Information Géographique orienté WEB\)](#)

- IUT Paul Sabatier - Site d'Auch (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[Licence professionnelle - Génie Géomatique pour l'Aménagement du Territoire \(GGAT\)](#)

- Toulouse INP - ENSAT

[Ingénieur Agronome spécialité Agrogéomatique](#)

[Master SIGMA \(Sciences Géomatiques en environneMent et Aménagement\)](#)

- Toulouse INP ENSEEIHT

[Mastère Spécialisé Valorisation des Données Massives - VALDOM](#)

[Certificat Science des données et big data, outils et introduction](#)

[MSC Satellite Communications Systems](#)

- Toulouse INP Formation Continue et Professionnelle

[Certificat Science des données et big data, outils et introduction](#)

- UFR Sciences, Espaces, Sociétés - Dépt. Géographie et Aménagement - Université Toulouse 2 Jean Jaurès

[Master SIGMA \(Sciences Géomatiques en environneMent et Aménagement\)](#)

[Cours en ligne : Structurer, analyser et représenter des données spatialisées - Introduction aux systèmes d'information géographiques avec QGIS](#)

- Université Paul-Valéry Montpellier 3 (Université de Montpellier)

[Master Géomatique \(GéoM\)](#)

4. Formation d'intérêt pour l'aérospatial (autres que spécifiques)

4.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations)

■ Niveaux 3,4,5

CAP Composites, plastiques chaudronnés
 CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (RICS) option Chaudronnerie
 Bac Pro Maintenance des systèmes de production connectés (MSPC)
 Bac Pro Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés (MELEC)
 Bac Pro Microtechniques
 Bac pro Pilote de ligne de production (PLP)
 Bac Pro Plastiques et composites
 Bac Pro Systèmes numériques (SN) option Réseaux informatiques et systèmes communicants (RISC)
 Bac Pro Technicien(ne) en Chaudronnerie industrielle (TCI)
 Bac Pro Technicien(ne) en Réalisation de produits mécaniques (TRPM)
 Mention Complémentaire Technicien(ne) en soudage
 BTS (Conception des processus de réalisation de produits (CPRP)
 BTS Conception et industrialisation en microtechniques (CIM)
 BTS Conception et réalisation en chaudronnerie industrielle (CRCI)
 BTS Electrotechnique
 BTS Maintenance des systèmes) option Systèmes de Production (MSP)
 BTS CIEL Cybersécurité, Informatique réseaux, Electronique option Informatique et Réseaux (ex BTS SN)
 CQPM Contrôleur(euse) en métrologie tridimensionnelle
 CQPM Inspecteur Qualité
 CQPM Monteur Câbleur en Equipements électriques
 CQPM Opérateur en Maintenance industrielle
 CQPM Opérateur(trice) Régleur(se) sur machine outils à commande numérique (MOCN)
 CQPM Rectifieur(euse) sur machine conventionnelle et/ou numérique
 CQPM Technicien d'usinage sur MOCN
 CQPM Technicien de Gestion industrielle
 CQPM Technicien de la Qualité
 CQPM Technicien en Industrialisation et en amélioration des processus
 CQPM Technicien(ne) de Maintenance industrielle
 Titre professionnel technicien de maintenance industrielle
 Titre professionnel opérateur régleur en usinage assisté par ordinateur
 Titre professionnel technicien supérieur de maintenance industrielle

Niveaux 3, 4, 5

- 341 en NA
- 335 en OCC

Niveaux 6+

- 57 en NAQ
- 102 en OCC

835 formations

4.1. Synthèse (nombre d'établissements et de formations)

■ Niveaux 6,7 (exemples)

Ingénieur/Master en Génie Electrique
 Ingénieur en Informatique, MS en sécurité informatique..
 Ingénieur/Master en Réseaux et Informatique
 Ingénieur ou Master en Réseaux Infrastructures et Sécurité
 Bachelor Cybersécurité, Manager de Solutions Digitales et Data
 Master Industry 4.0
 Masters Big Data, Data Engineer, Data Scientist
 Ingénieur/Master/MS en Traitement du signal
 Ingénieur/Master/MS en sciences du numérique, IA,
 IngénieurMaster en Electronique, en Radiofréquences, Optique...
 Mastère Expert en Systèmes Embarqués
 Ingénieur/Master en Télécommunications
 Bachelor Robotique & Ingénierie Systèmes`
 Ingénieur en cognitive
 Mastère Expert en Mécatronique`
 Ingénieur en Génie Mécanique, en Chimie
 Ingénieur/Master en Matériaux composites - Matériaux
 Ingénieur en modélisation Mathématique et Mécanique
 Ingénieur Energétique et environnement
 Master en Turbulence, en Mécanique des fluides, en Acoustique
 Master/ingénieur en Ingénierie des Systèmes Complexes
 Mastère Spécialisé Systems Engineering
 Mastère Spécialisé Procédés du futur et Robotisation, Industrie 4.0
 BUT Génie Mécanique et Productique, BUT Mesures Physiques, GEEI
 Licence Professionnelle Management de la Métrologie et de la Qualité
 Licence Professionnelle Techniques Avancées de Conception
 Licence Professionnelle Capteurs, Instrumentation, Mesures et Essais
 BUT Management de la logistique et des transports
 Master/MS en Management, gestion de projet..
 MS en Global Supply Chain Management
 Master Management of International Lean and Supply chain projects
 Mastère Spécialisé Manager Amélioration Continue - Supply Chain
 MSc Purchasing and Supply chain management
 ...

Niveaux 3, 4, 5

- 341 en NA
- 335 en OCC

Niveaux 6+

- 57 en NAQ
- 102 en OCC

835 formations

4.2. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 3,4,5)

4.2.1. Nouvelle Aquitaine

CAP Composites, plastiques chaudronnés	Rochefort (17), Marmande (47)
CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (RICS) option Chaudronnerie	Poitiers (86), Blaye (33), Brive-la-Gaillarde (19), Niort (79), Tarnos (40), Coulounieix-Chamiers (24), Limoges (87), Pons (17), Bergerac (24), La Rochelle (17), Ruelle-sur-Touvre (16), Agen (47),
Bac Pro Maintenance des systèmes de production connectés (MSPC)	Poitiers (86), Assat (64) Tarnos (40), St André-de Cubzac (33), Eysines (33), Morcenx-la-Nouvelle (40) Angoulême (16), Limoges (87), Clairac (47), Saint-Médard de-Guizières (33), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Ribérac (24), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), Orthez (64), Langon (33), Parentis-en-Born (40), Blanquefort (33) Montmorillon (86) Coulounieix-Chamiers (24), Saintes (17), Oloron Sainte-Marie (64), Niort (79), CFA Poitou-Charentes (86), Bruges (33), Hasparren (64), Ribérac (24) Reignac (33), Billère (64)
Bac Pro Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés (MELEC)	Assat (64) Tarnos (40) Mérignac (33), Parthenay (79), Saint-Junien (87), Aire-sur-l'Adour (40), Pons (17), Dax (40), Fumel (47), Oloron-Sainte-Marie (64), Bordeaux (33), Ribérac (24), Limoges (87), Ussel (19), La Rochelle (17), Libourne (33), Pessac (33), Jurançon (64), Eysines (33), Arcachon (33), Orthez (64), Saint-Vaury (23), Cognac (16), Poitiers (86), Saint-André-de-Cubzac (33), Périgueux (24), Tulle (19), Hasparren (64), Montmorillon (86), Bergerac (24), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Brive-la-Gaillarde (19), Lormont (33), Pau (64), Langon (33), Ruelle-sur-Touvre (16), Châtelleraut (86), Saint-Maixent-l'École (79), Angoulême (16), Bruges (33), Morcenx-la-Nouvelle (40), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), Bayonne (64), Billère (64), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Niort (79), Thouars (79), Boulazac Isle Manoire (24), Saint-Benoît (86),
Bac Pro Microtechniques	Bordeaux (33), Châtelleraut (86)
Bac pro Pilote de ligne de production (PLP)	Assat (64), Tarnos (40), Pau (64), Pessac (33), Cognac (16), Limoges (87), Billère (64), Morcenx-la-Nouvelle (40), Pauillac (33), Poitiers (86), Pauillac (33), Coulounieix-Chamiers (24), Eysines (33), Foulayronnes (47)
Bac Pro Plastiques et composites	Rochefort (17), Saint-Médard-en-Jalles (33), Ruffec (16), Brive-la-Gaillarde (19), Limoges (87), Blaye (33), Bordeaux (33), Talence (33), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Oloron-Sainte-Marie
Bac Pro Systèmes numériques (SN) option Réseaux informatiques et systèmes communicants (RISC)	Châtelleraut (86), Saint-Médard-en-Jalles (33), Ruffec (16), Brive-la-Gaillarde (19), Limoges (87), Blaye (33), Bordeaux (33), Talence (33), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Oloron-Sainte-Marie (64), Pau (64), Angoulême (16), Hasparren (64), Gabarret (40), Saint-Jean-de-Luz (64), Eysines (33), Pessac (33), Libourne (33), Tarnos (40), Sarlat-la-Canéda (24), Saintes (17), Thouars (79), Poitiers (86), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), La Rochelle (17), Niort (79), Lormont (33), Pontonx-sur-l'Adour (40), Billère (64), Saintes (17)
Bac Pro Technicien(ne) en Chaudronnerie industrielle (TCI)	Peyrehorade (40), Poitiers (86), Marmande (47), Gujan-Mestras (33), Rochefort (17), Gelos (64), Saint-Junien (87), Pons (17), Saint-Médard-en-Jalles (33), Tarnos (40), Talence (33), Libourne (33), La Rochelle (17), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Brive-la-Gaillarde (19), Reignac (33), Niort (79), Ruelle-sur-Touvre (16), Foulayronnes (47), Bruges (33), Périgueux (24), Bressuire (79), Tarnos (40), Bergerac (24), Coulounieix-Chamiers (24), Langon (33)
Bac Pro Technicien(ne) en Réalisation de produits mécaniques (TRPM)	Poitiers (86), Rochefort (17), Assat (64), Tarnos (40), Mérignac (33), Oloron-Sainte-Marie (64), Pau (64), Limoges (87), Jurançon (64), Angoulême (16), Talence (33), Hasparren (64), Bruges (33), Billère (64), Marmande (47), Sarlat-la-Canéda (24), Brive-la-Gaillarde (19), Bayonne (64), Guéret (23), Cognac (16), Libourne (33), Rochefort (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Aire-sur-l'Adour (40), Foulayronnes (47), Thouars (79), Saintes (17), Niort (79), Périgueux (24), Tulle (19), Bordeaux (33)
Mention Complémentaire Technicien(ne) en soudage	Bressuire (79), Foulayronnes (47), Saint-Médard-en-Jalles (33), Libourne (33), Bruges (33), Coulounieix-Chamiers (24), Saint-Junien (87), Poitiers (86)

4.2. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 3,4,5)

4.2.1. Nouvelle Aquitaine

CAP Composites, plastiques chaudronnés	Rocheftort (17), Marmande (47)
CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (RICS) option Chaudronnerie	Poitiers (86), Blaye (33), Brive-la-Gaillarde (19), Niort (79), Tarnos (40), Coulounieix-Chamiers (24), Limoges (87), Pons (17), Bergerac (24), La Rochelle (17), Ruelle-sur-Touvre (16), Agen (47),
Bac Pro Maintenance des systèmes de production connectés (MSPC)	Poitiers (86), Assat (64) Tarnos (40), St André-de Cubzac (33), Eysines (33), Morcenx-la-Nouvelle (40) Angoulême (16), Limoges (87), Clairac (47), Saint-Médard de-Guizières (33), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Ribérac (24), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), Orthez (64), Langon (33), Parentis-en-Born (40), Blanquefort (33) Montmorillon (86) Coulounieix-Chamiers (24), Saintes (17), Oloron Sainte-Marie (64), Niort (79), CFA Poitou-Charentes (86), Bruges (33), Hasparren (64), Ribérac (24) Reignac (33), Billère (64)
Bac Pro Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés (MELEC)	Assat (64) Tarnos (40) Mérignac (33), Parthenay (79), Saint-Junien (87), Aire-sur-l'Adour (40), Pons (17), Dax (40), Fumel (47), Oloron-Sainte-Marie (64), Bordeaux (33), Ribérac (24), Limoges (87), Ussel (19), La Rochelle (17), Libourne (33), Pessac (33), Jurançon (64), Eysines (33), Arcachon (33), Orthez (64), Saint-Vaury (23), Cognac (16), Poitiers (86), Saint-André-de-Cubzac (33), Périgueux (24), Tulle (19), Hasparren (64), Montmorillon (86), Bergerac (24), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Brive-la-Gaillarde (19), Lormont (33), Pau (64), Langon (33), Ruelle-sur-Touvre (16), Châtelleraut (86), Saint-Maixent-l'École (79), Angoulême (16), Bruges (33), Morcenx-la-Nouvelle (40), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), Bayonne (64), Billère (64), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Niort (79), Thouars (79), Boulazac Isle Manoire (24), Saint-Benoît (86),
Bac Pro Microtechniques	Bordeaux (33), Châtelleraut (86)
Bac pro Pilote de ligne de production (PLP)	Assat (64), Tarnos (40), Pau (64), Pessac (33), Cognac (16), Limoges (87), Billère (64), Morcenx-la-Nouvelle (40), Pauillac (33), Poitiers (86), Pauillac (33), Coulounieix-Chamiers (24), Eysines (33), Foulayronnes (47)
Bac Pro Plastiques et composites	Rocheftort (17), Saint-Médard-en-Jalles (33), Ruffec (16), Brive-la-Gaillarde (19), Limoges (87), Blaye (33), Bordeaux (33), Talence (33), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Oloron-Sainte-Marie
Bac Pro Systèmes numériques (SN) option Réseaux informatiques et systèmes communicants (RISC)	Châtelleraut (86), Saint-Médard-en-Jalles (33), Ruffec (16), Brive-la-Gaillarde (19), Limoges (87), Blaye (33), Bordeaux (33), Talence (33), Parentis-en-Born (40), Foulayronnes (47), Oloron-Sainte-Marie (64), Pau (64), Angoulême (16), Hasparren (64), Gabarret (40), Saint-Jean-de-Luz (64), Eysines (33), Pessac (33), Libourne (33), Tarnos (40), Sarlat-la-Canéda (24), Saintes (17), Thouars (79), Poitiers (86), Chasseneuil-sur-Bonnieure (16), La Rochelle (17), Niort (79), Lormont (33), Pontonx-sur-l'Adour (40), Billère (64), Saintes (17)
Bac Pro Technicien(ne) en Chaudronnerie industrielle (TCI)	Peyrehorade (40), Poitiers (86), Marmande (47), Gujan-Mestras (33), Rocheftort (17), Gelos (64), Saint-Junien (87), Pons (17), Saint-Médard-en-Jalles (33), Tarnos (40), Talence (33), Libourne (33), La Rochelle (17), Châtelailon-Plage (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Brive-la-Gaillarde (19), Reignac (33), Niort (79), Ruelle-sur-Touvre (16), Foulayronnes (47), Bruges (33), Périgueux (24), Bressuire (79), Tarnos (40), Bergerac (24), Coulounieix-Chamiers (24), Langon (33)
Bac Pro Technicien(ne) en Réalisation de produits mécaniques (TRPM)	Poitiers (86), Rocheftort (17), Assat (64), Tarnos (40), Mérignac (33), Oloron-Sainte-Marie (64), Pau (64), Limoges (87), Jurançon (64), Angoulême (16), Talence (33), Hasparren (64), Bruges (33), Billère (64), Marmande (47), Sarlat-la-Canéda (24), Brive-la-Gaillarde (19), Bayonne (64), Guéret (23), Cognac (16), Libourne (33), Rocheftort (17), L'Isle-d'Espagnac (16), Aire-sur-l'Adour (40), Foulayronnes (47), Thouars (79), Saintes (17), Niort (79), Périgueux (24), Tulle (19), Bordeaux (33)
Mention Complémentaire Technicien(ne) en soudage	Bressuire (79), Foulayronnes (47), Saint-Médard-en-Jalles (33), Libourne (33), Bruges (33), Coulounieix-Chamiers (24), Saint-Junien (87), Poitiers (86)

4.2. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 3,4,5)

4.2.2. Occitanie

CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (RICS)	Ales, Colomiers, Lanne, Decazeville, Perpignan
Classe de seconde Pro Métiers de la réalisation d'ensembles mécaniques et industriels	Blagnac
Classe de seconde Pro Métiers du pilotage et de la maintenance d'installations automatisées	Blagnac
BAC Pro Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés - MELEC	Ales, Bagnères de Bigorre, Bagnols-sur-Cèze, Beauzelle, Castres, Cahors, Carcassonne, Carmaux, Castres, Figeac, Mazamet, Monteils, Montpellier (2) Narbonne, Nogaro, Perpignan, Rodez, Saint-Afrique, Tarbes Toulouse, Vic-en-Bigorre
BAC Pro Maintenance des Systèmes de Production Connectés	Bagnères de Bigorre, Bagnols-sur-Cèze, Beauzelle, Beaucaire, Blagnac, Cahors, Carcassonne, Castres, Colomiers, Lanne, Lavelanet, Monteils, Narbonne, Nogaro, Rodez, Tarbes, Saint-Afrique, Samatan, Toulouse
Bac Pro Plastiques et composites	Decazeville
Bac Pro Systèmes numériques (SN) option Réseaux informatiques et systèmes communicants (RISC)	Beauzelle, Figeac
BAC Pro Technicien en chaudronnerie industrielle	Beauzelle, Beaucaire, Colomiers, Decazeville, Mazamet, Saverdun, Tarbes,
BAC Pro Technicien en réalisation de produits mécaniques	Albi, Beauzelle, Blagnac, Cambes, Colomiers, Decazeville, Figeac, Lanne, Mirepoix, Montauban, Narbonne, Rodez, Tarbes, Toulouse
Bac Pro Technicien modelleur	Tarbes
Bac Pro Technique d'Usinage	Blagnac
Bac Pro Pilote de ligne de production	Bagnères de Bigorre, Castres, Toulouse
Bac Pro Traitements des matériaux	Tarbes
Technicien Intégrateur de Solutions d'IOT – Objets connectés industriels	Toulouse

4.2. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 3,4,5)

4.2.2. Occitanie

CQP Dessinateur d'études industrielles	Bagnols-sur-Cèze
CQP Soudeur industriel	Decazeville, Saverdun
CQP Technicien(ne) en maintenance industrielle	Auch, Rodez, Toulouse
CQPM Assembleur Monteur de Systèmes mécanisés	Albi, Bagnères-de-Bigorre, Blagnac, Toulouse
CQPM Agent de Contrôle Qualité dans l'Industrie	Blagnac
CQPM Assembleur Composite aéronautique	Blagnac
CQPM CQPM opérateur(trice) matériaux composites haute performance	Auch, Decazeville, Rodez, Tarbes, Toulouse
CQPM Chaudronnier d'atelier	Colomiers, Decazeville, Saverdun, Tarbes
CQPM Inspecteur qualité	Blagnac
CQPM Opérateur-régleur sur machine-outil à commande numérique par enlèvement de matière	Albi, Beziers, Decazeville, Blagnac, Figeac, Mirepoix, Montauban (2), Tarbes, Toulouse
CQPM Opérateur(trice) matériaux composites haute performance	Tarbes
CQPM Technicien d'Usinage sur MOCN	Blagnac
Titre Professionnel Stratifieur multiprocédés en matériaux composites	Canet-en-Roussillon
Titre Professionnel Opérateur composites hautes performances	Auch, Decazeville, Rodez, Tarbes, Toulouse
Titre Professionnel Pratiquer le soudage suivant la norme NF EN ISO 9606-1	Auch, Tarbes
Titre Professionnel Soudeur assembleur industriel	Colomiers, Perpignan
Titre Professionnel Technicien de maintenance industrielle	Carcassonne, Montpellier, Prades
Titre Professionnel Opérateur régleur en usinage assisté par ordinateur	Bagnols-sur Cèze, Montauban
Titre Professionnel Tourneur en réalisation de pièces mécaniques	Prades, Tarbes`
Titre Professionnel Technicien supérieur en conception industrielle de systèmes mécaniques	Toulouse
Titre Professionnel Electromécanicien de maintenance industrielle	Prades
Titre Professionnel Tourneur en réalisation de pièces mécaniques	Prades, Tarbes

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.1. Nouvelle-Aquitaine

- 3iL Ingénieurs
[Ingénieur spécialisé en informatique](#)
[Mastère Expert Réseaux Infrastructures et Sécurité](#)
[Bachelor Cybersécurité](#)
[Mastère Manager de Solutions Digitales et Data](#)
- Arts et Métiers - Campus de Bordeaux-Talence
[Ingénieur Arts et Métiers](#)
- CESI Ecole d'Ingénieurs, campus de Bordeaux
[Ingénieur Généraliste CESI](#)
[Mastère spécialisé Manager Amélioration Continue - Supply Chain](#)
[Mastère Spécialisé Manager industrialisation 4.0](#)
- CESI, Ecole d'Ingénieurs, Campus d'Angoulême
[Ingénieur Généraliste CESI](#)
- CESI, Ecole d'Ingénieurs, Campus de Pau
[Ingénieur Généraliste CESI, en apprentissage avec le Pôle formation UIMM Adour](#)
[Mastère spécialisé Manager Amélioration Continue - Supply Chain](#)
- Collège STEE, Université de Pau et des Pays de l'Adour (Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA))
[Master Industry 4.0](#)
[Master Big Data](#)
- Ecole Robotique et Ingénierie Systèmes du Campus YNOV Bordeaux
[Mastère Data Engineer](#)
[Mastère Data Scientist](#)
[Mastère Expert en Systèmes Embarqués](#)
[Mastère Expert en Mécatronique](#)
[Bachelor Robotique & Ingénierie Systèmes](#)
- EIGSI La Rochelle
[Ingénieur généraliste EIGSI - dominantes Architecture des Réseaux et Systèmes d'Information - dominante Conception Mécanique & Industrialisation - dominante Entreprise du Futur - dominante Mécatronique - dominante Performance Industrielle](#)
- ENSC - Bordeaux INP
[Ingénieur en cognitique](#)
[DU Big data et statistique pour l'ingénieur](#)
- ENSEIRB-MATMECA – Bordeaux INP
[Ingénieur en Electronique ENSEIRB-MATMECA](#)
[Ingénieur en Informatique ENSEIRB-MATMECA](#)
[Ingénieur en Matériaux composites - Mécanique](#)
[Ingénieur en modélisation Mathématique et Mécanique](#)
[Ingénieur en Réseaux et Informatique \(R&I\) \(en alternance\)](#)
[Ingénieur en systèmes électroniques embarqués \(SEE\) \(en alternance\)](#)
[Ingénieur en Télécommunications ENSEIRB-MATMECA](#)
[Certificat Espace](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.1. Nouvelle-Aquitaine

- ENSGTI (Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA))
[Ingénieur ENSGTI Génie des Procédés](#)
[International Master's SIMOS \(SIMulation and Optimization of energy Systems\)](#)
- ENSIL-ENSCI (Université de Limoges)
[Ingénieur ENSIL, spécialités : électronique et télécom, matériaux, mécatronique](#)
- ENSIP (Université de Poitiers)
[Ingénieur ENSIP - Energétique et environnement](#)
[Master international en Turbulence](#)
- ENSMAC - Bordeaux INP (ex ENSCBP)
[Ingénieur en Chimie-Génie Physique](#)
[Ingénieur en Matériaux composites - Mécanique](#)
[Ingénieur Matériaux](#)
- ESTACA Bordeaux
[Formation Ingénieur ESTACA](#)
- ESTIA
[Ingénieur Généraliste International ESTIA](#)
[Master 2 Entrepreneuriat et Management – Parcours Ingénierie des projets](#)
[Mastère Spécialisé CILIO \(Conseil et Ingénierie en Logistique et Innovation Organisationnelle\)](#)
[Mastère Spécialisé Procédés du futur et robotisation](#)
[Bachelor de Technologie](#)
[Catalogue des formations continues, de courte durée](#)
[Formation Chef de projet industriel Greenbelt Level](#)
- Faculté des Sciences fondamentales et appliquées Poitiers (Université de Poitiers)
[Master Chimie](#)
[Master Ingénierie de conception, parcours Génie Mécanique](#)
[Master mention Energie, parcours Automatique et Energie Electrique](#)
[Master Sciences de la matière](#)
[Master Sciences de la terre et des planètes, environnement](#)
[Master traitement du Signal et des Images, parcours ingénierie des objets intelligents](#)
[Masters degrees in aeronautics energy and environment](#)
[Licence professionnelle Automation et Robotique](#)
- ISAE - ENSMA
[Ingénieur ENSMA](#)
[Master international en Turbulence](#)
[Master of Science in Aeronautical Mechanics and Energetics](#)
[Master Transports Aéronautiques et Terrestres](#)
[Masters degrees in aeronautics energy and environment](#)
- IUT d'Angoulême (Université de Poitiers)
[BUT GEEI](#)
[BUT Génie mécanique et productique](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.1. Nouvelle-Aquitaine

- IUT de Bordeaux (Université de Bordeaux)
 - [BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle](#)
 - [BUT GMP](#)
 - [BUT Management de la logistique et des transports \(MLT\)](#)
 - [BUT Mesures Physiques](#)
 - [Licence Professionnelle Management de la Métrologie et de la Qualité](#)
 - [Licence Professionnelle Techniques Avancées d'Usinage \(supprimée à la rentrée 2023\)](#)
 - [Licence Professionnelle Techniques Avancées de Conception \(supprimée à la rentrée 2023\)](#)
- IUT de Poitiers-Niort-Châtelleraut (Université de Poitiers)
 - [BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle](#)
 - [BUT Génie Mécanique et productique](#)
 - [Licence professionnelle Conception de Surfaces Complexes et Simulations Numériques \(LP CSCSN\) fermeture a la rentrée 2023](#)
 - [Licence Professionnelle Parcours Technologies avancées appliquées aux véhicules - supprimée en 2023](#)
- IUT du Limousin - MP (Université de Limoges)
 - [Licence Professionnelle Capteurs, Instrumentation, Mesures et Essais](#)
 - [Licence Professionnelle Métiers de la Qualité : Qualité et Méthodes](#)
- KEDGE Business School Bordeaux
 - [MS ISLI en Global Supply Chain Management](#)
- Pôle Formation UIMM Adour (CFAI) (Nouvelle-Aquitaine)
 - [Ingénieur Généraliste CESI, en apprentissage avec le Pôle formation UIMM Adour](#)
 - [Bachelor Intégration des Procédés \(spécialisation Industrialisation ou Contrôle\)](#)
 - [Bachelor Maintenance Avancée](#)
- Unité de Formation de Physique de l'Université de Bordeaux (Université de Bordeaux)
 - [Cursus Master Ingénierie \(CMI\) - Physique : rayonnements et instrumentation](#)
 - [Master Recherche de Physique Fondamentale et Applications, parcours Noyaux, Plasma, Univers \(NPU\)](#)
- Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies (Université de Bordeaux)
 - [Master : Ingénierie des systèmes complexes - Parcours Automatique, mécatronique, automobile, aéronautique et spatial](#)
 - [Master mention Mécanique, parcours Génie Mécanique](#)
 - [Master Sciences cognitives](#)
 - [DU Qualité Sécurité Environnement](#)
 - [Catalogue des formations courtes en sciences et technologie](#)
- Université de Bordeaux/Institut Evering (Université de Bordeaux)
 - [Licence Sciences et Technologies, mention Sciences pour l'Ingénieur, parcours IMSAT](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.2. Occitanie

- CESI École d'Ingénieurs, Campus de Toulouse
[Ingénieur Généraliste CESI](#)
- CESI, Ecole d'Ingénieurs, Campus de Montpellier
[Ingénieur Généraliste CESI, en apprentissage](#)
- CFA EnSup-LR
[Ingénieur Mécanique structures industrielles \(MSI\)](#)
[Ingénieur Spécialité Électronique et Informatique Industrielle parcours Systèmes embarqués](#)
[Master Consulting et Management des Systèmes d'Information \(CMSI\)](#)
[Master Système d'Information et Contrôle de Gestion](#)
[BUT Management de la logistique et des transports \(BUT MLT\)](#)
[BUT Génie Électrique et Informatique Industrielle](#)
[LP Métiers de l'Instrumentation de la Mesure et du Contrôle Qualité parcours Assemblage Intégration Tests de systèmes spatiaux](#)
[LP Métiers de la Mesure, de l'Instrumentation et du Contrôle Qualité : Métiers de la Mesure, de l'Instrumentation et des Contrôles](#)
[LP Parcours Maintenance Industrielle et Matériaux en Milieux Contraints](#)
- ENAC
[Ingénieur ENAC](#)
[Master Interaction Homme-Machine \(IHM\)](#)
[Mastère Spécialisé en sécurité informatique](#)
[Catalogue des formations continues de courte durée proposées par l'ENAC](#)
- ENSCM
[Ingénieur chimiste généraliste, option chimie des matériaux](#)
- Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier (Université de Montpellier)
[Master Mécanique, parcours Calculs et Simulation en Ingénierie Mécanique \(CSIM\)](#)
[Master physique fondamentale et applications - Parcours Cosmos, Champs et Particules \(CCP\)](#)
[Master Sciences, Technologies, Santé Mention : Electronique, Electrotechnique, Automatique](#)
- Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
[Ingénieur UPSSITECH spécialité systèmes robotiques et interactifs \(SRI\)](#)
[Master 2 EEA - Parcours Signal Image et Apprentissage Automatique \(SIA2\)](#)
[Master 2 Elaboration, Caractérisation et traitements de Surface \(MECTS\)](#)
[Master 2 en Dynamique des Fluides, Énergétique et Transferts \(DET\)](#)
[Master 2 Modélisation et Simulation en Mécanique et Énergétique \(MSME\)](#)
[Master EEA - Parcours Automatique et Robotique \(AURO\)](#)
[Master EEA - Parcours Électronique des Systèmes Embarqués et Télécommunications \(ESET\)](#)
[Master EEA - Parcours Energie Electrique : Conversion, Matériaux, Développement durable \(E2-CMD\)](#)
[Master EEA - Parcours Ingénierie des Systèmes Temps Réel \(ISTR\)](#)
[Master EEA - Parcours Systèmes et Microsystèmes Embarqués \(SME\)](#)
[Master Energie parcours Sciences et Technologies des Plasmas \(STP\)](#)
[Master Ingénierie du Diagnostic, de l'Instrumentation et de la Mesure \(IDIM\)](#)
[Master Interaction Homme-Machine \(IHM\)](#)
[Master Mention Ingénierie de la Santé - Parcours Radiophysique médicale \(RM\) et Génie Biomédical \(GBM\)](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.2. Occitanie

- Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier) - Suite
 - [Licence Electronique, Energie électrique, Automatique EEA](#)
 - [Licence parcours Mécanique énergétique \(ME\)](#)
 - [Licence Physique, Chimie, Astrophysique, Météorologie et Énergie \(PCAME\)](#)
 - [Licence Professionnelle Conception et Production de Systèmes Électroniques \(LP CPSE\)](#)
 - [Licence Professionnelle Traitement et Contrôle des Matériaux \(TCM\)](#)
- IAE Montpellier (Université de Montpellier)
 - [Master Consulting et Management des Systèmes d'Information \(CMSI\)](#)
 - [Master Système d'Information et Contrôle de Gestion](#)
- ICAM Toulouse
 - [Ingénieur généraliste ICAM](#)
 - [Ingénieur ICAM spécialité Mécanique et Automatique](#)
- IMT Mines Albi
 - [Ingénieur IMT Mines Albi option Génie industriel, processus et systèmes d'informations \(en filière étudiante seulement\)](#)
 - [Ingénieur IMT Mines Albi option Matériaux et Structures avancés pour les transports de demain](#)
 - [Master Management of International Lean and Supply chain projects \(MILES\)](#)
- IMT Mines Alès
 - [Ingénieur IMT Mines Alès](#)
- INSA Toulouse
 - [Ingénieur INSA](#)
 - [Master 2 en Dynamique des Fluides, Énergétique et Transferts \(DET\)](#)
 - [Mastère Spécialisé en sécurité informatique](#)
 - [Mastères Spécialisés INSA](#)
 - [Masters INSA](#)
- IPSA Toulouse
 - [Ingénieur de l'Institut Polytechnique des Sciences Avancées](#)
 - [Programme 2 + 3](#)
- ISAE-SUPAERO
 - [Formation Ingénieur ISAE-SUPAERO](#)
 - [Mastère Spécialisé® Management Gestion de Projets innovation et entrepreneuriat \(MGPIE\)](#)
 - [Mastère Spécialisé® Systems Engineering \(SEN\)](#)
- ISIS Castres
 - [Ingénieur ISIS, cursus Informatique pour la santé](#)
- IUT de Figeac (Université Toulouse 2 Jean Jaurès)
 - [BUT Génie Mécanique productive](#)
 - [LP Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur \(CFAO\)](#)
 - [LP Qualité Contrôles Métrologie](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.2. Occitanie

IUT de Montpellier-Sète (Université de Montpellier)

[BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle](#)

[BUT Mesures Physiques](#)

[LP Métiers de la Mesure, de l'Instrumentation et du Contrôle Qualité : Métiers de la Mesure, de l'Instrumentation et des Contrôles](#)

IUT de Nîmes (Université de Montpellier)

[BUT Génie Électrique et Informatique Industrielle](#)

[LP Métiers de l'Instrumentation de la Mesure et du Contrôle Qualité parcours Assemblage Intégration Tests de systèmes spatiaux](#)

[LP Parcours Maintenance Industrielle et Matériaux en Milieux Contraints](#)

IUT de Perpignan (Université Perpignan Via Domitia)

[BUT Management de la logistique et des transports \(BUT MLT\)](#)

[BUT Génie Industriel et Maintenance \(GIM\)](#)

IUT de Perpignan, site de Carcassonne (Université Perpignan Via Domitia)

[BUT STatistique et Informatique Décisionnelle \(STID\)](#)

IUT de Rodez (Université Toulouse 1 Capitole)

[LP Maintenance Industrie du Futur](#)

IUT de Tarbes (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle](#)

[BUT Génie Mécanique et Productique \(GMP\)](#)

[Licence Professionnelle Conception, Commande, Réalisation des Systèmes Électriques Embarqués \(CCRSEE\)](#)

[Licence Professionnelle Innovation, Conception et Prototypage \(ICP\)](#)

[Licence Professionnelle Innovation, Matériaux et Structures Composites \(IMSC\)](#)

IUT Paul Sabatier - GE2I - Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle](#)

[Licence Professionnelle Robotique \(ROB\)](#)

[LP Infrastructures des Systèmes de Radiocommunication \(ISR\)](#)

IUT Paul Sabatier - GMP - Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[BUT Génie Mécanique et Productique \(GMP\)](#)

[Licence Professionnelle Robotique \(ROB\)](#)

IUT Paul Sabatier - MP - Toulouse (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)

[BUT Mesures Physiques](#)

[Licence professionnelle Instrumentation et Tests en Environnement Complexe \(ITEC\)](#)

[Licence Professionnelle Métrologie et Qualité de la mesure \(MQM\)](#)

IUT Toulouse Blagnac (Université Toulouse 2 Jean Jaurès)

[LP Infrastructures des Systèmes de Radiocommunication \(ISR\)](#)

MBS - Montpellier Business School

[Master of Sciences de MBS](#)

[Programme Grande Ecole de MBS](#)

[Executive Education Bachelor](#)

4.3. Répertoire des établissements et des formations (Niveaux 6. 7)

4.3.2. Occitanie

- Polytech Montpellier (Université de Montpellier)
 - [Ingénieur Mécanique et interactions \(MI\)](#)
 - [Ingénieur Mécanique structures industrielles \(MSI\)](#)
 - [Ingénieur Microélectronique et automatique \(MEA\)](#)
 - [Ingénieur Spécialité Électronique et Informatique Industrielle parcours Systèmes embarqués](#)
 - [Mastère Spécialisé Développement des Systèmes Spatiaux \(DSS\)](#)
- TBS Education
 - [MSC Artificial Intelligence and Business Analytics](#)
 - [MSC Big Data, Marketing and Management](#)
 - [MSC Purchasing and Supply chain management](#)
- Toulouse INP - ENIT
 - [Ingénieur ENIT](#)
 - [Master Industry 4.0](#)
 - [Master Matériaux : Élaboration, Caractérisation et Traitements de Surface MECTS](#)
 - [Masters ENIT](#)
- Toulouse INP - ENSEEIHT
 - [Ingénieur ENSEEIHT Electronique, Energie Electrique et Automatique \(3EA\)](#)
 - [Ingénieur ENSEEIHT Mécanique des Fluides, Energétique et Environnement \(MF2E\)](#)
 - [Ingénieur ENSEEIHT Sciences du Numérique \(SN\)](#)
 - [International Master EES - Electrical Energy Systems](#)
 - [International Master ESECA - Electronic systems for embedded and communicating applications](#)
 - [Master 2 en Dynamique des Fluides, Énergétique et Transferts \(DET\)](#)
 - [Mastère Spécialisé en sécurité informatique](#)
 - [Mastère Spécialisé Hydraulique](#)
 - [Mastère Spécialisé Valorisation des Données Massives - VALDOM](#)
 - [Mastère Spécialisé@ Embedded Systems \(EMS\)](#)
 - [Masters of Sciences](#)
- Toulouse INP - ENSIACET
 - [Ingénieur Génie Industriel](#)
 - [Master Matériaux : Élaboration, Caractérisation et Traitements de Surface MECTS](#)
 - [DHET Génie des systèmes industriels \(Diplôme des Hautes Etudes Technologiques\)](#)
- UPSSITECH (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [Ingénieur UPSSITECH spécialité systèmes robotiques et interactifs \(SRI\)](#)

5. Conclusion

Une offre en formation orientée espace importante

Les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine rassemblent un grand nombre d'établissements de formation pour les différents segments considérés dans cette cartographie, i.e. ceux du secondaire au Bac+2, de l'enseignement supérieur à Bac+3 et au-delà, et de formation continue et professionnelle.

De nombreuses formations sont ainsi disponibles pour tous les niveaux, du technicien aux métiers d'ingénieur et de chercheur.

Une offre en formation initiale orientée espace riche et très diversifiée

Les formations proposées en formation initiale, qu'il s'agisse des formations du secondaire, mais surtout celles du supérieur couvrent l'ensemble des thématiques nécessaires pour la recherche et le développement, la conception et l'intégration des satellites, lanceurs et autres véhicules spatiaux. On peut citer les disciplines suivantes : Génie mécanique (matériaux et procédés, structures, assemblages...) ; Energétique (thermique, thermodynamique, propulsion...) ; Génie électrique (génération, stockage, électronique, microélectronique, microondes, automatique, informatique, génie logiciel...) ; Systèmes cyber-physiques (systèmes embarqués, systèmes temps réel, robotique, méthodes formelles...) ; Sciences du numérique (traitement des signaux et des données, apprentissage, intelligence artificielle...) ; Ingénierie système (modélisation, optimisation, sûreté de fonctionnement, validation et vérification...) ; Génie industriel (circuit logistique...)... Et sans oublier la gestion de projet, les aspects juridiques (droit de l'espace, gestion des fréquences) et économique, les sciences sociales et politiques.

Il semble ne pas exister à ce jour de formation spatiale spécifiquement orientée « Nouvel Espace ». Mais déjà de nombreux programmes sensibilisent les étudiants aux problématiques liées à la prolifération des débris spatiaux, à l'éco-conception, à la surveillance de l'espace... Par ailleurs, il est vraisemblable qu'une grande partie des techniques nécessaires au développement, à la conception et à l'intégration des nouveaux engins spatiaux vont rester semblables à celles de l'espace traditionnel, et les formations existantes qui ont fait leurs preuves restent à priori bien adaptées.

A noter le rôle particulièrement important joué dans la formation spatiale aux différents niveaux par les Centres Spatiaux Universitaires pour donner aux étudiants une expérience dans le développement d'un programme spatial dans le contexte nouvel espace.

Pour satisfaire pleinement aux besoins en compétences du nouvel espace, il faudra sans doute revoir et développer les méthodes de gestion de projet visant à réduire et maîtriser coûts et délais, à mettre en place une chaîne logistique pour la production en série, renforcer les sciences du numérique en particulier la gestion des données massives et les techniques d'apprentissage, sans oublier la gestion de l'innovation et l'entrepreneuriat. Et pour ce qui touche au développement des applications, des services et de l'aval en général, en complément des disciplines techniques déjà citées, il faudra pouvoir offrir aux étudiants des formations sur la gestion des structures commerciales, le marketing, la relation client, etc.

De multiples programmes et acteurs pour la formation continue espace et applications

De nombreuses opportunités sont offertes aux personnes engagées dans la vie active pour développer leurs compétences. Une première voie est la reprise d'études « longues » (année scolaire), éventuellement par l'apprentissage (de nombreux diplômes sont aujourd'hui accessibles par l'apprentissage, y compris dans l'enseignement supérieur, master, titre d'ingénieur), une formation bien adaptée étant le mastère spécialisé ou équivalent.

Il existe également un nombre significatif de formations de moyenne durée comme les Certificats d'Etudes Spécialisées traitant d'un sujet dédié (en quelques semaines), et un nombre très important de formations courtes (stages..), voire certifiantes (CQP..)

Formation continue aéronautique, une réponse possible pour répondre rapidement à un besoin d'acquisition de nouvelles compétences

A noter que la formation continue peut constituer une solution possible pour répondre rapidement à l'émergence potentielle de nouveaux besoins en compétences en lien avec le nouvel espace.

En effet les constantes de temps du développement et d'un fonctionnement opérationnel d'une formation diplômante sont longues (3/5 ans avec la définition du programme, la validation

par les instances académiques et institutionnelles, le recrutement des étudiants, le suivi du cursus avant la sortie des premiers diplômés), et par ailleurs une formation trop spécialisée même si elle répond à un besoin industriel patent, peut avoir un déficit d'attractivité auprès des étudiants car être vue comme trop étroite en n'offrant pas de possibilités de rebond dans d'autres secteurs.

En effet, il ne suffit pas d'avoir mis en place un programme de formation censé répondre à un besoin de compétences dans l'industrie, encore faut-il qu'il y ait des étudiants qui s'inscrivent dans le cursus et une fois diplômés qui souhaitent travailler dans la filière concernée. Il faut donc qu'ils soient bien et correctement informés des besoins de la filière, de l'intérêt qu'elle représente, des valeurs qui y sont présentes, des conditions de travail, etc.

Même s'il semble que l'espace fasse encore (un peu) rêver les jeunes, des efforts sont à faire pour renforcer l'attractivité de la filière spatiale, des formations qui y mènent, et même plus en amont pour motiver les plus jeunes pour les disciplines scientifiques.

Pour revenir au sujet de la réponse rapide à l'émergence de nouveaux besoins en compétences, un module de formation continue peut quant à lui être développé et être opérationnel très rapidement en faisant appel aux experts du domaine. La difficulté peut être de garantir la reproductibilité régulière de cette formation s'il y a une forte demande, les experts pouvant se libérer pour une, voire quelques sessions, mais ne peuvent pas le plus souvent consacrer une part significative de leur temps à intervenir pour la formation. La formation de formateurs sera à mettre en place dans ce contexte.

Un nombre très important de formations généralistes et transverses sur le territoire

La cartographie a révélé qu'il existait un nombre très important de formations spécialisées, généralistes et transverses sur le territoire des régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine qui constituent des formations d'intérêt pour les acteurs de la recherche et de l'industrie du secteur aérospatial, aussi bien pour le segment des formations du secondaire (Bac Pro, etc...) que des formations du supérieur (BUT, licence, master, ingénieur...)

Pour les besoins un nouvel espace et de ses applications, il existe en particulier de multiples formations sur les systèmes embarqués, les chaînes logistiques, les sciences du numérique, l'informatique et le génie logiciel, la gestion d'affaires, le commerce, etc.

Ces formations constituent un vivier de recrutement significatif à capturer pour l'industrie spatiale nécessitant éventuellement des compléments de formations de sensibilisation au contexte aérospatial et d'adaptation aux techniques spécifiques.

Partie 3 - Diagnostics des compétences et des métiers d'avenir

1. Le périmètre du diagnostic spatial

La nouvelle aventure spatiale vise à explorer l'espace de manière avancée et durable. Elle est motivée par la recherche de nouvelles connaissances scientifiques, l'exploration de nouveaux horizons et la recherche de solutions aux défis de notre planète. Elle comprend également une forte dominante de développement de nouvelles activités privées, qui impliquent une présence humaine plus importante. Cette aventure spatiale implique la collaboration entre les acteurs traditionnels comme les agences spatiales gouvernementales et les entreprises privées d'appui, mais également avec de nouveaux entrants qui déstabilisent l'écosystème en développant des systèmes plus avancés et des méthodes d'exploration plus efficaces. La nouvelle aventure spatiale a donc des objectifs multiples et ambitieux, avec un panel d'activités particulièrement vaste et vise à démocratiser l'accès à l'espace. Elle accélère également le développement technique.

L'impact de cette aventure spatiale sur l'humanité et notre avenir en tant qu'espèce est significatif. Elle contribue à de nouvelles découvertes scientifiques et à une meilleure compréhension de notre univers et de notre place dans celui-ci. Elle soutient également des défis majeurs tels que le changement climatique en développant des technologies spatiales pour surveiller et répondre aux changements environnementaux. En outre, elle offre de nouvelles opportunités économiques et d'emploi dans le secteur spatial, ainsi que de nouvelles applications technologiques pour la vie quotidienne. Cependant, elle remet également en question la souveraineté des États et la sécurité des populations en jouant sur la maîtrise de l'espace.

Cette étude a pris en compte ces différents aspects, non pas en redéfinissant une politique nationale, mais en vérifiant la pertinence et l'efficacité des outils de la compétence pour préparer les organisations à ces enjeux. De plus, la prise en compte de plusieurs échelles géographiques s'avère essentielle dans le domaine spatial. Il est nécessaire de considérer la dynamique et les attentes au niveau mondial, européen et français, en particulier en ce qui concerne les usages et les marchés. Analyser la dynamique des régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine en matière d'emplois actuels et de besoins futurs s'avère précieux. Ces deux régions concentrent une grande partie de l'activité française et permettent d'extrapoler les défis à relever au niveau français dans le domaine spatial et les conséquences sur l'emploi et les compétences.

La méthode proposée a donc été spécifique pour prendre en compte tant les particularités des deux régions que les activités analysées. Le spatial propose un nombre important de marchés supports et la plupart des acteurs répondent à plusieurs de ces marchés. De nombreuses technologies sont duales, et peuvent être utilisées à la fois dans le domaine civil et dans le domaine de la défense. Dans ce contexte, il a été essentiel de prendre en compte les spécificités des besoins de la défense. Les exigences de la défense peuvent différer de celles du secteur civil en termes de sécurité, de confidentialité et d'interopérabilité. Il est donc important de comprendre et de tenir compte de ces spécificités lors du développement et de l'utilisation de technologies duales.

En ce qui concerne les applications et services commerciaux dans le domaine spatial, il faut noter que la mission ne se concentre pas sur des études de marché concernant les possibilités d'utilisation des données spatiales, mais bien d'analyser les nouveaux métiers se développant dans ces dynamiques. Des territoires plus spécialisés dans ce domaine pourront compléter par la suite cette étude.

Enfin, il convient de noter que la culture du secret est fortement développée au sein des entreprises interrogées. Elle peut limiter les informations pouvant être divulguées lors de l'élaboration d'une gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences (GPEC) dans le secteur spatial. De nombreuses structures opèrent sous le sceau de la défense, ce qui rend la communication et la transparence plus difficiles. Les acteurs spatiaux se livrent également à une compétition acharnée pour gagner des contrats et des parts de marché. Cette concurrence peut créer des défis supplémentaires lorsqu'il s'agit de collaboration et de partage d'informations au sein de l'industrie spatiale.

1.1. La nouvelle aventure du spatial : des possibilités pour la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie

- **La nouvelle aventure spatiale : une initiative ambitieuse visant à explorer l'espace de manière avancée et durable.**
 - Motivée pour une part par la recherche de nouvelles connaissances scientifiques, l'exploration de nouveaux horizons et la recherche de solutions aux défis de notre planète.
 - D'autre part, par un développement de nouvelles activités inédites, notamment privées s'apparentant au déploiement d'une présence humaine dans d'autres espaces
 - Impliquant la collaboration entre les agences spatiales gouvernementales et les entreprises privées pour développer des systèmes plus avancés et des méthodes d'exploration plus efficaces.

- **Des objectifs multiples et ambitieux de la nouvelle aventure spatiale**
 - Panel d'activités particulièrement vaste et une démocratisation de l'accès à l'espace
 - Accélération du développement technique
 - Arrivée de nouveaux entrants complexifiant les rapports de force et la coopération aseptisée des années 1990-2000

- **Impact significatif sur l'humanité et notre avenir en tant qu'espèce :**
 - Contribution à de nouvelles découvertes scientifiques et compréhension accrue de notre univers et de notre place dans celui-ci.
 - Appui à des défis majeurs tels que le changement climatique en développant des technologies spatiales pour surveiller et répondre aux changements environnementaux.
 - Nouvelles opportunités économiques et d'emploi dans le secteur spatial, ainsi que de nouvelles applications technologiques pour la vie quotidienne.
 - Mais également remise en cause de la souveraineté des États et de la sécurité des populations par un jeu sur la maîtrise de l'espace



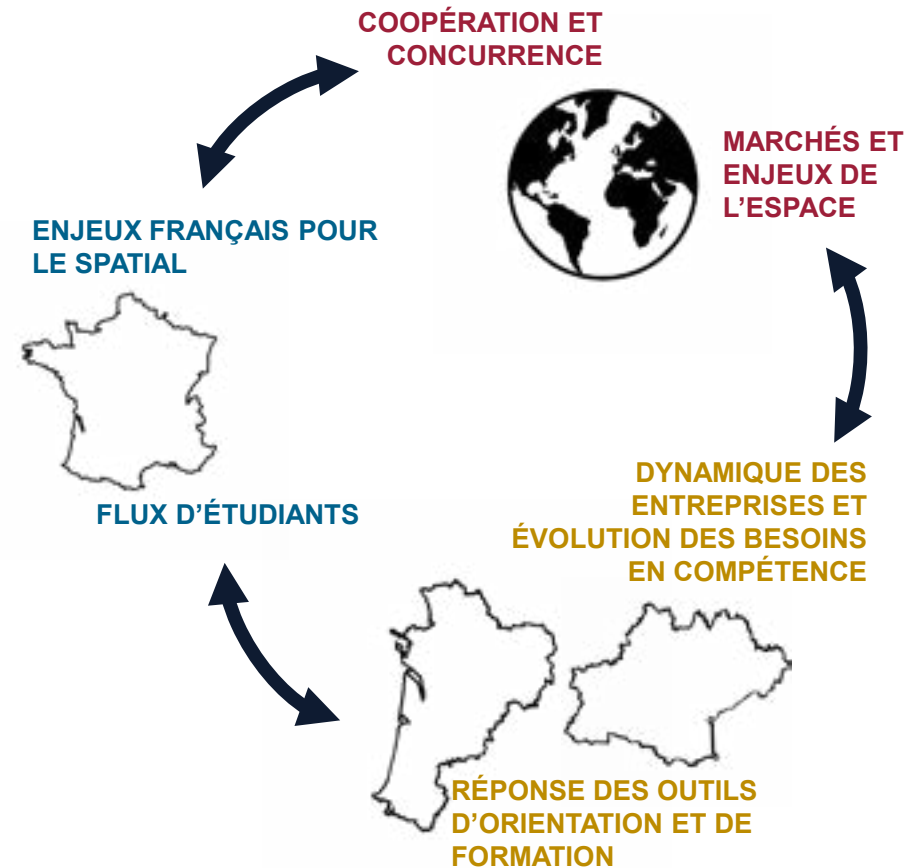
1.2. Périmètre géographique de l'analyse : un échiquier à plusieurs niveaux

- **Prise en compte de plusieurs échelles**

- L'espace étant un enjeu ultime d'influence : prise en compte de la dynamique et des attentes au niveau mondial, européen et français notamment avec une lecture autour des usages et des marchés
- Lecture de la dynamique des deux régions : Occitanie et Nouvelle-Aquitaine au niveau des emplois d'aujourd'hui et des besoins de demain
- Prise en compte des outils d'orientation et de formation sur les deux régions et avec une lecture également des forces vives existantes en France
- En complément d'une étude internationale pour alerter sur les écarts de direction avec d'autres pays

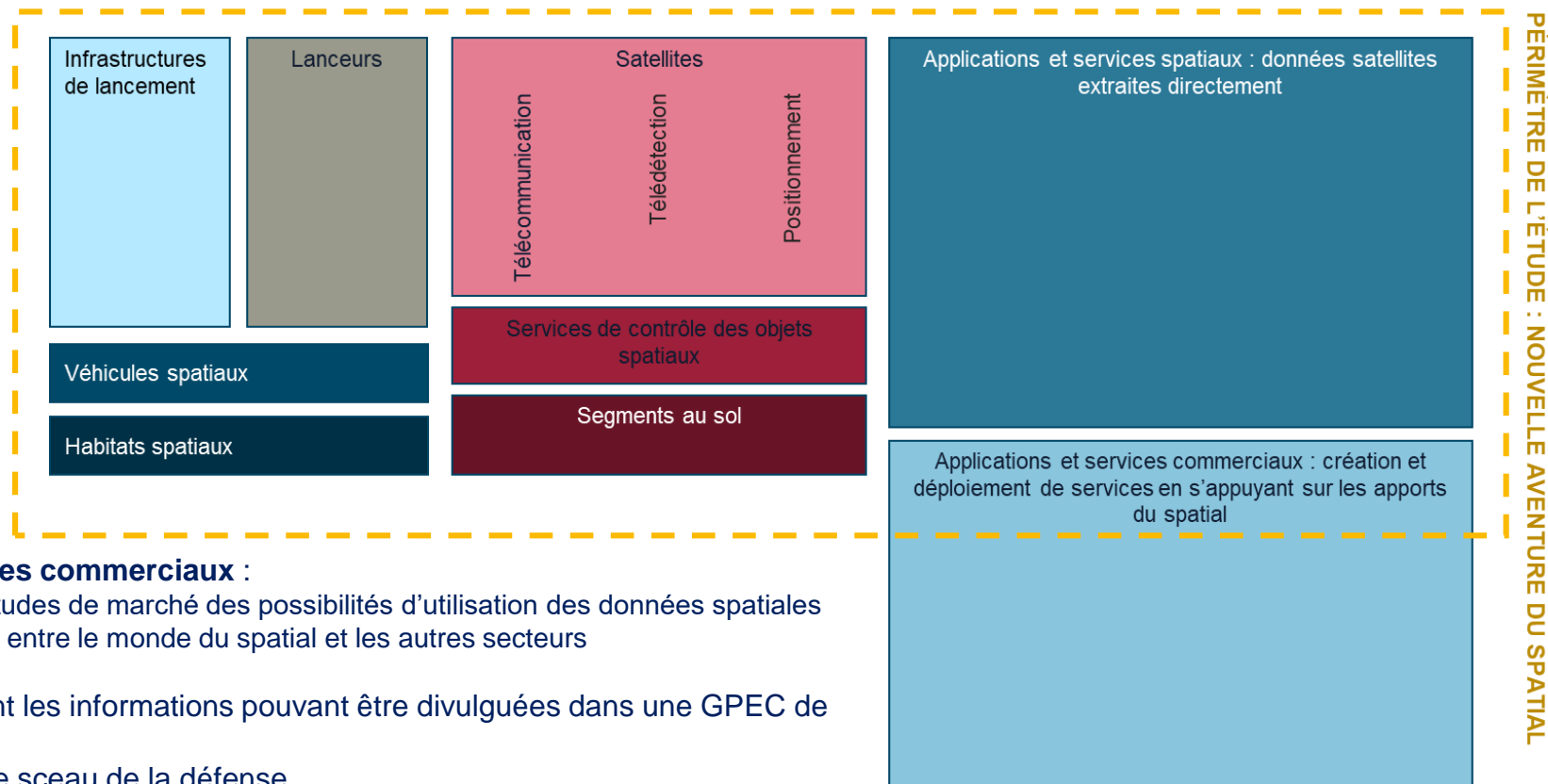
- **Deux régions permettant une extrapolation sur les défis à relever au niveau français**

- Majorité des activités présentes sur les sols nouvel-aquitain et occitan
- Ne remplaçant pas des études sur des territoires spécifiques (notamment Guyane ou région spécialisée dans les applicatifs)



1.3. Périmètre des activités analysées : une concentration d'activités

- **Technologies duales et acteurs multi positionnés** : choix de s'appuyer sur une analyse des blocs de technologies/savoir-faire (ex : question des missiles ou drones)
- Prise en compte des **spécificités des besoins de la défense**
- Concernant les **applications et services commerciaux** :
 - Mission ne portant pas sur des études de marché des possibilités d'utilisation des données spatiales
 - Recherche de métiers « friction » entre le monde du spatial et les autres secteurs
- Cependant, **culture du secret** limitant les informations pouvant être divulguées dans une GPEC de filière
 - Nombreuses structures sous le sceau de la défense
 - Forte concurrence entre entreprises



1.4. Méthodologie du projet DECSO

OBJECTIFS

- Caractérisation des **dynamiques** des entreprises et cartographie des savoir-faire
 - Construire une vision consolidée, à jour et hiérarchisée des enjeux d'emploi et de compétences dans la filière spatiale
 - Cartographier les principaux métiers : en tension, en recrutement,, nouveaux métiers...
- Évaluation des **compétences** et travail en commun sur les évolutions des **formations**
 - Définir les blocs de savoir-faire
 - Projeter les évolutions à 3 ans, 5 ans et 10 ans de la filière en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine
 - Estimer des volumes pour chacune des familles de savoir-faire
- Proposition d'**actions de transformation**

Durée de la mission :

- Novembre 2022 à mai 2023

RESSOURCES UTILISÉES

- Comités de pilotage invitant tous les acteurs DECSO (5)
- Réunions hebdomadaires avec comité de pilotage recentré
- Veille bibliographique
- **63 interlocuteurs** interrogés de 36 structures, institutions, entreprises
- **49 réponses** au questionnaire
- Préparation d'**outils spécifiques** à une réflexion collective : (nomenclature de blocs de savoir-faire sur mesure, liste métiers du spatial ...)
- Analyses Issat, Helevato, Aerospace Valley

2. Caractéristiques des entreprises de la filière sur les deux régions

Suite à un recensement effectué durant la mission, nous pouvons aujourd'hui indiquer que près de 280 établissements étaient actifs en mars 2023 dans les deux régions pour près de 22 300 emplois.

Sur les deux régions, la facette technologique est florissante, avec un total de 97 établissements regroupant des activités principales d'intégrateurs ou de fournisseurs de technologies. Ces entreprises sont à la pointe de l'innovation, offrant des solutions technologiques avancées notamment dans l'instrumentation, les systèmes de propulsion ou encore les systèmes embarqués. De plus, la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie comptent également 98 établissements rassemblant des activités principales d'ingénierie et dans le numérique. Ces entreprises jouent un rôle essentiel dans la transformation digitale et fournissent des solutions sur mesure pour soutenir les développements des nouveaux systèmes plus complexes et de plus en plus digitaux. Enfin, la filière spatiale s'appuie sur 84 établissements offrant des activités principales de services et applications spécifiques. Ces entreprises travaillent en étroite collaboration avec les acteurs du secteur, mais également parfois avec des acteurs d'autres secteurs applicatifs pour développer des technologies et des applications spatiales de pointe, ouvrant de nouvelles perspectives dans l'exploration, l'observation de l'espace, mais également de nouveaux services s'appuyant sur les données collectées.

Même si nous avons pu localiser des établissements sur tout le territoire analysé, nous avons une grande concentration sur les territoires toulousain (assemblage, système embarqué et gestion des structures) et bordelais (principalement sur la propulsion et l'application). Des territoires complètent le maillage avec celui de Montpellier et du Pays basque ou de Poitiers dans une moindre mesure. La plupart des concentrations sont dues du fait de la localisation des intégrateurs. Ceux-ci étant également dans l'aéronautique et la défense, la carte de localisation peut avoir quelques similitudes avec d'autres secteurs de l'ASD.

Notre modélisation grâce au recensement a permis d'estimer les effectifs. La majorité des effectifs dans la filière se retrouvent chez les intégrateurs et les donneurs d'ordre, totalisant 13 100 salariés. Ces entreprises jouent un rôle clé dans la coordination des différents acteurs de la chaîne technologique. Environ 40% de leurs effectifs sont dédiés au développement et à la production de technologies, témoignant de l'importance accordée à l'innovation et à la recherche. Comparé au secteur de l'aéronautique, la filière technologique présente un poids moins important en termes de supports d'ingénierie et de numérique avec 2600 emplois. La part de la production internalisée est relativement faible, avec une activité industrielle principalement basée sur des sous-traitants dont l'estimation est difficile à évaluer dans ce domaine. La sous-traitance est en majorité européenne. On observe également le développement de sociétés spécialisées dans les télécommunications ou les applications, comptant environ 1800 employés. Le recours à l'intérim est faible en raison des projets ou des sites souvent liés à la défense. Enfin, de nouveaux acteurs du New Space émergent, se positionnant à la fois sur les applications et en tant qu'intégrateurs, tout en développant leurs propres technologies pour répondre aux besoins du secteur. Ils cassent ainsi les codes découpant la chaîne technologique.

La répartition des effectifs dans la nouvelle aventure spatiale en Occitanie et en Nouvelle-Aquitaine présente des particularités intéressantes. Elle n'y est pas équitable, avec 77 % des emplois concentrés en Occitanie et les 23 % restants en Nouvelle-Aquitaine. Les deux régions se distinguent également par des différences marquées dans la répartition des effectifs. En ce qui concerne le poids des intégrateurs, on observe une prédominance en Nouvelle-Aquitaine, où ils représentent 70 % de l'échiquier régional, tandis qu'en Occitanie, ils comptent pour 55 %. De plus, sur le territoire occitan, on constate une part de 5 % de plus pour les fournisseurs de technologies et de 7 % pour le support en ingénierie, par rapport à la Nouvelle-Aquitaine. Ces disparités soulignent les spécificités de chaque région et mettent en évidence les dynamiques économiques des acteurs clés de l'industrie spatiale présents.

La nouvelle aventure spatiale en France attire de nouveaux acteurs, qui ne se limitent pas aux seules start-ups, et qui génèrent au total 2 300 emplois, dont plus de 1 500 qui se situent dans les deux régions analysées. Ce sont 29 acteurs qui sont nouveaux et actifs dans la nouvelle aventure du spatial. Ces acteurs se distinguent par leur utilisation d'innovations de rupture dans leurs méthodes et processus, se démarquant ainsi de la norme et de la culture traditionnelle du secteur spatial. Ils adoptent une approche axée sur la commercialisation des usages grâce à des

services innovants. De plus, ces acteurs sont ouverts à des financements privés, ce qui contribue à dynamiser leur croissance. Ainsi au cours des cinq dernières années, les acteurs du New Space hexagonal ont levé 422 millions d'euros, avec des montants significatifs pour des entreprises telles que Exotrail (54 M€) et The Exploration Company (40 M€). La donnée occupe également une place importante dans le modèle économique de ces entreprises, et elles introduisent des modèles d'affaires qui permettent de réduire les coûts et d'accepter des risques plus importants. De nouveaux secteurs sont également explorés par ces nouveaux entrants, tels que la fourniture de services en orbite, les ballons haute altitude, les activités liées à la surveillance de l'espace et les services de lancement pour petits satellites. Les deux tiers des emplois sont concentrés dans les activités de fabrication de satellites et de fourniture d'équipements, mais les effectifs liés à la data devraient rapidement augmenter. Nous pouvons remarquer que la France bénéficie d'une attractivité territoriale, attirant des entreprises étrangères souhaitant développer leurs activités, avec une préférence claire accordée à la région toulousaine comme le montre la carte de localisation des établissements du spatial.

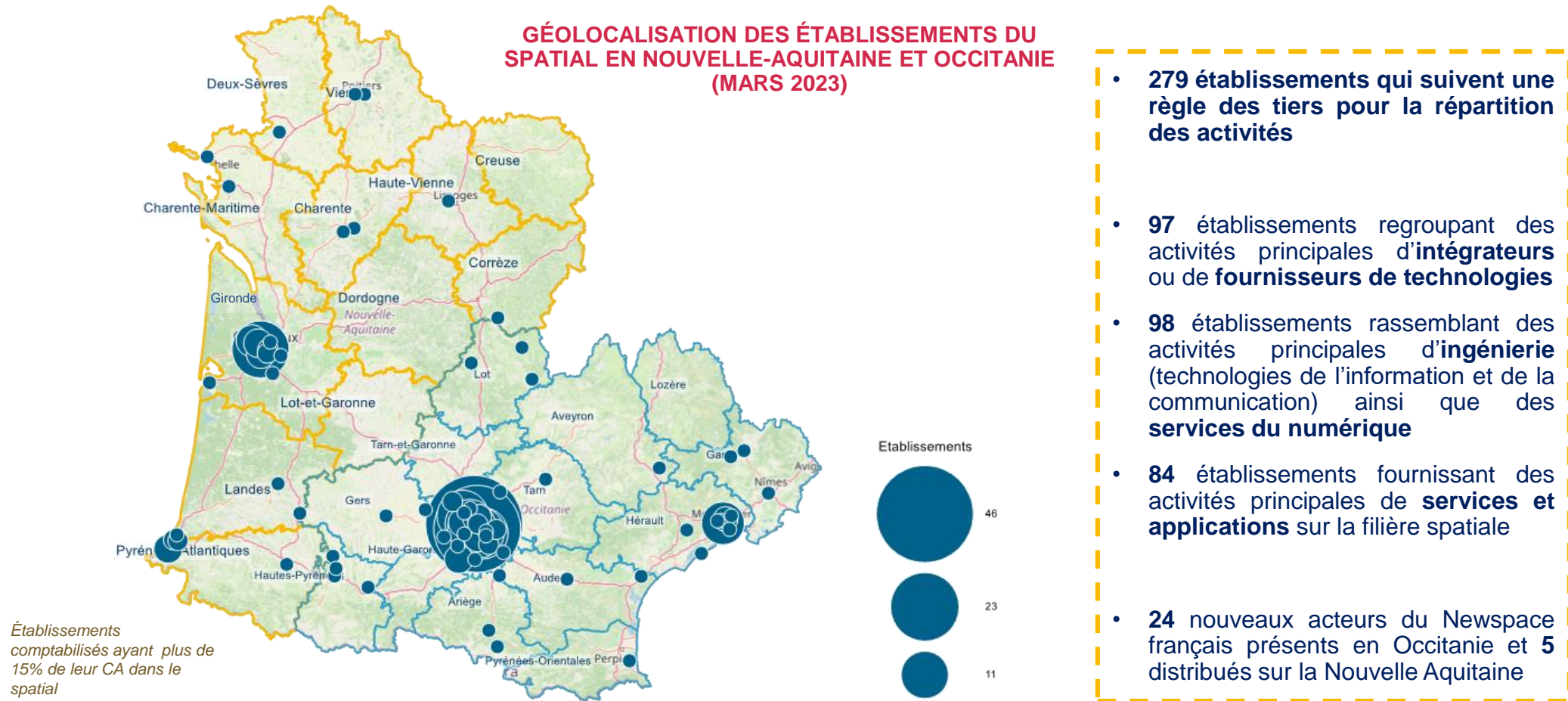
En dernier lieu, l'écosystème des acteurs peut également s'appuyer sur un réseau riche d'acteurs. La filière spatiale bénéficie d'un réseau d'acteurs particulièrement riche et diversifié, tant sur le plan politique qu'économique. Les fédérations (dont principalement le GIFAS), clusters et pôles de compétitivité jouent un rôle crucial dans l'accompagnement et le développement de l'industrie spatiale en France. Ces regroupements d'entreprises, d'institutions et d'organismes favorisent la collaboration, l'innovation et la mise en réseau des acteurs de la filière. Ils contribuent à renforcer la compétitivité et la visibilité du secteur, en favorisant notamment la recherche de partenariats et la coopération avec les acteurs internationaux en s'appuyant également sur le CNES, porte-étendard de la filière spatiale et l'ONERA sur la question du déploiement des technologies.

Par ailleurs, ces facilitateurs jouent un rôle essentiel en aidant les entreprises à accéder aux financements, aux infrastructures et aux ressources nécessaires à leur croissance. Ils fournissent un soutien personnalisé et des services d'accompagnement, contribuant ainsi à la pérennité et à l'essor des entreprises de la filière spatiale. L'innovation est également stimulée par les laboratoires et instituts de recherche spécialisés dans le domaine spatial. Ces centres de recherche mènent des travaux de pointe, en développant de nouvelles technologies, en repoussant les limites de la connaissance et en favorisant la coopération entre les milieux académiques et industriels, notamment au niveau des nouveaux capteurs, des systèmes embarqués, de la propulsion et des systèmes intelligents.

En matière de compétence, la filière spatiale bénéficie d'une aide à l'orientation spécifique pour assurer la disponibilité des savoir-faire qualifiés. Les centres spatiaux universitaires, particularisme de la filière, occupent une place particulière dans ce réseau, en offrant un environnement d'apprentissage unique à la croisée de plusieurs mondes. Ils favorisent les échanges entre les universités, les entreprises et les organismes de recherche, créant ainsi une synergie entre la formation, la recherche et l'industrie spatiale.

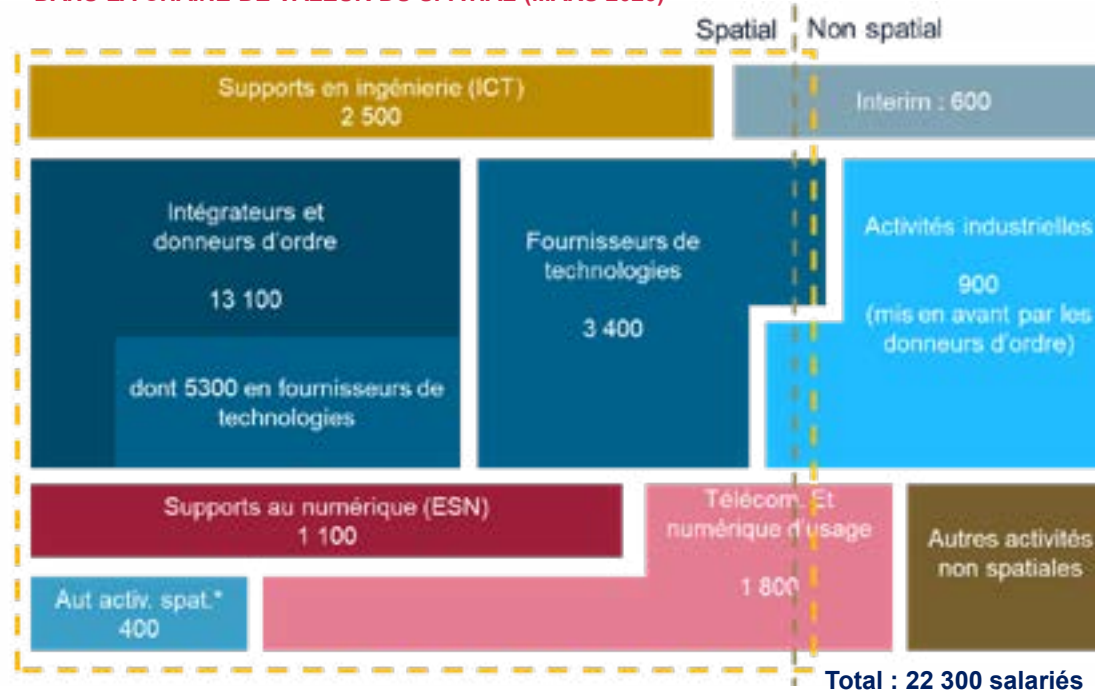
Dans l'ensemble, ce réseau d'acteurs politiques, économiques, d'innovation et de formation constitue un écosystème dynamique et collaboratif qui contribue à la croissance et à la compétitivité de la filière spatiale sur les territoires nouvel-aquitain et occitan.

2.1. Localisation des établissements du spatial sur les deux régions : la règle des tiers



2.2. 22 300 salariés dans la nouvelle aventure du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine

RÉPARTITION DES EFFECTIFS SELON LA PLACE DES ACTEURS
DANS LA CHAÎNE DE VALEUR DU SPATIAL (MARS 2023)

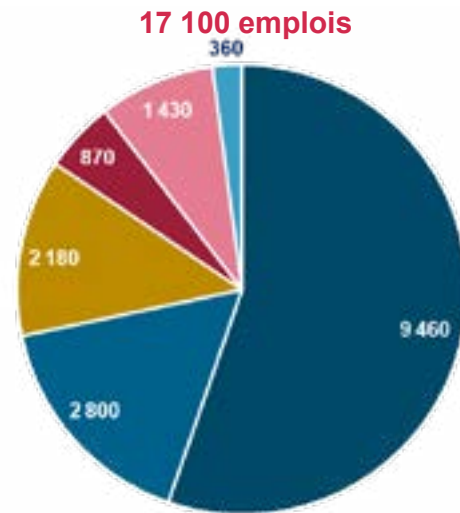


- **Majorité des effectifs** chez les intégrateurs et les donneurs d'ordre de la filière (13 100 sal.)
 - Des effectifs dédiés aux développements et production de technologies (40%)
- Poids des supports d'ingénierie et du numérique plus faible que dans l'aéronautique
- Part de la **production internalisée relativement faible** : une activité industrielle de sous-traitants difficilement estimable dans ce domaine
- Développement des sociétés spécifiques de télécommunication ou d'applications : 1 800 sal.
- Recours à l'**intérim faible** du fait de projets ou sites souvent en lien avec la défense
- Des **nouveaux acteurs du Newspace** se positionnant sur les applications ou en tant qu'intégrateurs tout en développant des technologies

Sources : questionnaires et entretiens, Modélisation Helevato

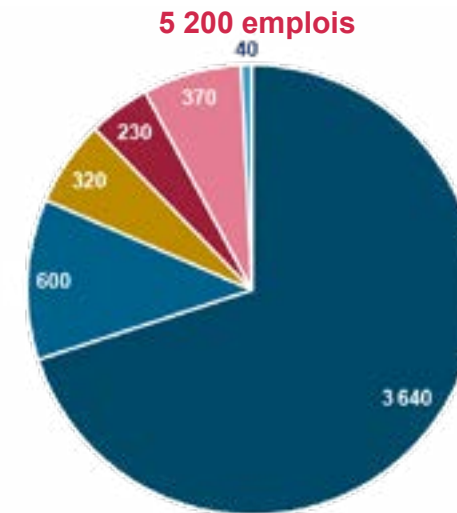
2.3. Particularités de la répartition des effectifs de la nouvelle aventure du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine

EFFECTIFS EN OCCITANIE



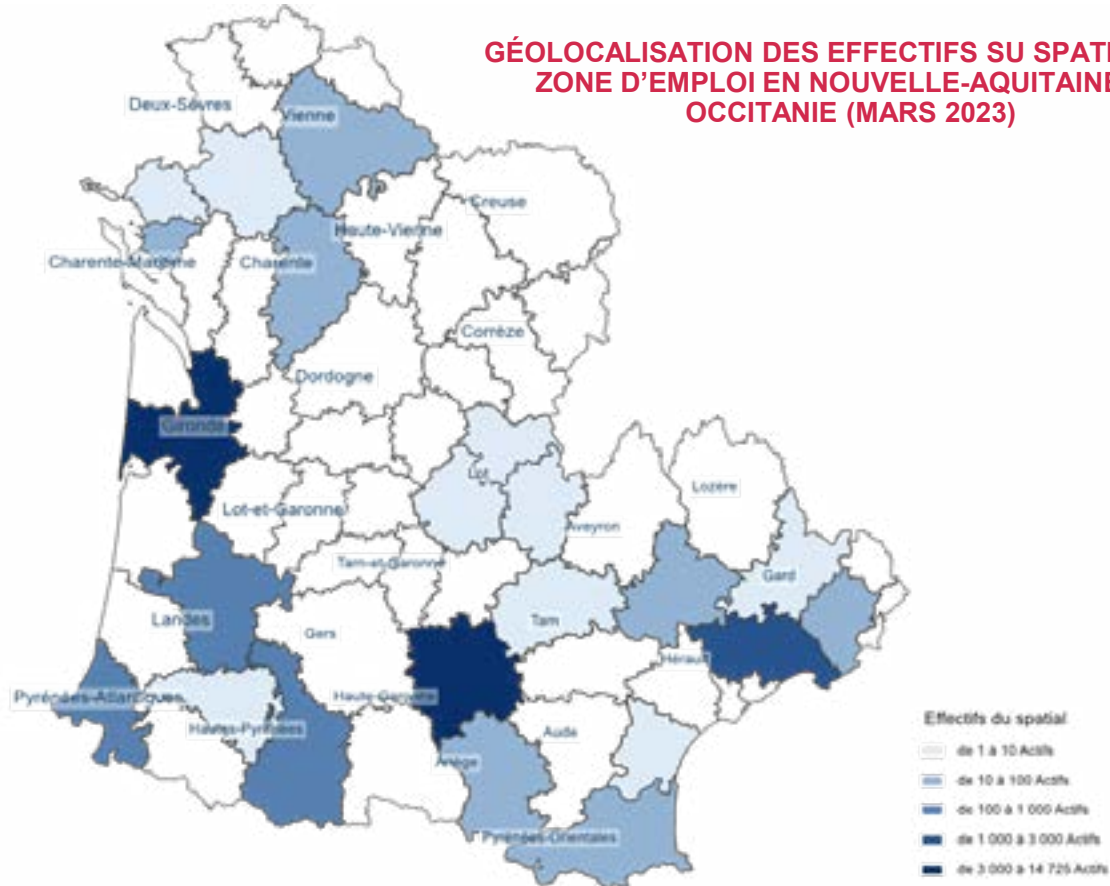
■ Intégrateurs et donneurs d'ordre ■ Fournisseurs de technologies
 ■ Support en ingénierie ■ Support au numérique
 ■ Télécom et numérique d'usage ■ Autres activités spatiales

EFFECTIFS EN NOUVELLE-AQUITAINE



- **22 300 emplois** au total
 - Dont 77 % en Occitanie et 23% en Nouvelle-Aquitaine
- Répartition très différente notamment :
 - Sur le poids des intégrateurs dans l'échiquier régional 55% en Occitanie et 70% en Nouvelle-Aquitaine
 - +5% en Occitanie pour les fournisseurs de technologies et 7% en support en ingénierie

2.4. Localisation des effectifs du spatial sur les deux régions : concentration et influence



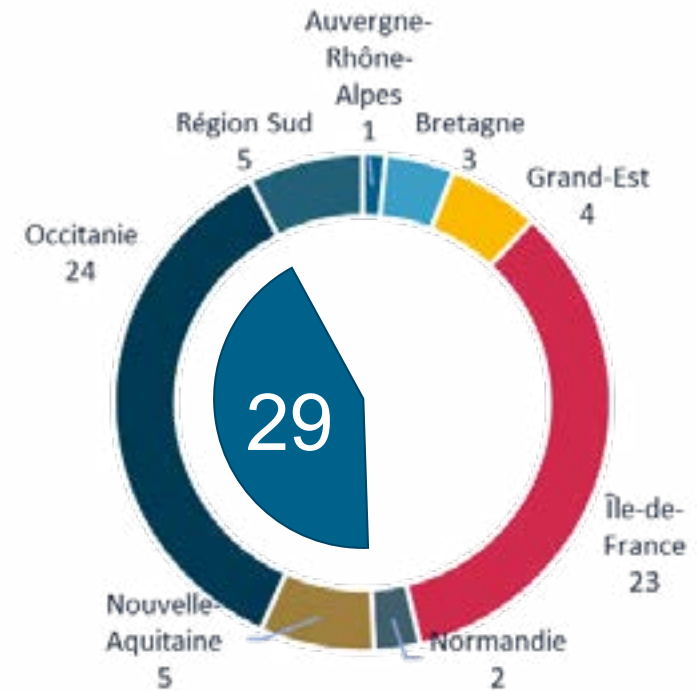
- **Deux zones d'influence nationales et internationales** concentrées autour de Bordeaux pour la Gironde (notamment du fait de l'implantation de sites comme ceux d'ArianeGroup) et autour de Toulouse (avec l'écosystème du CNES et d'Airbus)
- Zone d'emploi de **Montpellier** dynamique tant sur le développement de technologies qu'en recherche
- Des **effectifs disséminés** selon les savoir-faire développés dans les territoires (route des lasers, optiques, instrumentations, mécanique de précision, batteries...)

Sources : Modélisation C&D online Artique, Retraitement Helevato

2.5. La place des start-ups dans le nouvel écosystème : un questionnement de l'écosystème

- De nouveaux acteurs intégrant la nouvelle aventure spatiale (start-up n'étant pas les seuls), soit au total, **2300 emplois en France dont plus de 1500 sur les deux régions.**
 - Utilisation d'innovation de rupture dans les méthodes et process) par rapport à la norme et la culture du spatial
 - Commercialisation des usages par des services
 - Ouverture plus forte à des financements privés
 - Place importante de la donnée dans le modèle de l'entreprise
 - Modèles d'affaires introduisant une réduction des coûts et une acceptation plus forte des risques
 - Deux tiers des emplois concentrés dans les activités de fabrication de satellites et de fourniture d'équipements
- **422 millions d'euros levés au cours des cinq années** écoulées par les acteurs du NewSpace hexagonal
 - Dont Exotrail (54 M€) et The Exploration Company (40 M€)
- Exemple **d'appui au développement des nouveaux entrants** : Iris2, constellation de satellites multi-orbites ayant pour objectif de sécuriser Internet et ses communications sur le territoire européen : 30% de la conception de la future infrastructure **réservée aux start-ups**
- **Attractivité du territoire français** : entreprises étrangères souhaitant développer leurs activités, avec une claire préférence donnée à la région toulousaine
 - Parmi lesquels Aerospacelab, Aiko, E-Space, Endurosat, GomSpace, Loft Orbital ou encore Pangea Aerospace
- **Des nouveaux secteurs également questionnés par ces entrants** comme la fourniture de services en orbite, les ballons haute altitude, les activités liées à la surveillance de l'espace ou encore les services de lancement pour petits satellites

DERNIERS CHIFFRES CLEFS DU NEWSPACE FRANÇAIS (TOULOUSE SPACE TEAM – mars 2023)



2.6. Un écosystème riche d'acteurs accompagnant la filière spatiale sur le territoire de Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

Administrations et Instituts nationaux

Institution spécialisée

Hors établissements de formation

Groupements, Réseaux, Associations, Facilitateurs, Accélérateurs et Clusters pour les entreprises

Pôles de compétitivité

Réseaux et Facilitateurs pour la formation

Laboratoires et Instituts de Recherche

Centres spatiaux universitaires

3. Caractéristiques des organisations sur les deux régions

La filière spatiale se distingue des autres filières industrielles par un turn-over très inférieur (6,2%) à la moyenne industrielle, ce qui indique une plus grande stabilité des employés dans leurs entreprises. Cependant, des évolutions sont à prévoir dans les prochaines années. On observe une pression croissante sur le turn-over, avec une augmentation estimée de 4 à 5 points dans les toutes prochaines années. Cette pression peut également affecter la filière spatiale, incitant les employés à remettre en question leur décision de rester au sein de leur entreprise spatiale. Les salaires plus élevés offerts par d'autres entreprises du secteur spatial et même en dehors de ce domaine suscitent des interrogations chez les salariés. De plus, avec l'augmentation du nombre de start-ups et de PME dans le secteur spatial, le marché du travail évolue, offrant de nouvelles opportunités et incitant les employés à envisager des changements d'employeur plus souvent, questionnant la gestion des connaissances dans les organisations. L'augmentation du travail à distance facilite également ces changements, avec des transitions plus simples vers des entreprises européennes et américaines qui chassent les expertises à moindre coût sur le territoire français. Dans l'ensemble, ces évolutions annoncent des défis à venir pour la fidélisation des employés dans la filière spatiale, qui devra répondre aux aspirations des salariés tout en maintenant un environnement compétitif et attractif.

L'analyse des effectifs, quant à elle, souligne, des variations significatives dans la répartition des effectifs en fonction de la taille de l'entreprise et des catégories professionnelles, avec des tendances spécifiques pour chaque groupe. Cela suggère une adaptation des ressources humaines en fonction des besoins et des exigences spécifiques de chaque entreprise en fonction de sa taille et de ses activités. La catégorie des «Opérateurs» est peu présente dans la filière. La production étant en majorité dans la sous-traitance, la fabrication intégrée ne fait que peu appel à cette catégorie. Les activités d'assemblage sont, quant à elles, proposées à des techniciens. Les «Techniciens» montrent une augmentation progressive des effectifs à mesure que la taille de l'entreprise augmente, culminant à 11 % dans les tranches de 50 à 249 et de 1000 et plus. Cela suggère que les entreprises de plus grande taille ont besoin d'un nombre croissant de techniciens pour soutenir leurs opérations d'intégrateurs et de maintenance des infrastructures. Les «Assistants Ingénieurs» particularités sur lesquelles nous reviendrons dans la suite du document, suivent une tendance similaire aux techniciens, avec 9 assistants-ingénieurs dans les tranches de 0 à 9 et de 50 à 249. Cependant, il y a une diminution significative à seulement 2 % dans la tranche de 250 à 999, ce qui pourrait indiquer une intégration plus difficile sur ce poste dans les entreprises de taille intermédiaire. Les «Fonctions d'Ingénierie» présentent des effectifs relativement stables et importants dans toutes les tranches, avec des valeurs comprises entre 76% et 90%. Cela suggère que les besoins en ingénieurs sont importants et que la culture technologique de la filière appuie des besoins sur ces profils. Enfin, les «Administratifs et Commerciaux» connaissent une augmentation des effectifs à mesure que la taille de l'entreprise augmente, passant de 3% dans la tranche de 0 à 9 à 16% dans la tranche de 250 à 999. Cela peut refléter une nécessité accrue de personnel administratif et commercial pour gérer les opérations et la croissance de l'entreprise.

L'analyse des âges au sein des organisations de la filière spatiale révèle des disparités entre les moins de 25 ans et les plus de 56 ans, en fonction de la taille et du type d'entreprise. Les entreprises de plus petite taille, telles que les start-ups et les PME, affichent une présence plus forte de jeunes de moins de 25 ans. Cette situation peut s'expliquer par l'attractivité de l'image et du salaire offert, ainsi que par l'importance accordée aux questions environnementales, qui sont au cœur des préoccupations des jeunes générations. De plus, les start-ups ont souvent une orientation stratégique axée sur l'embauche de jeunes diplômés, ce qui attire davantage cette tranche d'âge. En revanche, on observe un pic de présence des employés de plus de 56 ans dans les entreprises de plus de 1000 salariés.

Cette situation soulève des interrogations quant au renouvellement des effectifs, car de nombreux départs à la retraite sont prévus dans les années à venir. Cette concentration d'employés plus âgés peut engendrer des pressions et susciter des interrogations sur la manière de maintenir une expertise et un savoir-faire essentiels au sein des organisations spatiales. Il devient donc crucial de trouver un équilibre entre le recrutement de jeunes talents et la préservation des connaissances et compétences des employés plus expérimentés afin d'assurer une transition harmonieuse et un renouvellement réussi des effectifs.

Les entreprises ayant participé à l'exercice ont exprimé leur intérêt pour des approfondissements supplémentaires dans les prochains mois afin d'analyser les signaux RH d'alerte liés au turn-over et aux employés de plus de 56 ans, en se concentrant sur plusieurs aspects. Tout d'abord, il serait pertinent d'examiner de plus près les métiers spécifiques au sein de la filière spatiale pour comprendre les variations du turn-over et les motifs de départ des employés. Une analyse détaillée des blocs de compétences recherchés par les employeurs et des compétences des employés au départ pourrait fournir des informations précieuses sur les défis auxquels sont confrontées les entreprises et les actions potentielles à entreprendre pour les résoudre. En outre, une étude approfondie des différences de turn-over entre les sexes pourrait mettre en évidence des disparités potentielles et permettre de développer des stratégies inclusives pour retenir et soutenir les employés. De plus, l'analyse des employés de plus de 56 ans pourrait être affinée en examinant les métiers spécifiques et les domaines d'expertise dans lesquels ils se concentrent, afin de mieux comprendre les défis liés au renouvellement des effectifs et d'anticiper les besoins en compétences pour l'avenir. En rassemblant ces informations, les entreprises de la filière spatiale pourront obtenir une vision encore plus complète des tendances RH, des points d'alerte potentiels et des opportunités pour améliorer la gestion des ressources humaines et maintenir un environnement dynamique et compétitif.

3.1. Turn-over «entreprise» en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

Turn-over « entreprise » dans la filière industrielle :



12% entreprises industrielles



16% pour les services industriels



Turn-over « entreprise » dans la filière spatiale :



Moins de 50 sal : 4,8%

50 à 250 sal : 5,6%

251 à 1000 sal. : 12,2%

Plus de 1000 sal : 4,4%



Start-up : quasi inexistant



Autres : 5,2%



Marchés des systèmes : 5%



Services et applicatifs : 4,5%

Un turn-over inférieur observé par rapport aux autres filières industrielles

Cependant des évolutions à venir:

Pression sur le turn-over augmentant de 4 à 5 points dans les prochaines années, impactant également la filière spatiale

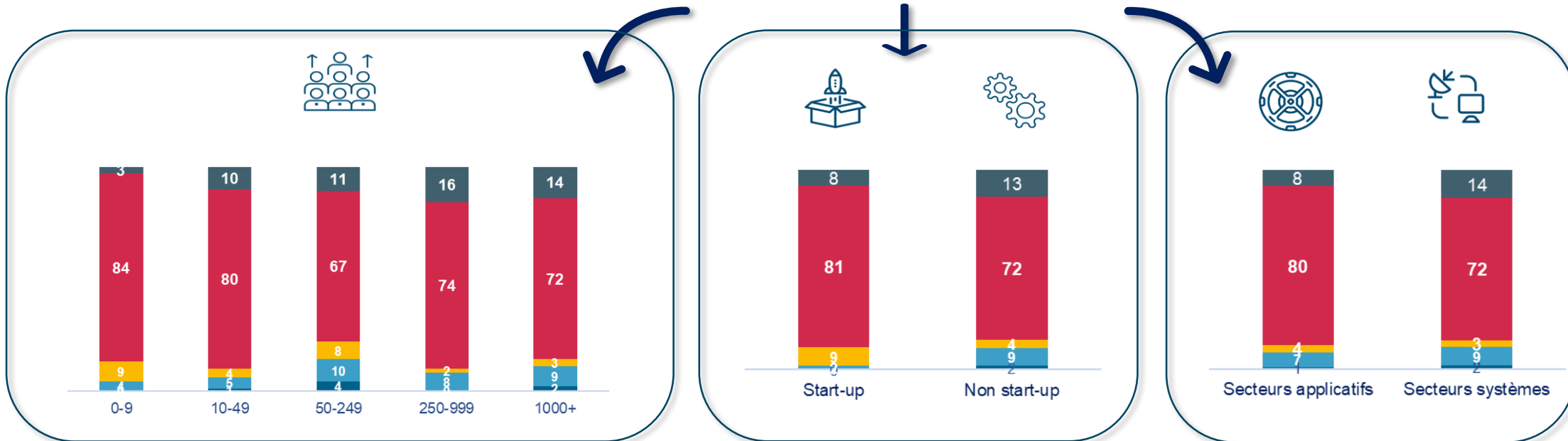
Augmentation du nombre de Start-up, PME... entraînant un questionnement des salariés de rester dans leurs entreprises du spatial (salaires plus élevés dans d'autres entreprises du spatial et en dehors du spatial)

Augmentation du travail à distance impliquant des changements d'entreprises simplifiés notamment vers des entreprises européennes et américaines

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

3.2. Répartition des salariés de l'échantillon selon leurs CSP en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie

Une très forte présence des ingénieurs dans la filière spatiale



Cependant des disparités et évolutions à préciser :

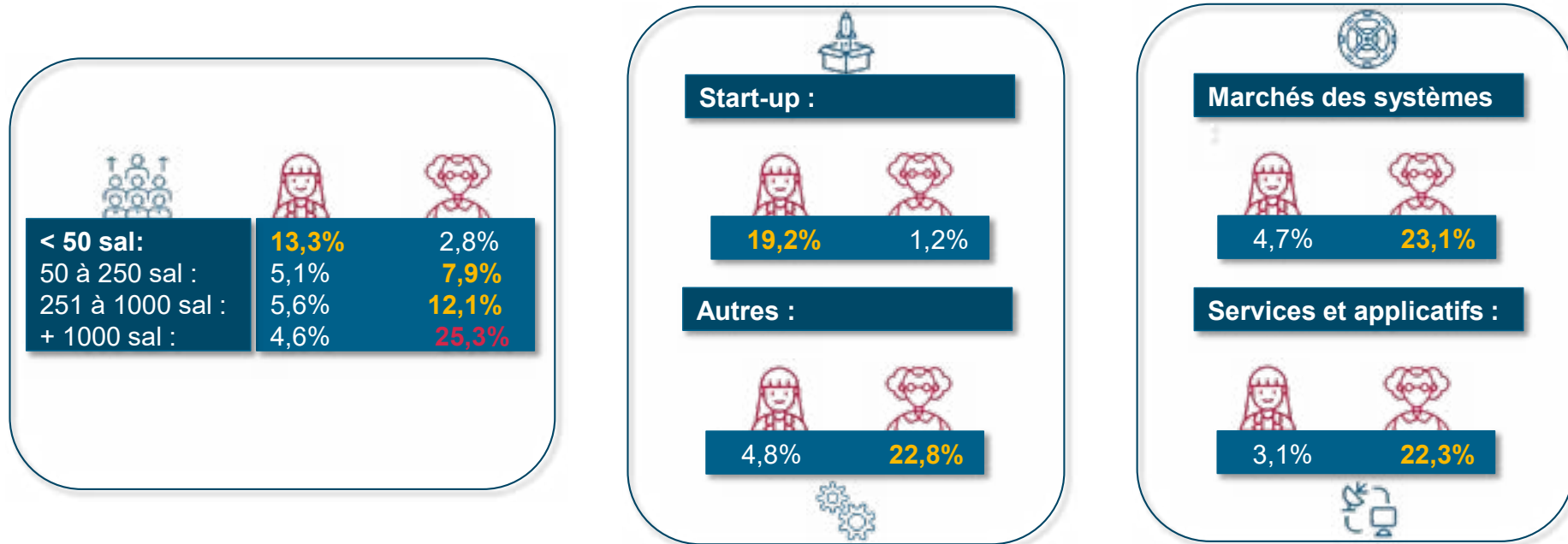
Emergence du métier d'assistant ingénieur, actuellement plus représenté dans les Secteurs applicatifs et les Start-up

Minorité du métier d'opérateur (au sens de la CSP) par rapport à celui des techniciens

Start-up regroupant pour l'instant une majorité d'ingénieurs et assistants ingénieurs, mais cherchant à diversifier les savoir-faire en intégrant des techniciens

- Opérateurs
- Assistants ingénieurs
- Administratifs et commerciaux
- Techniciens
- Fonctions d'ingénierie

3.3. Répartition des moins de 25 ans et plus de 56 ans de l'échantillon en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie



Des disparités entre les moins de 25 ans et des plus de 56 ans selon les tailles et types d'entreprises

Présence des moins de 25 ans plus forte dans les Start-up, PME expliquée par l'attractivité de l'image, du salaire, des questions environnementales au cœur des préoccupations des jeunes et de l'orientation stratégique des Start-up d'embaucher plutôt de jeunes diplômés

Pic de présence des plus de 56 ans dans les entreprises de plus de 1000 salariés entraînant des pics de pression et une question sur le renouvellement des effectifs avec des départs en retraite en grands nombres dans les années à venir

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

4. Marchés principaux de la filière spatiale

Les acteurs d'Occitanie et de Nouvelle-Aquitaine jouent un rôle essentiel dans tous les segments du marché de la filière spatiale. Ces régions de la France se distinguent par une concentration importante d'entreprises, de centres de recherche et de compétences spécialisées dans le domaine spatial. Des entreprises renommées et des spécialités technologiques et de nouveaux entrants sont présentes, participant à la conception et à la fabrication de satellites, de lanceurs et de systèmes spatiaux avancés. En outre, des centres de recherche tels que le Centre national d'études spatiales (CNES), l'ONERA et des universités/écoles de premier plan collaborent étroitement avec ces entreprises pour développer des technologies innovantes et des solutions spatiales de pointe. De la conception à la production, en passant par l'exploitation et les services, les acteurs d'Occitanie et de Nouvelle-Aquitaine démontrent leur excellence et leur contribution significative à la filière spatiale, tant sur le plan national qu'international.

D'ici 2030, l'économie mondiale du spatial devrait atteindre environ 400 Md€, soit une augmentation de près de 80 Md€ par rapport à 2021. Cette croissance sera alimentée par l'augmentation des budgets des agences spatiales nationales, et aura des répercussions pour les acteurs en Occitanie et en Nouvelle-Aquitaine, qui se lancent dans des projets de constellations et s'impliquent davantage dans le New Space. Les enjeux liés à la défense, à la (re)-conquête de la Lune par des pays tels que les États-Unis, la Chine et la Russie, ainsi que le développement de nouvelles stations spatiales, contribueront également à cette accélération.

Parallèlement, la hausse prévue du marché spatial s'explique en grande partie par l'augmentation des revenus générés par les services et les applications. Bien que le segment des services de communication par satellite pour la vidéo, principalement la télévision, puisse connaître une baisse en raison de la concurrence des plateformes de streaming, les revenus des services de connectivité connaîtront une forte croissance. L'expansion de l'accès à Internet haut débit par satellite dans les zones non desservies par les infrastructures terrestres et la connectivité mobile pour les véhicules de transport (automobile, maritime, aérien, etc.) contribueront à cette augmentation. De plus, les services de navigation se développeront avec l'avènement de nouveaux systèmes de transport, qui nécessiteront des solutions de navigation satellitaire. Ces services seront en grande partie fournis par les futures constellations de satellites, dont le nombre de projets ne cesse de croître.

En outre, bien que représentant une part minime de l'économie spatiale, le tourisme spatial devrait prendre de l'ampleur d'ici 2030. Cela entraînera une augmentation significative des lancements de véhicules spatiaux habités et peut-être même de ballons stratosphériques et autres systèmes.

D'autres marchés se développent également comme ceux liés aux technologies de santé, de l'habitat et de l'exploration.

4.1. Lanceurs et structures innovants : dynamique du marché



- **179 lancements en 2022 contre 135 en 2021**
 - Écarts se creusant entre pays lanceurs : États-Unis reprenant la première place du podium devant la Chine
 - Lancements sur territoires européens ne représentant que 3 % du marché combiné
 - Les satellites représentant 45% des lancements
- **Trou de capacité de lancement en Europe se confirmant**
 - Au-delà de la perte de deux satellites d'observation à très haute résolution, échec de la mission VV-22 mauvaise nouvelle pour l'Europe spatiale
 - Fin proche de l'exploitation d'Ariane 5 (il n'en reste plus que deux)
 - Arrêt des vols Soyouz depuis la Guyane décidé après l'invasion de l'Ukraine par la Russie.
 - Retard d'Ariane 6 : marché commercial en orbite GTO, cœur de cible historique d'Ariane connaissant un effondrement (divisé par 2)
- **Course pour le développement de petits lanceurs**
 - plus de cent programmes de développement de lanceurs de petits satellites apparus dans le monde
 - niveau de préparation technologique, industrielle ou financière des programmes de petits lanceurs est souvent assez faible

CHIFFRES CLÉS

En 2021

- CAHT global : Entre 9 et 10 milliards de dollars
 - Dont 20% pour les l'Europe et la Russie
- CAHT : 5,7 milliards de dollars pour l'envoi de satellites

Répartition des lancements

- Satellites : 45%
- Fret divers : 22%
- Vaisseaux spatiaux et les modules : 17%
 - Sondes de test : 6%
 - Stratollites : 10%

Sources : SIA/Bryce Tech + Allied Market Research + Helevato

4.2. Lanceurs et structures innovants : la question du lanceur réutilisable

- **Premiers lanceurs réutilisables européens entrant en service avec près de 10 ans de retard, par rapport à la concurrence internationale**
- **Des projets soutenus en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie faisant le pari de cette rupture technologique**
 - The Exploration Company lève 40 millions d'euros pour fournir une capsule spatiale à l'Europe
 - Thales Alenia Space et Avio pour un système de transport automatisé et réutilisable Space Rider
 - ArianeGroup avec le projet Susie (Smart Upperstage for Innovative Exploration)
 - Développement du moteur réutilisable plus petit Prometheus
 - Réflexion d'un avion spatial pour Dassault
- **A prévoir une forte augmentation de savoir-faire sur les lanceurs et leurs modes de propulsion**
 - Compétences en conception mécanique et structurelle
 - Maîtrise des systèmes de propulsion, notamment des moteurs-fusées, des réservoirs de carburant, des systèmes d'alimentation en carburant et des propulseurs auxiliaires.
 - Compréhension des systèmes de contrôle de vol pour garantir la stabilité, le guidage et la précision de l'engin pendant toutes les phases du vol.
 - Connaissance approfondie des matériaux avancés et de leurs propriétés
 - Expérience en modélisation et simulation numérique pour prédire le comportement du lanceur spatial dans des conditions variées et optimiser les performances.
 - Maîtrise des systèmes de récupération
 - Nouveaux services offerts par les étages supérieurs d'accélération et les dispositifs de manœuvre orbitale innovants
 - Compétences en gestion de projet...

EXEMPLE DE SPACEX EN 2022 :

- **60 lancements Falcon 9 en 2022**
- **Seulement 4 boosters (premiers étages) neufs + 3 Falcon Heavy**
- **Certains étages ayant déjà volé 15 fois**



4.3. Lanceurs et structures innovants : la question des petits lanceurs



- **Evolution des besoins de lancements**
 - Prévisions importantes actuelles de lancement de petits satellites
 - Nouveaux besoins des missions spatiales de sécurité ou de défense en Europe
- **Nécessité de combler une lacune critique dans la famille des lanceurs européens : la France encore très en retard dans cette partie du NewSpace**
 - Capacité de lancement de 800 à 1 000 kg complétant la capacité des familles Ariane et Vega, capable de lancer jusqu'à deux satellites de 300kg ou des satellites plus petits en charges utiles
- **Cinquantaine de projets de petits lanceurs européens annoncés, dont une quinzaine qualifiée de sérieux**
 - Forte intégration verticale
 - Opportunités à des sous-traitants qui ne seraient pas spécialisés dans le domaine spatial
 - Approche expérimentale favorisant ainsi l'apprentissage par des tests matériels
- **Quelques projets en France**
 - Nouvelle technologie de propulsion hybride pour HyPrSpace
 - Mini-lanceur réutilisable pour MaiaSpace : premier tir en 2026 (retombée encore à imaginer en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine)
 - D'autres projets développés dans France 2030 : réservoirs de CMP Composites, pièces composites de Nobrak...
- **Savoir-faire à favoriser**
 - Règles et pratiques de conception et de qualification
 - Technologiques de la propulsion (LOx-CH4, propergols hybrides, "verts") et propulsion électrothermique
 - Structures légères (carbone ou métalliques)
 - Nouveaux modes de récupération
 - Déploiement de l'impression 3D...

4.4. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les géostationnaires



Marché satellitaire dominé aujourd'hui par les satellites géostationnaires

- Conçus sur mesure pour un marché, des fréquences et des couvertures clairement définis à l'avance
- Choix de premier plan pour les opérateurs misant sur la puissance (ex : satellite Konnect VHTS d'Eutelsat lancé en septembre 2022 ayant pour objectif d'offrir la puissance de connexion de la fibre optique par satellite)
- Tiré par la diffusion en broadcast de la TV. Mais usage de la TV par satellite déclinant en Occident → baisse des commandes de ce type de satellites entre 2016 et 2018

Evolution du marché géostationnaire vers des satellites reprogrammables

- Dynamique favorable pour les européens Airbus et Thales.
- Répartition des commandes de satellites géostationnaires par constructeur variant selon les gammes proposés (évolution rapide des technologies) fortement d'une année sur l'autre.
- Durée de vie plus importante et offrant plus de flexibilité et plus de réactivité (ex : satellite Quantum d'Eutelsat 1er satellite au monde de ce type en 2021)
- 80% des nouveaux contrats géostationnaires avec Airbus, avec OneSat, et Thales Alenia Space, avec Space Inspire, se partageant le marché avec leurs gammes respectives.

CHIFFRES CLÉS

En 2021

- CAHT : 279 milliards de dollars
- Fabrication : 13,7 Mds
- Equipement Sol : 142 Mds
- Services associés : 118 Mds



Nombre de satellites

- 3 371 en 2020
- + 252 % entre 2010 et 2020



Télécommunication :

60% du CAHT de la construction de satellites

Source : SIA/Bryce Tech, Helevato

4.5. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les satellites d'observation

- **Nombre de lancements passant de 1080 entre 2011 et 2020 à 2600 d'ici à 2030**
 - Marché des satellites d'observation de la Terre (OT) y compris militaire en forte augmentation de 16% sur la décennie 2022-2031 par rapport à la précédente décennie
 - Satellites proposant des données gratuites comme Copernicus essentiels pour l'essor des constellations à bas coût
- **Programmes gouvernementaux moteurs de croissance, avec notamment l'offensive de la Chine et de sa volonté de surveiller l'espace.**
 - Modèle des constellations concernant également l'observation de la Terre : offre d'images satellitaires compétitive permettant le passage plusieurs fois par jour
 - Nouveaux acteurs commerciaux s'adressant à de nouvelles start-up de traitement des images
- **Besoins croissants sur de nombreux segments**
 - Synergie avec les capacités en temps quasi réel des données commerciales
 - Contrôle de la production (industrie et agriculture), de la pollution, du développement urbain ou encore des activités illégales
 - Segment de l'assurance et de la finance investissant également sur cet outil pour bâtir des modèles prévisionnels plus performants
- **Marché tiré également par la haute résolution**
 - Besoin croissant en image de haute résolution : précision de 30 cm et moins.
 - Airbus captant entre 20% et 25% du marché : constellation Pleiade Neo et des terminaux laser offrant des images en tout point sur la Terre entre 2 et 4 fois par jour.



4.6. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les dispositifs de navigation

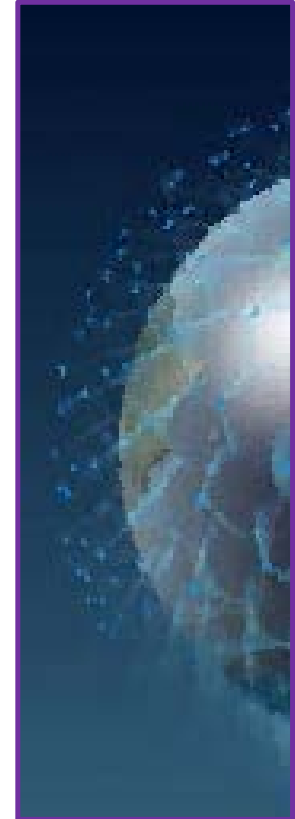
- **Marché des dispositifs et services de navigation dopé par les objets connectés et les véhicules automobiles**
 - Marché des dispositifs et des services de navigation (GNSS) passant de 200 Md€ à 500 Md€ entre 2021 et 2031 selon l'EUSPA
- **Boom du marché reposant sur deux facteurs clés**
 - Forte augmentation du parc d'objets connectés et des dispositifs récepteurs de signaux de positionnement et croissance stimulée par les revenus générés par l'utilisation croissante de services et d'applications basés sur la localisation
 - Adoption croissante de la connectivité dans les véhicules automobiles. D'ici 2030, quasi-totalité des véhicules neufs connectés, et conduite de plus en plus automatisée grâce aux systèmes ADAS
- **Importance de l'architecture spatiale de navigation**
 - Capteurs embarqués dans les véhicules ou autres systèmes de locomotion permettant d'atteindre une certaine autonomie, mais utilisation de données satellitaires accentuant la précision du positionnement
 - Récepteurs miniaturisés nécessaires pour s'adapter aux voitures, car les antennes satellitaires traditionnelles étant encombrantes
- **Exemples d'investissement dans les satellites de navigation**
 - Constructeur chinois Geely, propriétaire notamment de Volvo, décidant d'investir dans une constellation de satellites de navigation (240 satellites) et pour fournir des données de navigation de haute précision aux véhicules autonomes
 - Galileo, système de positionnement par satellites (radionavigation) mis en place par l'Union européenne (UE), partiellement opérationnel depuis fin 2016 et devenant pleinement opérationnel après le lancement des derniers satellites FOC en 2024. De nombreuses possibilités pour les entreprises françaises.



4.7. Nouvelles configurations et approches satellitaires : la télécommunication



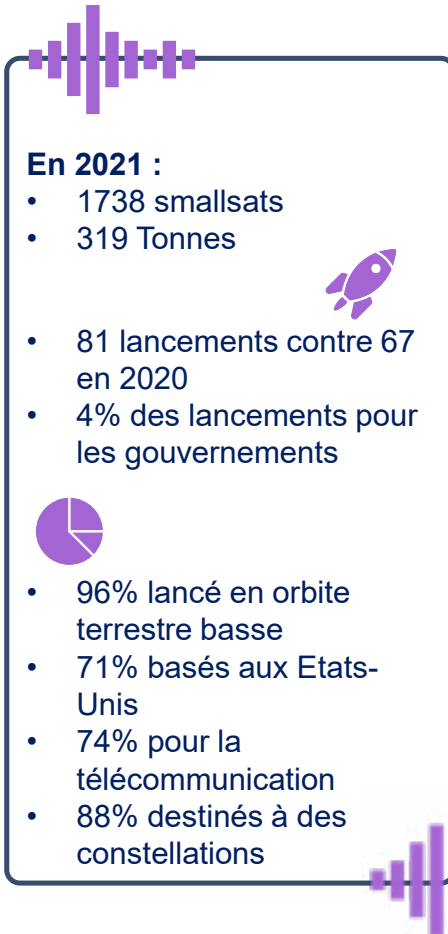
- **Utilisations diverses des satellites diverses, mais majorité d'entre eux servant aux télécommunications, commerciales ou militaires**
 - Deux tiers des satellites opérationnels étant des satellites télécom
- **Marché des satellites commerciaux de télécommunication (constellations et géostationnaires) s'inscrivant dans une trajectoire de croissance rapide à horizon 2026**
 - Besoins en connectivité mobile (pour avions, navires, objets connectés, etc.) et en haut débit par les nouvelles constellations telles que OneWeb, Starlink ou encore Kuiper (Amazon).
 - Marché de la connectivité par satellite estimé à 16 Md\$ à horizon 2030 selon Eutelsat.
- **Place complémentaire des constellations**
 - 90% des satellites lancés en 2021 servant à des usages de communication : part écrasante s'expliquant par la masse des constellations dans le total. (En 2021, environ 500 000 tonnes de satellites ont été mises en orbite, dont Starlink représentant une masse totale lancée de 247 500 tonnes et OneWeb 42 000 tonnes environ)
 - Constellations passant de 1,5% à 10% ou 12% du trafic Web mondial d'ici à 2030.
 - Opportunité massive pour le marché des petits satellites :
 - Zones difficiles d'accès par l'Internet terrestre
 - Résolution du fossé numérique touchant 4 milliards d'individus
 - Volonté de la Commission Européenne pour une constellation souveraine pour couvrir l'Europe.



4.9. Nouvelles configurations et approches satellitaires : les smallsats

- **Entre 18 500 et 19 000 smallsats lancés entre 2022 et 2031 soit plus de 360 tonnes par an (soit x 4 par rapport à 2012-2021)**
 - Guerre en Ukraine a mis en lumière la proposition de valeur des constellations de petits satellites de télécommunications et d'observation de la Terre
 - Fabrication et lancement des petits satellites atteignant 84 milliards de dollars, soit près de quatre fois la valeur de la période 2012-2021.
- **Marché en forte augmentation :**
 - Utilisateurs commerciaux passant d'un marché de 10,6 Mds de dollars à environ 38,9 Mds de dollars
 - Gouvernements civils (agences spatiales, instituts de recherche, etc.) : deuxièmes utilisateurs avec la transition attendue de prototypes de démonstration à des missions opérationnelles.
 - Utilisateurs militaires représenteront 19,3 milliards de dollars, soit une croissance x3 par rapport à la dernière décennie.
- **Augmentation constante de la masse moyenne des petits satellites :**
 - Malgré la miniaturisation et l'augmentation du nombre de cubesats
 - Recherche de performance : ajout de capteurs, de propulseurs et de matériel
 - Amélioration des propositions de valeur grâce à des performances accrues ou à une durée de vie plus longue. (masse des Starlinks augmentant du fait de liaisons laser optiques ; 1 250 kg pour la prochaine génération
 - Segment des constellations dépassant largement la valeur du segment géostationnaire à horizon 2030

CHIFFRES CLÉS



Source : Euroconsult

- **Miniaturisation et intégration**

- Conception de systèmes électroniques compacts
- Intégration de plusieurs capteurs et composants avancés, dont :
 - Spectroscopie
 - Biologie microbienne

- **Automatisation et autonomie par l'intelligence artificielle (IA) et apprentissage automatique**

- Systèmes de commandement et de traitement des données : data management, calcul quantique...
- Navigation relative basée sur l'électro-optique et optiques-multispectrales
- Développement des satellites capables de prendre des décisions en temps réel
- S'adapter à des situations changeantes sans intervention humaine constante
- Opérations de proximité, vols en formation et entretien en orbite

- **Communication et connectivité**

- Technologies de transmission de données à haut débit
- Communication optique : imagerie hyperspectrale (HSI), radar à synthèse d'ouverture (SAR) ou encore renseignement électronique (ELINT/RF)

- Protocoles de communication efficace et systèmes de réseau satellite

- **Propulsion, durabilité et gestion de l'énergie**

- Conception de satellites durables sur le plan énergétique
- Systèmes de propulsion chimique et à gaz froid, bimode pour les petits satellites, électriques et sans propergol
- Utilisation de sources d'énergie renouvelable et systèmes économes en énergie

- **Sécurité et résilience**

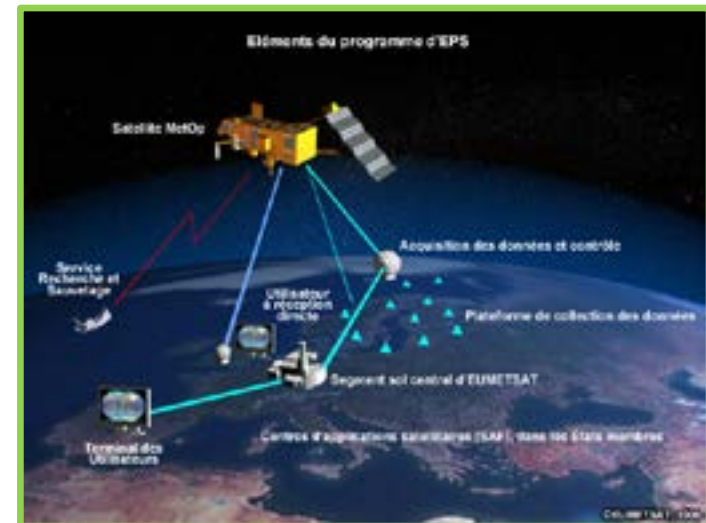
- Protection des satellites contre les attaques cybernétiques et les interférences
- Compétences en cybersécurité, cryptographie et protection contre les attaques
- Systèmes de défense physiques contre les aveuglements, la destruction ou le désorbitage

- **Évolution des processus de fabrication et d'assemblage**

- Fabrication additive pour la fabrication de la structure
- Industrialisation et massification de la production

4.10. Développement des usages et des applications : les segments au sol

- **Marché composé de stations terrestres centrales et de terminaux utilisateurs : 7,5 milliards de dollars d'ici 2030**
- **Stabilité des marchés des segments au sol en 2023 et 2033**
 - Croissance annuelle de 1,4% pour un marché à 3,6 milliards d'Euros
 - Demande tirée par la donnée et les services
- **Segment des terminaux d'utilisateurs commerciaux : plus forte augmentation de la valeur marchande**
 - Croissance annuelle de 7,8 % jusqu'en 2033
 - Plus de la moitié des terminaux d'utilisateurs commerciaux vendus d'ici 2031 : antennes à panneau plat (FPA) avec mode de suivi électronique
- **Segment de la défense : demande autour du développement de systèmes de nouvelle génération**
 - Plusieurs pays européens déjà signés des contrats de segment sol avant le déploiement de nouveaux satellites
 - Opportunité aux États-Unis : renouvellement et augmentation d'environ 17 000 terminaux
- **Déploiement de solutions logicielles dans les systèmes satellitaires et dans l'infrastructure au sol**
 - Appui sur la virtualisation à la place du matériel physique, réduisant les dépenses et améliorant la flexibilité du segment sol.
- **Fournisseurs de segment sol en tant que service (GSaaS) déployant des réseaux mondiaux pour offrir des services aux opérateurs de satellites**
 - 250 millions de dollars d'ici 2026, mais probablement un marché vers 230 millions en 2033



4.11. Autres marchés : exploration et nouvelles activités (1/2)

- **EXPLORATION : l'espace, comme frontière infinie d'exploration et de découverte.**
 - Nouveaux projets spatiaux repoussent les limites de l'exploration humaine et scientifique.
 - Artemis : retourner sur la Lune avec des astronautes.
 - Exploration durable pour établir une présence à long terme sur la Lune.
 - Création de la première station spatiale lunaire, Gateway.
 - Ouverture de nouvelles opportunités pour la recherche scientifique et l'exploitation des ressources lunaires.
 - Mars Sample Return : ramener des échantillons de Mars sur Terre pour une analyse approfondie.
 - Coopération entre la NASA et l'Agence spatiale européenne (ESA).
 - Mission complexe en plusieurs étapes.
 - Envoi de sondes
 - 280 engins spatiaux envoyés entre dont 15 pour l'Europe depuis les années 1950
 - La France, acteur majeur dans l'instrumentation sur les dernières années
- **HABITATS SPATIAUX**
 - En lien avec le premier point : expansion de l'exploration spatiale nécessitant des bases permanentes en dehors de la Terre
 - Écosystèmes fermés : recyclage des ressources (eau, air, nourriture) pour une autonomie prolongée
 - Protection contre les radiations cosmiques : utilisation de matériaux de blindage
- **TOURISME SPATIAL : nouvelles frontières pour l'aventure**
 - Gestion de l'espace : utilisation efficace de l'espace limité disponible
 - Des projets prometteurs dans le newspace français
 - Stations spatiales privées en cours notamment par l'entreprise américaine Axiom qui a choisi Thales Alenia Space pour en développer l'infrastructure
 - Entreprises privées telles que SpaceX, Blue Origin et Virgin Galactic se positionnant comme des acteurs clés dans le tourisme spatial
 - Nouvelles opportunités commerciales et économiques : stimulant la demande de lancement de satellites, de services de support en orbite et d'infrastructures spatiales.
 - Véhicules spatiaux réutilisables pour transporter des touristes dans l'espace
 - Voyages suborbitaux et orbitaux offrant une expérience plus ou moins longue en orbite terrestre basse, permettant aux touristes de vivre une véritable expérience de vie dans l'espace
 - Défis de sécurité, de réglementation et de durabilité devant être pris en compte pour assurer un tourisme spatial responsable

4.11. Autres marchés : exploration et nouvelles activités (2/2)

• PRODUCTION ÉNERGIE

- Énergie solaire en permanence pour couvrir en énergie 100 fois plus que les besoins annuels actuels de consommation de l'Humanité
- Ressource durable et décarbonée,
- Projet à dix à vingt ans rejoignant le mix énergétique au profit du changement climatique

• INDUSTRIE SPATIALE : approche différente de la fabrication traditionnelle sur Terre

- Impression 3D et fabrication en micropesanteur
 - L'impression 3D en micropesanteur permet de fabriquer des objets directement dans l'espace
 - Utilisation de matériaux spécifiques adaptés à l'environnement spatial
 - Avantages : réduction des coûts et des délais de livraison associés aux lancements depuis la Terre
- Fabrication de matériaux avancés
 - L'espace offre des conditions uniques pour la création de nouveaux matériaux et composites.
 - Exemples : alliages métalliques, fibres optiques, matériaux à base de polymères
 - Propriétés améliorées par rapport à leurs homologues terrestres
- Exploitation des ressources spatiales
 - Fabrication en orbite associée à l'exploitation des ressources extraterrestres
 - Utilisation de minéraux lunaires, astéroïdes...

- Création de structures, carburants et matériaux pour des missions spatiales prolongées

• Maintenance et réparation

- Opérations de maintenance et de réparation de satellites et de véhicules spatiaux
- Fabrication de pièces de rechange et réparation d'équipements défectueux en orbite
- Réduction de la dépendance aux missions de ravitaillement depuis la Terre

• Applications potentielles

- Fabrication d'instruments scientifiques avancés
- Production pharmaceutique en micropesanteur

4.12. Segments de marchés des applications spatiales (1/5)

17 segments de marché des applications d'observation de la Terre et du système global de navigation par satellite:



sources : rapport marché EUSPA 2022

4.12. Segments de marchés des applications spatiales (2/5)

Segments de marchés

Applications par l'observation terrestre (OT) ou par la géolocalisation (GNSS)



Agriculture

Agriculture moderne utilisant les données et informations d'observation de la Terre pour : la gestion durable des nutriments, la préservation de la biodiversité et le rétablissement de la santé des sols. Utilisation accrue de l'observation de la Terre comme intrant pour l'analyse intelligente visant à optimiser les technologies agricoles. GNSS utilisé comme moteur et facilitateur clé des évolutions, allant des applications agricoles traditionnelles à l'Internet des objets, à la blockchain, à la technologie agrofinancière et à la gestion de la chaîne de valeur. (émergence des outils pour le bétail compatibles avec le GNSS, améliorant le bien-être animalier).



Aviation et drones

Évolution des normes en matière de navigation et de surveillance se poursuivant et la demande d'opérations de drones de plus en plus sophistiquées augmentant. OT permettant la surveillance des nuages de cendres volcaniques et des conditions météorologiques dangereuses, et l'aide à l'aviation afin d'identifier la maintenance préventive en réponse aux particules. En combinaison avec le GNSS, obtention des données précises sur la qualité de l'air.



Biodiversité, écosystèmes et capital naturel

OT permettant la compréhension de la santé des écosystèmes et des facteurs de stress existants et potentiels. Objectif: créer des mesures plus concrètes et plus efficaces contre la perte des écosystèmes et de la biodiversité. Utilisation de l'OT pour évaluer la qualité de l'eau et de la qualité de l'air permettant de mieux comprendre l'état des écosystèmes, et utilisation de balises GNSS pour géolocaliser les animaux et ainsi suivre leurs migrations, leurs habitats et leurs comportements.



Services climatiques

OT dans les services climatiques déjà bien établi et fournissant des données indispensables à la modélisation du climat avec intégration de l'observation de la Terre. GNSS possédant des applications limitées, mais importantes dans le domaine des services climatiques. Technologie soutenant une série d'applications géodésiques mesurant les propriétés de la terre (champ magnétique, atmosphère) avec un impact direct sur le climat de la terre.



Solutions pour les consommateurs, tourisme et santé

Applications de santé basées sur l'observation de la Terre et centrées sur la qualité de l'air et la surveillance des rayons UV trouvant un écho sur le marché. OT permettant un tourisme durable et plus sûr (ex: état des vagues et de l'eau). GNSS de plus en plus utilisé pour faciliter la vie quotidienne avec des applications contextuelles surveillant les heures d'affluence, de livraisons sans contact ou d'applications personnelles de remise en forme (alimentées par des dispositifs portables). Utilisation de la navigation et du positionnement en croissance.

sources: rapport marché EUSPA 2022

4.12. Segments de marchés des applications spatiales (3/5)

Segments de marchés

Applications par l'observation terrestre (OT) ou par la géolocalisation (GNSS)



Gestion des urgences et aide humanitaire

OT fournissant une image complète indispensable aux réponses aux urgences tenant compte du contexte, partant de la préparation et de l'alerte précoce à la cartographie rapide et à l'analyse post-événement. Outil précieux pour coordonner les interventions d'urgence et l'aide humanitaire (2 000 vies sauvées estimées par an), nouveau système MEOSAR du programme COSPAS-SARSAT basé sur le GNSS reposant sur l'utilisation correcte des balises de recherche et de sauvetage obtenues par le GNSS.



Énergie et matières premières

OT liée à la production d'énergies renouvelables essentiellement liée aux phases de planification et de surveillance de l'exploitation. Pour les matières premières, OT jouant un rôle nécessaire à tous les stades du cycle minier, de l'exploration, découverte et développement à la production et remise en état. Données d'observation de la Terre offrant un fort potentiel pour soutenir de nouvelles solutions énergétiques (ex: les solutions "power-to-x" en phase de post-production). Surveillance et gestion des réseaux de distribution d'électricité dépendant fortement de la synchronisation du GNSS, et permettant un équilibre de l'offre et la demande afin d'assurer la sécurité des opérations. Dans le domaine des matières premières, utilisation croissante du GNSS augmenté facilitant la sélection, la planification et la surveillance des sites, ainsi que la gestion des ressources naturelles.



Surveillance de l'environnement

Paramètres environnementaux obtenus grâce aux données d'observation de la Terre permettant l'élaboration d'un nombre croissant de politiques internationales, régionales et locales liées à l'environnement ou ayant un impact sur celui-ci. Objectif de stimulation de la demande de données d'observation de la Terre en hausse.



Pêche et aquaculture

Services et produits d'observation de la Terre offrant une valeur ajoutée dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture en apportant des informations sur la salinité, la température et la qualité de l'eau..., permettant l'amélioration des résultats de la pêche et de l'aquaculture en croissance importante, nécessitant une utilisation croissante de produits et de services d'observation de la Terre. GNSS jouant également un rôle prépondérant dans la surveillance efficace des activités de pêche grâce à des applications telles que le VMS et l'AIS. Concernant la durabilité de ces activités, terres agricoles et denrées alimentaires en diminution.



Foresterie

OT et GNSS devenant des outils indispensables à la surveillance et au maintien de la durabilité des forêts. Surveillance du carbone et lutte contre la déforestation et la dégradation, OT contribuant à la conservation dans ce domaine. Gestion forestière de précision, devenant une nouvelle tendance clé avec l'utilisation de drones et de dispositifs de suivi compatibles avec le GNSS visant à assurer la santé des forêts.

sources: rapport marché EUSPA 2022

4.12. Segments de marchés des applications spatiales (4/5)

Segments de marchés

Applications par l'observation terrestre (OT) ou par la géolocalisation (GNSS)



Infrastructure

OT accompagnant les différentes étapes du cycle de vie des infrastructures, de la sélection du site à la surveillance de l'état des infrastructures après leur construction. Capacité à fournir des informations sur l'exposition aux risques et les impacts futurs du changement climatique, contribuant à la conception d'infrastructures plus résistantes et durables. GNSS contribuant au bon fonctionnement des opérations d'infrastructure en permettant d'achever les travaux de construction dans les délais et en toute sécurité grâce à la fourniture de services de haute précision et favorisant la synchronisation des réseaux de télécommunication. Synchronisation du GNSS attendue avec la transition vers la 5G et place importante dans l'exploitation des réseaux de télécommunications.



Voies maritimes et fluviales

Optimisation de l'OT en association avec le GNSS, avec des applications telles que l'optimisation des itinéraires des navires contribuant à rendre le transport maritime plus efficace, de diminuer les émissions et sécuriser la navigation. Polyvalence du GNSS fournissant des données permettant de surveiller les activités maritimes et portuaires mondiales pendant la pandémie.



Assurance et finance

Données d'observation de la Terre utilisées pour calculer des produits paramétriques profitant ainsi aux acteurs de la finance et de l'assurance et permettant d'évaluer les risques et les sinistres sur la base. Besoin du timing et de la synchronisation du GNSS pour l'horodatage précis des transactions financières et utilisation de drones équipés de GNSS pour une évaluation plus précise et plus rapide des sinistres.



Rail

OT contribuant à la sécurité générale du réseau ferroviaire en fournissant aux gestionnaires de l'infrastructure ferroviaire des informations sur l'exposition aux risques liés à l'envahissement de la végétation, aux glissements de terrain et aux inondations. Capacité à détecter les mouvements du sol à l'échelle millimétrique. Place importante du GNSS dans les applications non liées à la sécurité (ex la gestion des actifs). Futur GNSS pour les applications liées à la sécurité, y compris les systèmes améliorés de commande et de contrôle, offrant un accroissement de la capacité du réseau ferroviaire, une réduction des coûts d'exploitation et une favorisation de nouvelles opérations ferroviaires.



Route et automobile

Malgré une utilisation de l'observation de la Terre relativement récente et innovante, applications telles que le confort de conduite bénéficiant des données mondiales d'observation de la Terre, contribuant ainsi à la sécurité routière. Ralentissement mondial de la production et des ventes de voitures, mais réglementation en faveur de véhicules plus sûrs et autonomes offrant au GNSS un rôle important. Systèmes embarqués restant la principale source de positionnement, de navigation et de synchronisation, mais accroissement de l'utilisation de la technologie GNSS par les transports publics.

sources: rapport marché EUSPA 2022

4.12. Segments de marchés des applications spatiales (5/5)

Segments de marchés

Applications par l'observation terrestre (OT) ou par la géolocalisation (GNSS)



Développement urbain et patrimoine culturel

OT considéré comme un élément clé pour des villes plus saines en aidant les fonctionnaires, les promoteurs et les citoyens à surveiller la qualité de l'air, la pollution lumineuse et la cartographie des zones vertes, et également de préparer la planification urbaine en général. Solutions basées sur le GNSS utilisées, en conjonction avec l'observation de la Terre, afin d'effectuer des relevés précis et cartographier les zones urbaines et construire des modèles 3D avancés de l'environnement bâti. Plus de 56 % de la population vivant actuellement dans des zones urbaines et en croissance durable, solutions numériques mises en œuvre en soutien dans les zones urbaines.



Espace

Sur les 17 segments de marché, 16 possédants une influence forte, quasi dominante, sur les applications d'observation de la Terre. Segment de l'espace étant l'exception (ne couvrant aucun contenu d'OT). Utilisation des données GNSS en temps réel pour la navigation absolue et relative des engins spatiaux ou mesures d'observation de la Terre, importance du GNSS pour les applications spatiales. Diversification et prolifération des systèmes GNSS dans l'espace en cours sous l'impulsion du NewSpace.

sources: rapport marché EUSPA 2022, retraitement Helevato

5. Nomenclature du savoir-faire

L'industrie spatiale est un domaine particulièrement complexe et exigeant, caractérisé par des projets hautement spécialisés et une culture du secret. Dans ce contexte, la gestion des compétences et des connaissances revêt une importance capitale. Plutôt que de recourir à une cartographie métiers traditionnelle dans un premier temps, les acteurs du spatial ont opté avec le soutien du cabinet HELEVATO pour la création d'une nomenclature de savoir-faire spécifique. Les projets spatiaux sont extrêmement complexes et impliquent souvent plusieurs disciplines scientifiques et techniques. Une nomenclature de savoir-faire peut aider à capturer et à décrire la diversité des compétences nécessaires pour mener à bien ces projets. De plus, chaque projet spatial peut nécessiter des compétences spécifiques qui ne sont pas directement liées à un métier spécifique. En utilisant une nomenclature de savoir-faire, il est possible de décomposer les compétences requises par projet et de les associer à des spécialistes qualifiés, indépendamment de leur métier de base. Enfin, cette industrie est souvent soumise à des contraintes de sécurité et de confidentialité élevées. Certaines informations et compétences spécifiques peuvent être sensibles et doivent être protégées. En utilisant une nomenclature de savoir-faire plutôt qu'une cartographie des métiers, il est possible de communiquer les compétences nécessaires sans divulguer d'informations confidentielles liées à des projets spécifiques.

Il devient alors évident que l'établissement d'une nomenclature de savoir-faire adaptée constitue une approche plus pertinente pour gérer efficacement les compétences au sein de cette industrie complexe.

La mise en place d'une nomenclature des savoir-faire deviendra un outil clé pour la gestion des ressources humaines dans la filière spatiale. Cette approche permettra d'identifier de manière précise et détaillée les compétences et connaissances nécessaires pour travailler efficacement dans ce domaine complexe et spécialisé.

Grâce à cette nomenclature, les gestionnaires des ressources humaines pourront mieux comprendre les compétences requises à chaque poste et évaluer de manière objective les candidats lors des processus de recrutement. Ils pourront ainsi cibler les profils les plus adaptés, en tenant compte des spécificités propres à chaque famille de savoir-faire.

La nomenclature facilitera également la gestion du talent au sein de l'industrie spatiale. En identifiant les compétences existantes au sein de l'organisation, les responsables des ressources humaines pourront mieux évaluer les forces et les lacunes de l'équipe et développer des plans de développement des compétences ciblés. Cela favorisera une meilleure adéquation entre les compétences des employés et les besoins actuels et futurs de l'industrie spatiale.

De plus, la nomenclature des savoir-faire soulignera les voies de progression et de développement professionnel au sein de la filière spatiale. Les employés pourront ainsi mieux comprendre les compétences recherchées pour évoluer dans leur carrière et identifier les opportunités de formation et de perfectionnement.

C'est pourquoi le CNES, l'ONERA, des laboratoires et les entreprises participantes à l'étude ont appuyé cette démarche durant la mission.

Avec 3480 effectifs, l'ingénierie des systèmes spatiaux se démarque comme la famille de savoir-faire la plus représentée. Cela souligne l'importance cruciale de l'ingénierie dans le domaine spatial, tant pour la conception que pour la gestion des systèmes complexes utilisés dans les missions spatiales.

La famille de savoir-faire liée au traitement et à l'analyse numérique occupe une place significative (2770 effectifs). L'importance croissante des techniques de traitement de données et de modélisation numérique dans le domaine spatial modifie la filière spatiale en profondeur. Les 1690 effectifs de la famille de savoir-faire sont axés sur les applications à partir du spatial. L'impact croissant des technologies spatiales dans divers domaines tels que les télécommunications, la navigation, la météorologie et l'observation de la Terre, ouvre de nouvelles opportunités commerciales et d'innovation.

Enfin, malgré son effectif relativement faible de 150, la famille de savoir-faire dédiée à la santé pour le spatial est un point d'intérêt notable notamment en Occitanie où l'expertise est reconnue mondialement.

La filière spatiale est un domaine complexe et multidisciplinaire, nécessitant une grande diversité de compétences et de savoir-faire. La répartition des catégories socioprofessionnelles au sein des 14 familles de savoir-faire de cette industrie offre un aperçu intéressant de la composition des équipes travaillant dans le secteur spatial.

Les fonctions d'ingénierie se distinguent nettement dans la filière spatiale, représentant en

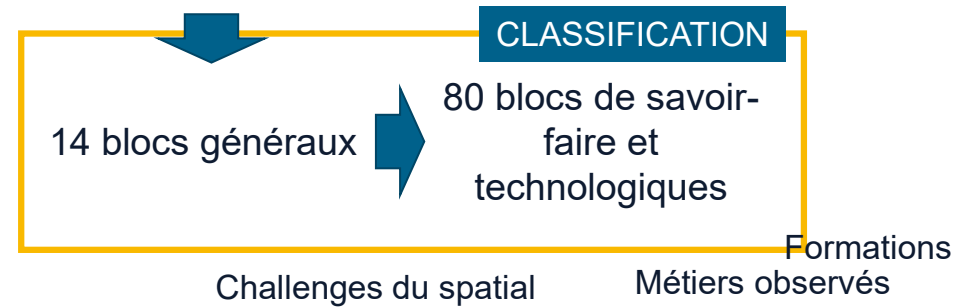
moyenne 75% à 96% des effectifs dans la plupart des familles de savoir-faire. Cela souligne l'importance cruciale des ingénieurs dans le développement et la mise en œuvre des projets spatiaux, ainsi que dans la conception des systèmes complexes utilisés dans le domaine spatial. Les techniciens représentent en moyenne entre 3% et 50% des effectifs selon les familles de savoir-faire. Leur expertise technique est précieuse pour assurer l'appui à l'ingénierie dans certains cas, l'assemblage, le bon fonctionnement, la maintenance et le contrôle des systèmes spatiaux, contribuant ainsi à la réussite des missions.

Les opérateurs (au sens des CSP) occupent, quant à eux, une part relativement faible des effectifs dans la plupart des familles de savoir-faire, atteignant rarement plus de 1 à 2%. Les opérateurs se concentrent sur la question de la production. Cependant, la plupart des opérateurs se trouvent chez les sous-traitants de fabrication de pièces et de systèmes.

5.1. Analyse par blocs de savoir-faire

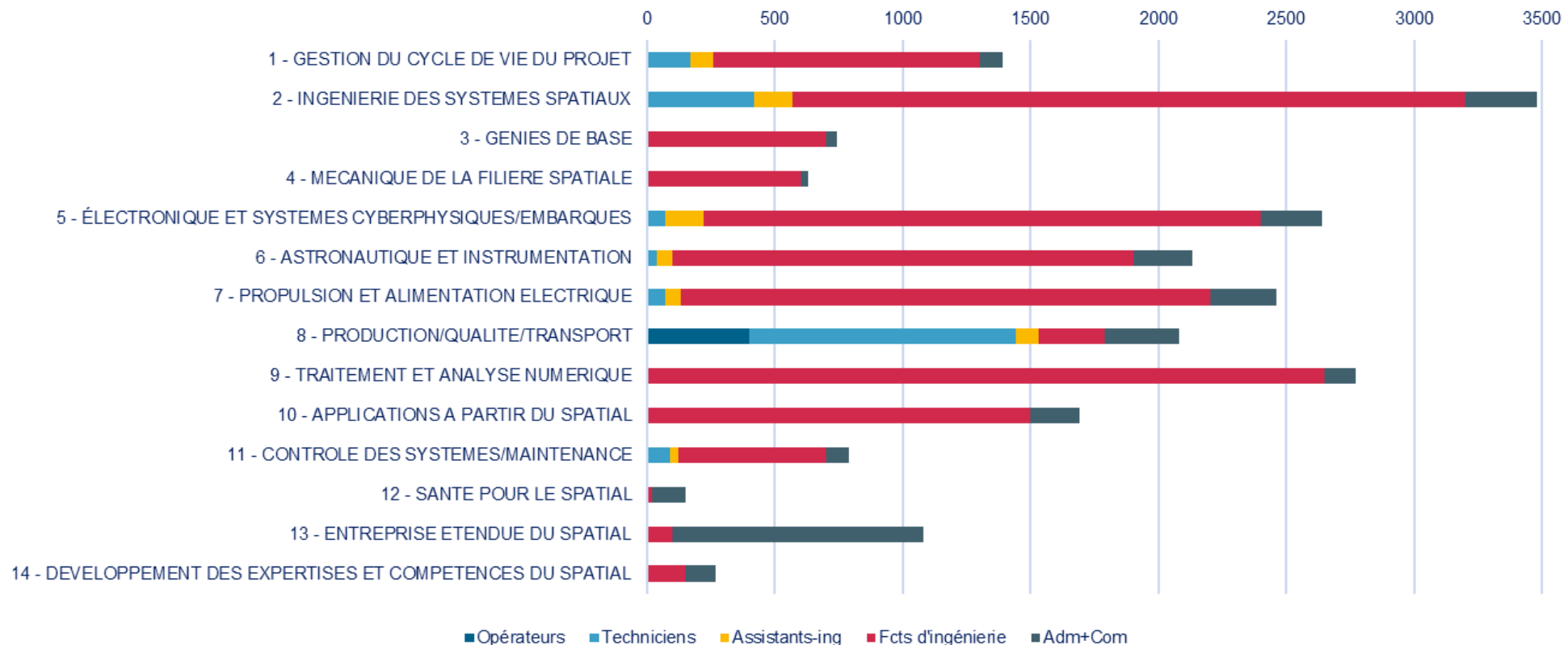
- **Constats :**
 - Part importante des fonctions d'ingénierie : gestion de RH dans des projets plutôt que dans ma gestion des métiers au cœur de la stratégie RH
 - Multitude de connaissances et de disciplines (ex : santé, juridique vs ingénierie) → références mondiales des savoir-faire
- Dans un second temps : choix d'une nomenclature métiers pour décrire les besoins de l'organisation

9 activités clés du spatial



Sources : travail collectif avec structures, entreprises, organismes de formation et experts

5.2. Répartition modélisée des effectifs du spatial en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine



Sources : questionnaires et entretiens, veille documentaire, retraitement Helevato

MODÉLISATION DE LA RÉPARTITION SELON LES CATÉGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES EN 2022

6. Challenges dans les années futures

Les entreprises et acteurs de la nouvelle aventure spatiale sont confrontés à plusieurs défis majeurs qui ont un impact à la fois sur les régions et sur l'ensemble de la filière spatiale.

Avec une augmentation des lancements et une présence humaine croissante dans l'espace, il est essentiel de garantir des moyens d'accès sûrs et efficaces. Cela nécessite des avancées technologiques pour améliorer l'efficacité des lancements, réduire les coûts et augmenter la fréquence des missions tout en maintenant des normes de sécurité élevées.

La filière spatiale doit faire face au défi de la massification de la production pour limiter les coûts et maintenir des niveaux élevés d'exigence et de qualité. Cela implique une standardisation des procédés de fabrication, une production en série et l'adoption de technologies de l'industrie du futur pour optimiser les processus de production.

Les réglementations liées aux activités spatiales doivent évoluer également pour faire face à l'arrivée de nouveaux acteurs dans le domaine spatial et aux nouvelles activités telles que l'industrie spatiale, le tourisme spatial, les habitats extraterrestres et les missions vers la Lune et Mars. Les deux régions doivent développer une expertise solide dans ce domaine pour soutenir la croissance de la filière.

L'espace est devenu un lieu de confrontation et d'utilisation intensive, ce qui nécessite une sécurisation accrue des infrastructures spatiales. Il est crucial de mettre en place des mesures de protection pour éviter les collisions entre les satellites et réduire les risques de débris spatiaux, qui constituent une menace pour l'ensemble des activités spatiales. Ce point haut peut également être utilisé contre des infrastructures terrestres. C'est pourquoi la France doit continuer à développer une défense spécifique à cette situation.

L'utilisation massive de données d'observation de la Terre et de géolocalisation permet de proposer de nouveaux services terrestres. Les entreprises doivent relever le défi de l'exploitation et de l'analyse de ces données pour répondre aux besoins croissants dans des domaines tels que l'agriculture, la gestion des ressources naturelles, la météorologie et la surveillance des catastrophes naturelles.

De plus, les acteurs spatiaux doivent s'engager dans une utilisation durable des ressources et de l'énergie, afin de réduire leur empreinte environnementale. Cela implique d'adopter des pratiques respectueuses de l'environnement tout au long du cycle de vie des projets spatiaux et de trouver des solutions pour réduire le problème des débris spatiaux, en favorisant leur collecte et leur élimination.

Les activités d'observation spatiale sont essentielles pour surveiller les milieux naturels et opérationnels, en particulier dans le contexte du réchauffement climatique et des crises des populations. Les acteurs doivent développer des technologies et des systèmes de surveillance avancés pour collecter et analyser des données précises, permettant de prendre des mesures efficaces pour faire face à ces défis.

Enfin, les deux régions ont une position enviable en tant qu'intégrateurs ou fournisseurs de technologies spatiales. Cependant, il existe des velléités de nombreux acteurs pour reléguer la France au statut de simple sous-traitant dans le secteur spatial, sans bénéficier des retombées économiques à la hauteur de ses savoir-faire existants. Les entreprises doivent faire face à ce défi en renforçant leur compétitivité, en favorisant l'innovation et en mettant en valeur leurs expertises pour maintenir une position forte sur la scène mondiale de l'industrie spatiale.

6.1. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial



Sources : questionnaires et entretiens, veille documentaire, retraitement Helevato

6.2. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : sécurisation de l'espace et des infrastructures (1/2)



- **Importance stratégique de l'espace**
 - L'espace, milieu de transit des missiles balistiques et de mise à poste de satellites prolongeant la recherche de l'avantage donné par la maîtrise d'un « point haut »
 - Intimement lié aux capacités nucléaires et balistiques des États
 - Prolifération de la menace balistique posant une acuité particulière et relançant le sujet de l'alerte avancée
- **L'espace, un domaine contesté**
 - La Revue stratégique de défense et de sécurité nationale de l'automne 2017 mentionnant pour la première fois l'« espace exo-atmosphérique » dans la rubrique « des espaces contestés »
 - Milieu peu régulé et banalisation de l'accès en faisant un domaine de confrontation entre États
 - Démonstrations techniques antisatellite chinoise, russe et américaine illustrant la réalité des postures et actions potentiellement agressives vis-à-vis des capacités dans l'Espace
- **Remise en cause des activités terrestres et de leurs sécurités**
 - L'espace, offrant de nouveaux services et applications, mais pouvant être perturbé par des interférences venant de technologies spatiales et de communication (télécommunication , géolocalisation...)
 - Attaque d'infrastructures de manière directe ou indirecte en utilisant des armements
- **Tenue de situation spatiale**
 - Les enjeux : assurer l'utilisation sûre de l'espace (Safety) et identifier les menaces actives potentielles ou effectives pour assurer la sécurité dans l'espace (Security)
 - Objectifs :
 - Connaissance autonome actualisée des activités et capacités des divers intervenants
 - Organisation des opérations spatiales,
 - Maîtrise, disponibilité et planification des fonctionnalités spatiales
 - L'évolution rapide et importante de l'activité dans l'espace rendant difficile une prédiction de l'évolution du contexte à moyenne échéance

6.2. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : sécurisation de l'espace et des infrastructures (2/2)



- **Survivabilité des systèmes spatiaux**
 - Difficultés croissantes dans l'utilisation de l'espace: milieu naturellement hostile et risques liés à l'activité humaine
 - Caractérisation des menaces d'origines naturelles et intentionnelles et quantification des risques encourus
 - Objectif: rechercher des solutions envisageables d'atténuation des risques, voire de protection ou de résilience la plus étendue possible
 - Développement de composantes d'un système de surveillance de l'espace pour détecter et identifier les objets en orbite
- **L'espace, un enjeu de Défense et de création d'emploi**
 - Capacités militaires reposant de plus en plus sur des composantes spatiales pour le renseignement, les communications et la navigation
 - Importance du domaine spatial en matière de création d'emploi et de fierté nationale, et dans le domaine de la Défense
- **Campus du CNES à Toulouse accueillant le nouveau commandement de l'espace qui opère les moyens spatiaux de la défense nationale**
 - 400 personnes dans un bâtiment dédié en 2025, formées par le CNES.
 - Venue du futur Centre d'excellence de l'OTAN pour le domaine spatial
- **Nouvelles charges utiles pour de nouvelles missions**
 - Développement de capteurs toujours plus performants
 - Défi pour les futurs capteurs: combiner la performance avec la compacité requise par ces nouveaux usages
 - Montée en puissance des technologies de l'information et de la communication
 - Développement de nouveaux systèmes de défense prenant en compte les lasers
 - Avènement des petits satellites offrant des plateformes souples et multiples
 - Déploiement de constellations et de groupement ayant de différentes fonctionnalités notamment de défense

6.3. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : utilisation durable et empreinte du spatial (1/2)

- Diminuer l'impact des systèmes spatiaux en intégrant cette dimension dans la **conception, le développement et l'exploitation**
 - Écoconception des systèmes spatiaux faisant partie des grandes orientations pour réduire son empreinte environnementale
 - Analyse du cycle de vie en cours chez de nombreux donneurs d'ordre
- **Réduction des émissions lors des lancements**
 - Recherche de propulseurs réutilisables et nouvelles générations de propulseurs plus respectueux de l'environnement
 - Choix de nouveaux ergols : nature des composants utilisés, mais également les procédés de production
 - Notamment l'utilisation de biométhane obtenu à partir de la biomasse
 - Réflexion sur de nouveaux procédés de fabrication et d'assemblage :
 - Impact de la fabrication additive par rapport aux procédés classiques
 - Utilisation de matériaux composites par rapport aux matériaux métalliques
- **Frugalité des systèmes informatiques**
 - Pour certains projets, l'aspect de **plus fort impact environnemental** concernant les systèmes d'information, en particulier le traitement des données durant la phase d'exploitation des satellites
 - Révision de la conception du système sol qui contrôle le satellite et traite les données
 - Architectes informatiques intervenants très en amont pour optimiser le traitement des données, voire diminuer le nombre de données transmises par le satellite



6.3. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : utilisation durable et empreinte du spatial (2/2)

• Gestion des déchets spatiaux

- Près de 9000 satellites placés en orbite depuis 1957 et quelque 23 000 objets de plus de 10 centimètres gravitant autour de la Terre à plus de 20 000 km/h.
- Vu l'accroissement constant du trafic spatial, besoin de développement de technologies pour rendre complètement fiables les mesures de prévention des débris
- Explosions en orbite : le plus grand contributeur actuel au problème des débris spatiaux causés par des restes d'énergie — carburant et batteries — à bord des satellites ou des lanceurs
- Feuille de route sur le sujet des acteurs autour de :
 - Concevoir les lanceurs et les véhicules spatiaux pour qu'ils « perdent » le moins possible d'éléments — tant au décollage que pendant l'exploitation — suite aux conditions hostiles rencontrées dans l'espace.
 - Prévenir les explosions en libérant l'énergie stockée, c'est-à-dire en passivant les véhicules en fin de vie.
 - Mettre les missions terminées hors de portée des satellites opérationnels, soit en les désorbitant, soit en les envoyant vers une orbite cimetière.
 - Éviter les collisions dans l'espace en choisissant avec soin ses orbites et en effectuant des manœuvres d'évitement de collision.

• Adoption de sources d'énergie propres avec utilisation de technologies solaires avancées

- Utilisées pour alimenter les satellites et les engins spatiaux en énergie
- Garantissant un approvisionnement fiable en électricité dans les conditions rigoureuses de l'espace
- Quelques technologies à développer :
 - Panneaux solaires à haut rendement avec suivi solaire
 - Stockage de l'énergie : pour stocker l'énergie solaire excédentaire
 - Matériaux avancés résistant aux conditions de l'espace + revêtements protecteurs spéciaux minimisant la dégradation due aux radiations solaires et autres facteurs environnementaux
 - Développement d'applications moins énergivores



6.4. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : surveillance des milieux naturels et opérationnels

- **Développement de nouveaux capteurs**

- Plus performants et plus compacts
- Intégration dans des plateformes de taille réduite

- **Moyens optroniques**

- Étude et développement de nouveaux concepts dans l'optronique
- Augmentation de la quantité d'information dans les images
- Imagerie quantitative, imagerie à synthèse d'ouverture optique, imagerie optique adaptative, imagerie spectroscopique, utilisation de lidars 3D

- **Moyens radar**

- Amélioration de l'imagerie radar à très haute résolution
- Radars basse fréquence pour la détection transhorizon et la pénétration dans le sol
- Amélioration de la prévision et de l'optimisation des signatures radars des aéronefs
- Utilisation d'émissions d'opportunité ou du rayonnement propre pour l'observation radar passive

- **Deep learning et intelligence artificielle**

- Révolution dans le traitement des données
- Succès des méthodes d'apprentissage profond
- Accès à des bases de données hétérogènes de grande échelle et à des

moyens de calcul massifs

- **Maîtrise des données physiques**

- Acquisition, modélisation et simulation
- Capacités structurées de digitalisation de la donnée d'environnement
- Apprentissage massif au cœur des performances des nouvelles techniques d'IA

- **Maîtrise des traitements de l'IA**

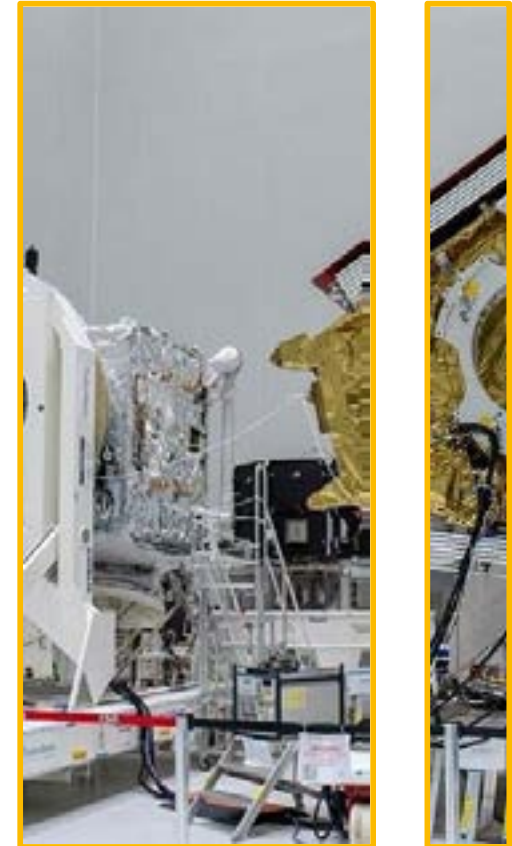
- Apprentissage hybride, fusion de données hétérogènes, mise à l'échelle, interaction avec l'humain, IA de confiance

- **Maîtrise des capteurs**

- Co-conception capteur-IA
- Nouvelle génération de "capteurs cognitifs"
- Adaptation aux conditions d'environnement pour optimiser leur fonctionnement

6.5. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : massification de la production de la filière (1/2)

- **Des marchés supports historiques donnant une dynamique de fond pour les établissements d'Occitanie et de Nouvelle-Aquitaine :**
 - Ambitions de l'Europe en matière de l'espace :
 - Budget de l'ESA doublant entre 2006 et 2022 (+146%)
 - Augmentation de 17% du budget alloué pour les 3 trois prochaines années, pour atteindre 17 milliards au total (loin des 24 milliards alloués à la NASA rien que pour 2023)
 - Investissement de la France environ 2,5 milliards d'euros par an dans le spatial militaire et civil
 - 4e position dans le monde (États-Unis entre 50 et 60, Chine 10 Md€ et Russie 4 Md€).
- **Croissance industrielle du spatial français de 10% en 2021 et continuité pour 2022**
 - Nombre de lancements d'Ariane 5 resté à 3 unités en 2021, soit le même niveau qu'en 2020,
 - Mais croissance de la demande en constellation de satellites en orbite basse (Lightspeed pour Thales Alenia Space avec 298 satellites et Constellation Peiade Neo pour Airbus D&S)
 - Montée en puissance du programme Ariane 6
- **Mais allègement du poids de la France** et donc des retombées géographiques suite à la forte augmentation des contributions italiennes et allemandes : position privilégiée en dégradation pour les années à venir
- De **nouveaux entrants remettant en cause les modèles de production** notamment pour réduire les coûts associés aux missions spatiales
 - Utilisation de techniques de fabrication plus efficaces, l'optimisation des ressources et la recherche de l'efficacité dans tous les aspects de la production.



6.5. Challenges des entreprises de la nouvelle aventure du spatial : massification de la production de la filière (2/2)

- **Principaux aspects nécessaires pour réaliser cette massification :**
 - **Standardisation** : adoption de nouvelles normes et de spécifications communes dans la conception et la production des composants et des systèmes spatiaux permettant d'optimiser les processus de fabrication et de réduire les coûts. Standardisation facilitant également l'intégration de différents éléments provenant de différents fabricants
 - **Modélisation et prototypage** : déploiement de cycle d'innovation intégrant des phases d'essai notamment en intégrant de nouveaux systèmes de modélisation et l'utilisation de prototypes.
 - **Simplification** : amélioration des conceptions par l'intégration de toute la chaîne de valeur permettant la réduction des coûts de fabrication tout en maintenant la fiabilité et les performances requises
 - **Fabrication en série** : application de techniques de fabrication en série, comme l'utilisation de chaînes d'approvisionnement efficaces et l'automatisation des processus de production, augmentant la cadence de production et la réduction des coûts unitaires. Des nouveaux entrants choisissant la fabrication en série pour des petits satellites ou des segments sol
 - **Coopération internationale et partenariats** : massification de la production dans la filière spatiale favorisée par des collaborations internationales et des partenariats public-privé. Initiatives permettant de partager les coûts, les ressources et les connaissances, tout en stimulant l'innovation et en augmentant la capacité de production
 - **Intégration de blocs de l'industrie du futur** : déjà de nombreux blocs notamment autour de la qualité et de la traçabilité. Possibilité de prise en compte d'une plus grande robotisation, de l'intégration de la cobotique, de la réalité augmentée et de la fabrication additive
 - **Investissements dans les infrastructures** : expansion et l'amélioration des infrastructures spatiales, telles que les installations de lancement, les centres de fabrication et les réseaux de communication, sont essentielles pour soutenir la massification de la production dans la filière spatiale. Des investissements appropriés sont nécessaires pour développer ces infrastructures et les rendre capables de répondre à la demande croissante.



6.6. Impacts des challenges sur les blocs de savoir-faire

MATRICE DES IMPACTS DES 8 CHALLENGES DU SPATIAL SUR LES BLOCS DES SAVOIR-FAIRE

	1 - GESTION DU CYCLE DE VIE DU PROJET	2 - INGENIERIE DES SYSTEMES SPATIAUX	3 - GENIES DE BASE	4 - MECANIQUE DE LA FILIERE SPATIALE	5 - ÉLECTRONIQUE ET SYSTEMES CYBERPHYSIQUES/EMBARQUES	6 - ASTRONAUTIQUE ET INSTRUMENTATION	7 - PROPULSION ET ALIMENTATION ELECTRIQUE	8 - PRODUCTION/QUALITE/TRANSPORT	9 - TRAITEMENT ET ANALYSE NUMERIQUE	10 - APPLICATIONS A PARTIR DU SPATIAL	11 - CONTROLE DES SYSTEMES/MAINTENANCE	12 - SANTE POUR LE SPATIAL	13 - ENTREPRISE ETENDUE DU SPATIAL	14 - DEVELOPPEMENT DES EXPERTISES ET COMPETENCES DU SPATIAL
Accès sûr et efficace à l'espace	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Apport du spatial dans les activités terrestres	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Utilisation durable et empreinte du spatial	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Surveillance des milieux naturels et opérationnels	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Place dans l'échiquier mondial	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sécurisation de l'espace et des infrastructures	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réglementations et industrialisation du spatial	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Massification de la filière	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Pas d'impact



Impacts importants



7. Compétences à développer dans la filière

La liste des compétences et des métiers mis en avant dans les entretiens et les questionnaires met en évidence l'ampleur et la diversité des opportunités professionnelles offertes par cette industrie en plein essor. Il est important de retenir que le secteur spatial nécessite des compétences variées allant de la gestion de projet à l'expertise technique spécialisée. Les métiers mentionnés soulignent également l'importance de la collaboration entre différentes disciplines, car ils impliquent souvent des équipes multidisciplinaires travaillant ensemble pour atteindre des objectifs communs.

De plus, cette liste met en évidence l'importance de la technologie et de l'innovation dans le domaine spatial. Les architectes, développeurs logiciels et experts en cybersécurité reflètent la nécessité de concevoir, développer et protéger des systèmes spatiaux avancés et complexes. L'industrie spatiale repose également sur l'exploitation et l'analyse des données, ce qui est mis en évidence par la présence de data analysts. Ces professionnels jouent un rôle crucial dans la collecte, l'interprétation et l'utilisation des données spatiales pour des applications scientifiques, météorologiques et autres.

Enfin, cette liste de métiers souligne le caractère multidimensionnel de l'industrie spatiale. Les spécialistes en météorologie, océanographie et agronomie témoignent de l'importance des sciences de la Terre et de l'environnement dans les missions spatiales. Ils contribuent à la collecte de données et à la compréhension des phénomènes terrestres, ce qui est essentiel pour la surveillance climatique, la prévision météorologique et la gestion des ressources naturelles. Enfin, les maintenanciers des systèmes jouent un rôle critique dans la maintenance et le bon fonctionnement des infrastructures spatiales, garantissant ainsi la fiabilité des missions et la sécurité des opérations.

En somme, cette liste de métiers dans la filière spatiale démontre l'ampleur des opportunités professionnelles et le besoin de compétences spécialisées dans l'industrie spatiale en croissance. Elle souligne également l'importance de la collaboration interdisciplinaire, de l'innovation technologique, de l'analyse des données et de la prise en compte des enjeux environnementaux. Pour ceux qui souhaitent rejoindre ce secteur passionnant, il est essentiel de développer des compétences adaptées et de rester à l'avant-garde des développements technologiques et scientifiques.

Pour développer une expertise solide dans le domaine spatial, il est essentiel de se concentrer sur trois blocs de savoir-faire clés :

Nouveaux sujets ou coloration spatiale : Avec l'évolution rapide de la technologie, de nouvelles compétences sont nécessaires pour répondre aux besoins spécifiques du secteur spatial. Parmi celles-ci, les technologies quantiques pour le spatial et les systèmes embarqués intégrant l'IA sont des domaines en pleine expansion. De plus, la maîtrise du numérique, du traitement de la donnée, du traitement des images et de la cybersécurité des produits est cruciale pour garantir la fiabilité et la protection des systèmes spatiaux. Comprendre l'économie des applications spatiales, ainsi que les compétences en achat et commercialisation, est également essentiel pour tirer profit des opportunités commerciales offertes par l'industrie spatiale.

A faire évoluer au fur et à mesure de l'évolution des marchés : Le domaine spatial est en constante évolution, et il est essentiel de suivre les tendances et les avancées technologiques. Des compétences spécialisées dans les systèmes de propulsion, les systèmes de lanceur et les satellites sont nécessaires pour développer des technologies de pointe et améliorer l'efficacité des missions spatiales. La maîtrise des matériaux, de l'ingénierie, des méthodes de virtualisation, de l'électronique et des briques technologiques des systèmes cyberphysiques est également importante pour concevoir des systèmes spatiaux avancés et intégrés. De plus, une compréhension approfondie de l'observation et de l'alerte permet de maximiser l'utilisation des données spatiales dans des domaines tels que la surveillance de l'environnement et la prévision météorologique.

Formation à amplifier, car atypiques et vraiment utiles : Certaines compétences spécifiques sont atypiques, mais extrêmement précieuses dans l'industrie spatiale. La gestion juridique, qui implique la compréhension des réglementations et des aspects juridiques spécifiques aux activités spatiales, est essentielle pour garantir la conformité et la protection des droits. La prise de décision stratégique et tactique est cruciale pour naviguer dans un environnement complexe et prendre des décisions éclairées dans des situations d'urgence ou de crise. Enfin, la sécurité spatiale est un domaine émergent qui nécessite une expertise en matière de protection des actifs spatiaux, de prévention des menaces et de gestion des risques.

Enfin, une étude de passerelles a permis de conclure dans la capacité à intégrer des salariés venant d'autres univers numériques et industriels, mais également dans la capacité de créer au sein de la filière spatiale des parcours sur mesure. Sur ce dernier point, la gestion RH par projet a montré sa capacité à proposer toujours des sujets motivants en lien avec les attentes des salariés. Cependant, une gestion par sous-projets amène un certain silotage des organisations. De plus, du fait de besoins en compétence excessivement précis sur un projet en particulier, il est assez rare de pouvoir proposer des parcours passerelles à un volume suffisant pour créer des parcours de professionnalisation traditionnels. Ce sont les regroupements des attentes des structures et donc une lecture collective qui permettra la mise en place de ce type de parcours à plus grande échelle.

7.1. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers

SYSTEMES



Spécialiste système IA embarqué (AUG)
Concepteur(trice) spécialisé fabrication additive

Ecologue

Cost killer

Prototypiste

Spécialiste constellation

Spécialiste technologies quantiques

Roboticien spatial

DATA



Data quality manager
Technicien(ne) en machine learning (AUG)

Spécialiste en deep learning

Développeur jumeau numérique

Pentesteur/hacker

Spécialiste calcul quantique

PRODUCTION



Responsable cybersécurité production

Technicien(ne) fabrication additive (AUG)

Tacticien industrie du futur / responsable industriel

Spécialiste en mass customization

APPLICATIONS



Calibreur(se) de données

Opérateur(trice) détection intrusion/évitement collision

En gras : les plus cités

AUG : augmentation rapide des besoins (x2 sur une période de 5 ans)

Sources : questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

7.2. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers – définitions (1/3)

- **Calibreur(se) de données** : Un calibreur de données est un professionnel chargé d'ajuster et d'optimiser le flux de données utilisées dans les modèles d'analyse ou les algorithmes. Ils vérifient la qualité des données, les nettoient, les normalisent et les préparent pour assurer des résultats fiables et précis dans les analyses et les prédictions en s'appuyant sur des mesures venant de différents systèmes et d'étalons.
- **Concepteur(trice) spécialisé fabrication additive** : Un concepteur spécialisé en fabrication additive est une personne qui crée des modèles et des conceptions en utilisant des technologies d'impression 3D. Ils utilisent des logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO) pour concevoir des objets qui peuvent être réalisés par impression 3D.
- **Cost killer** : Le terme "cost killer" fait référence à une personne dont le rôle principal est de réduire les coûts dans une organisation. Ils identifient les domaines où des économies peuvent être réalisées, proposent des solutions pour optimiser les dépenses et mettent en œuvre des stratégies visant à réduire les coûts opérationnels.
- **Data quality manager** : Un data quality manager est une personne chargée de gérer la qualité des données au sein d'une organisation. Ils veillent à ce que les données collectées soient précises, complètes, fiables et conformes aux normes et aux exigences établies. Ils mettent en œuvre des processus et des contrôles pour garantir la qualité des données.
- **Développeur jumeau numérique** : Un développeur jumeau numérique crée des modèles virtuels qui reproduisent les caractéristiques et le comportement d'un objet, d'un système ou d'un processus réel. Ces modèles peuvent être utilisés pour simuler, tester et optimiser les performances avant la mise en œuvre réelle, permettant ainsi de réduire les coûts et les risques associés au développement de produits.
- **Écologue** : Un écologue est un expert qui étudie les relations entre les organismes vivants et leur environnement. Ils analysent les écosystèmes, la biodiversité, les interactions entre les espèces et les impacts des activités humaines sur la nature. Leur objectif est de comprendre et de préserver l'équilibre écologique.
- **Opérateur(trice) détection intrusion/évitement collision** : Un opérateur de détection d'intrusion/évitement de collision est une personne responsable de surveiller et de gérer les systèmes de détection des intrusions et de prévention des collisions. Ils utilisent des technologies telles que les radars et les capteurs pour détecter les intrusions et les risques de collision, et prennent les mesures appropriées pour éviter les accidents ou les incidents. Ici le terme opérateur n'est pas une catégorie socioprofessionnelle.

7.2. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers – définitions (2/3)

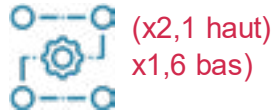
- **Pentesteur/hacker** : Un pentesteur (abréviation de testeur d'intrusion) ou hacker éthique est une personne chargée de tester la sécurité des systèmes informatiques, des réseaux ou des applications. Ils utilisent des techniques similaires à celles des hackers malveillants pour identifier les vulnérabilités et les failles de sécurité, afin de permettre aux organisations de renforcer leur protection.
- **Prototypiste** : Un prototypiste est un professionnel qui crée des prototypes de produits ou de concepts. Ils utilisent des outils, des matériaux et des techniques spécifiques pour fabriquer des charges fonctionnelles et testables, permettant ainsi de valider la faisabilité et les performances d'une idée avant la production d'un système plus complexe.
- **Responsable cybersécurité production** : Un responsable de la cybersécurité production est chargé de superviser et de gérer la sécurité des systèmes et des données informatiques dans un environnement de production. Ils élaborent et mettent en œuvre des stratégies, des politiques et des procédures de sécurité pour protéger les infrastructures, les applications et les informations contre les cyberattaques et les menaces.
- **Roboticien spatial** : Un roboticien spatial est un professionnel qui conçoit, développe et opère(ra) des robots destinés à être utilisés dans l'espace. Ils travaillent sur des projets liés à l'exploration spatiale, à la maintenance de satellites ou à d'autres missions nécessitant des robots pour effectuer des tâches dans des environnements extraterrestres.
- **Spécialiste calcul quantique** : Un spécialiste du quantique est un expert dans le domaine de l'informatique quantique ou des systèmes quantiques de calcul. Ils travaillent sur le développement et l'exploitation de systèmes quantiques qui utilisent les principes de la mécanique quantique pour réaliser des calculs plus rapides et plus complexes. Il vise à améliorer les capacités de calcul, de cryptographie et de traitement de l'information.
- **Spécialiste constellation** : Un spécialiste constellation est un expert dans le domaine des constellations de satellites. Ils conçoivent, développent et gèrent des groupes de satellites travaillant en synergie pour atteindre un objectif commun, comme la surveillance de la Terre, la communication ou la navigation.
- **Spécialiste en deep learning** : Un spécialiste en deep learning est un expert dans le domaine de l'apprentissage profond, qui est une branche de l'intelligence artificielle. Ils développent et mettent en œuvre des algorithmes et des modèles basés sur des réseaux de neurones profonds pour résoudre des problèmes complexes tels que la reconnaissance d'images, la traduction automatique et la prédiction de données.

7.2. Besoins métiers de la filière spatiale : nouveaux métiers – définitions (3/3)

- **Spécialiste en mass customization** : Un spécialiste en mass customization est un expert dans la production en série mais avec des caractéristiques spécifiques pour chaque client ou chaque utilisation. Ils développent des méthodes et des processus permettant de produire des biens ou des services sur mesure en grande quantité.
- **Spécialiste système IA embarqué** : Un spécialiste système IA embarqué est une personne qui conçoit et développe des systèmes intégrant l'intelligence artificielle dans des appareils électroniques ou des systèmes spatiaux. Ils travaillent sur des technologies permettant aux appareils d'effectuer des tâches intelligentes et autonomes.
- **Spécialiste technologies quantiques** : Un spécialiste des technologies quantiques est une personne qui se spécialise dans le domaine de l'informatique quantique et des technologies associées. Ils étudient et développent des systèmes basés sur les principes de la mécanique quantique, comme les calculateurs, les capteurs et autres systèmes quantiques.
- **Tacticien industrie du futur / responsable industriel** : Un tacticien industrie du futur ou responsable industriel est une personne qui élabore des stratégies et des plans tactiques pour l'implémentation de technologies avancées dans le secteur industriel. Ils étudient les opportunités offertes par l'industrie du futur, tels que l'automatisation, l'Internet des objets et l'intelligence artificielle, et proposent des solutions adaptées aux besoins et aux objectifs de l'entreprise.
- **Technicien(ne) en machine learning** : Un technicien en machine learning est un professionnel qui travaille dans le domaine de l'apprentissage automatique (machine learning). Leur rôle principal consiste à aider à la mise en œuvre et à l'exploitation de modèles et d'algorithmes d'apprentissage automatique. Ils travaillent en étroite collaboration avec des scientifiques des données et des ingénieurs en machine learning pour préparer les données, entraîner les modèles, effectuer des évaluations et des tests, et mettre en place des systèmes d'apprentissage automatique dans des environnements réels. Ils peuvent également être responsables de la collecte et de la préparation des données, du développement d'outils et de pipelines de traitement des données, ainsi que de la résolution de problèmes techniques liés à l'implémentation de l'apprentissage automatique.
- **Technicien(ne) fabrication additive** : Un technicien en fabrication additive est un professionnel qui opère et entretient des équipements d'impression 3D. Ils préparent les fichiers de conception, calibrent les machines, sélectionnent les matériaux appropriés et supervisent le processus d'impression pour produire des objets en 3D conformes aux spécifications.

7.3. Besoins métiers de la filière spatiale : en forte augmentation

SYSTEMES

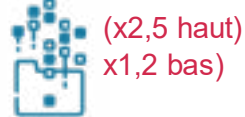


Gestionnaire projet
Architecte de systèmes de propulsion
Architecte de systèmes spatiaux
Architecte systèmes embarqués

Concepteur de matériels optiques et photoniques
Spécialiste optique
Concepteurs de matériels RF et micro-ondes
Expert(e) moyens d'essais
Expert(e) validation

Expert(e) électronique du signal
Expert(e) hardware (dont ASIC/FPGA)

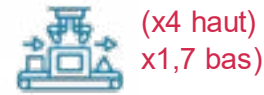
DATA



Développeur(euse) logiciel
Architecte logiciel
Expert cybersécurité
Data analyst

Spécialiste test et validation
Data engineer
Spécialiste IA

PRODUCTION

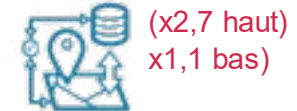


Monteur(trice) – câbleur(se)
Technicien(ne) assembleur intégrateur test (AIT)
Fraiseur (euse) – usineur(euse)
Ajusteur(se)-Monteur(se)

Maintenancier (ière) des processus industriels
Soudeur(se)
Technicien en électronique
Opérateur(se) composite
Métrologue
Polisseur(euse)
Roboticien(ne)

Une inconnue : la massification de la production dans les deux régions

APPLICATIONS



Opérateur(trice) des systèmes
Développeur(se) applications spatiales
Spécialiste météorologie/océanographie/agronomie...
Maintenancier des systèmes

Spécialiste traitement et analyse du signal
Analyste images satellites
Analyste signaux spéciaux

En gras : les plus cités

Evolution sur 5 ans :
haut → scénario fourchette haute
Bas → scénario fourchette basse

Sources : questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

7.4. Besoins métiers de la filière spatiale : en forte augmentation – définitions (1/2)

- **Analyste de données (Data analyst) :** Un analyste de données collecte, traite et analyse les données pour en extraire des informations pertinentes. Il utilise des techniques d'analyse statistique et des outils informatiques pour interpréter les données et produire des rapports ou des visualisations pour aider à la prise de décision.
- **Architecte de systèmes de propulsion :** Un architecte de systèmes de propulsion conçoit et développe des systèmes de propulsion pour les véhicules spatiaux. Il travaille sur la conception des systèmes de propulsion et des systèmes de contrôle nécessaires pour générer la poussée et propulser un véhicule réutilisable de plus en plus.
- **Architecte de systèmes embarqués :** Un architecte de systèmes embarqués ou de systèmes cyberphysiques conçoit et développe des systèmes électroniques intégrés dans des appareils tels que les satellites, les véhicules spatiaux et les systèmes au sol. Il travaille sur la conception matérielle et logicielle pour créer des systèmes efficaces et fonctionnels.
- **Architecte de systèmes spatiaux :** Un architecte de systèmes spatiaux est responsable de la conception et du développement de systèmes pour les missions spatiales. Il travaille sur la conception des satellites, des véhicules spatiaux ou de sous-systèmes nécessaires pour les opérations spatiales.
- **Architecte logiciel :** Un architecte logiciel est responsable de la conception et de la structure globale d'un logiciel. Il travaille sur la définition de l'architecture logicielle, des composants, des modules et des interactions entre eux afin de garantir une application robuste, évolutive et maintenable.
- **Développeur(euse) logiciel :** Un développeur logiciel est chargé de concevoir, de programmer et de tester des logiciels. Il utilise des langages de programmation et des outils de développement pour créer des applications informatiques, des sites web ou d'autres solutions logicielles en fonction des besoins des utilisateurs. Ils travaillent sur la création d'applications informatiques destinées à être utilisées dans des missions spatiales, telles que la planification de trajectoires, la collecte et l'analyse de données spatiales, la communication avec les satellites, la simulation de missions...
- **Développeur(se) d'applications spatiales :** Un développeur d'applications spatiales est un professionnel spécialisé dans la conception, le développement et la programmation de logiciels spécifiquement utilisés à partir de données venant du spatial.
- **Expert en cybersécurité :** Un expert en cybersécurité est chargé de protéger les systèmes informatiques et les réseaux contre les menaces et les attaques cybernétiques. Il met en place des mesures de sécurité, surveille les activités suspectes, analyse les vulnérabilités et propose des solutions pour renforcer la sécurité des systèmes. Dans le cas du spatial, il peut avoir en charge la mise en place d'actions de cybersécurité sur les véhicules spatiaux et les autres systèmes.

7.4. Besoins métiers de la filière spatiale : en forte augmentation – définitions (2/2)

- **Gestionnaire de projet** : Un gestionnaire de projet est responsable de la planification, de l'organisation et de la coordination des différentes phases d'un projet. Il supervise l'équipe de projet, établit des objectifs, gère les ressources, suit les délais et veille à ce que le projet soit livré dans les limites du budget alloué.
- **Maintenancier des systèmes** : Un maintenancier des systèmes est responsable de la maintenance préventive et corrective des systèmes techniques et des équipements. Il effectue des inspections, diagnostique les pannes, répare ou remplace les composants défectueux, effectue des tests et assure le bon fonctionnement des systèmes pour minimiser les interruptions de service et garantir leur performance optimale.
- **Opérateur(trice) des systèmes spatiaux** : Un opérateur des systèmes spatiaux est responsable de la surveillance et du contrôle des opérations liées aux missions spatiales. Il surveille les satellites, les instruments et les systèmes, effectue des vérifications, résout les problèmes techniques et veille au bon déroulement des opérations spatiales. Ici le terme opérateur n'est pas à prendre dans le sens des catégories socioprofessionnelles.
- **Spécialistes météorologie/océanographie/agronomie** : Un spécialiste de la météorologie, de l'océanographie ou de l'agronomie est un professionnel spécialisé dans l'étude et l'analyse des phénomènes météorologiques, océanographiques ou agronomiques. Selon son domaine de spécialisation, il collecte des données, effectue des mesures, réalise des modélisations et interprète les résultats pour prévoir les conditions météorologiques, étudier les océans ou optimiser les pratiques agricoles. D'autres spécialistes de secteurs cibles sont aussi attendus dans le domaine spatial.

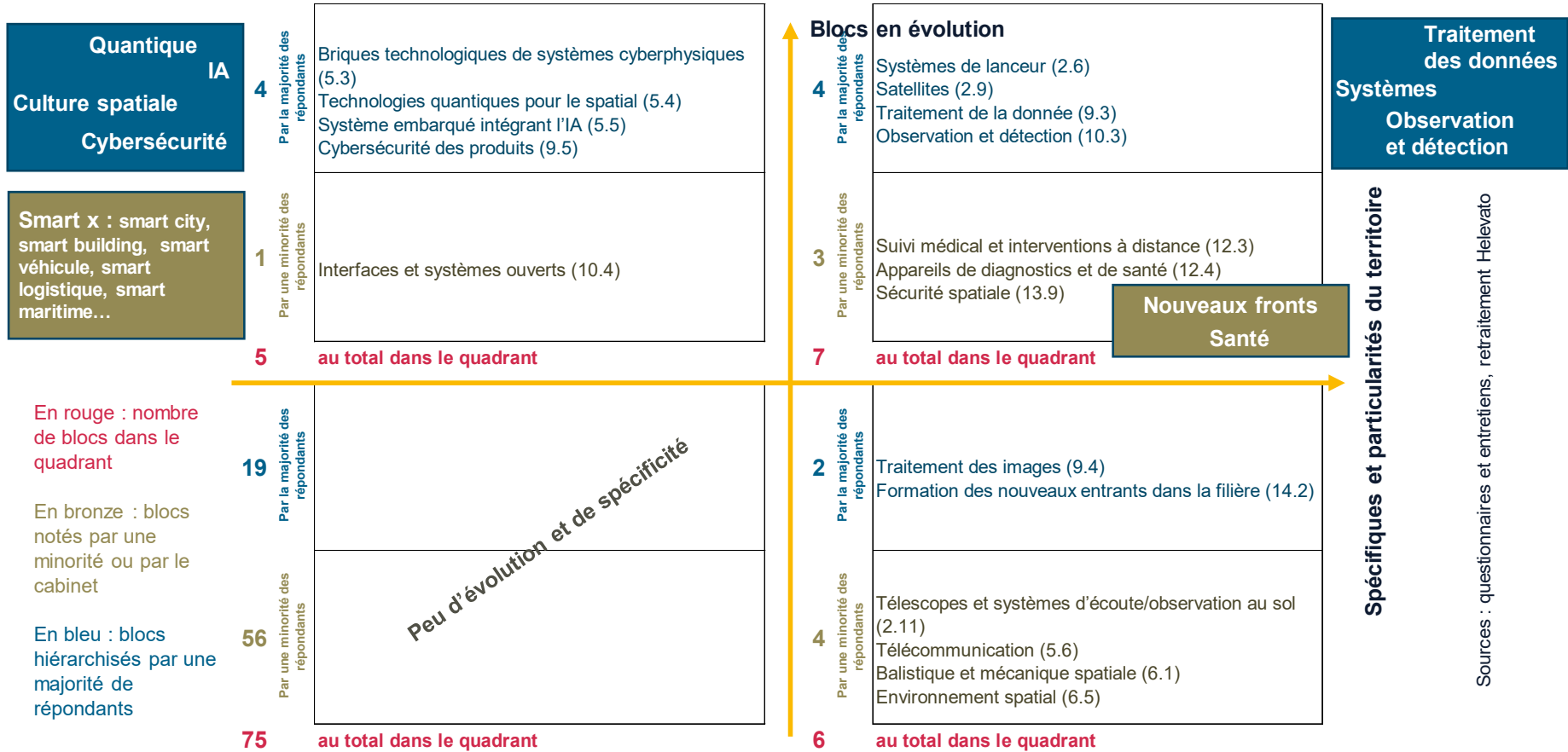
7.5. Expertises des segments de marchés des applications spatiales

De nombreux segments de marchés des applications regroupant des expertises différentes, apportant une plus value aux données spatiales:

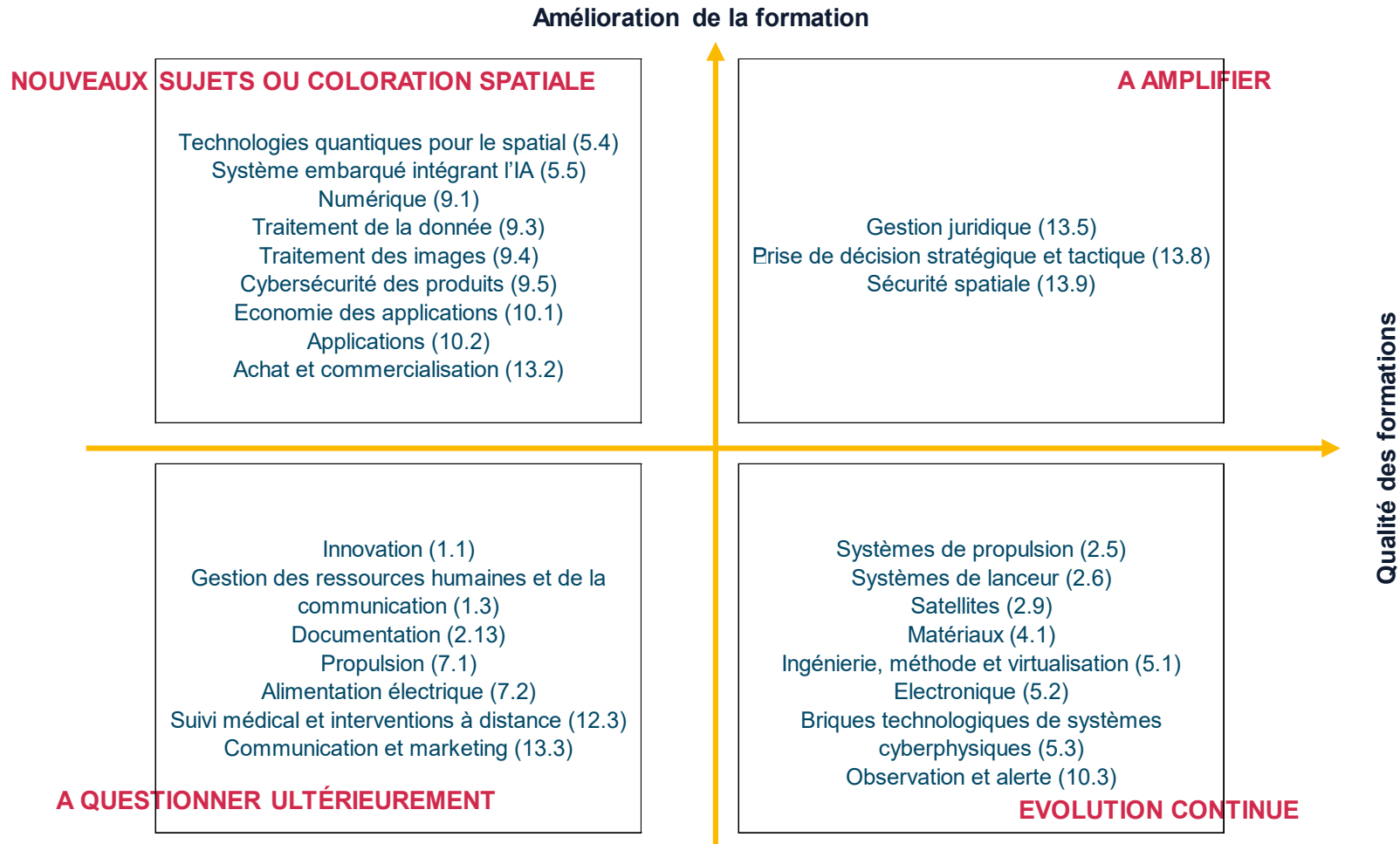
 <p>Agriculture Agronomie biologie</p>	 <p>Solutions pour les consommateurs, tourisme et santé Qualité de l'air Santé et mode de vie</p>	 <p>Pêche et aquaculture Aquaculture Navigation navires de pêche</p>	 <p>Voies maritimes et fluviales Assistance au pilotage Navigation intérieure</p>	 <p>Espace Navigation et contrôle Démonstration technologique</p>
 <p>Aviation et drones Navigation aérienne Planification de vol</p>	 <p>Gestion des urgences et aide humanitaire Recherche et sauvetage Cartographie</p>	 <p>Foresterie Surveillance environnement Guidage machines forestières</p>	 <p>Rail Optimisation conduite Amélioration maintenance</p>	
 <p>Biodiversité, écosystèmes et capital naturel Ecologie Océanographie</p>	 <p>Énergie et matières premières Surveillance réseau énergétique Evaluation énergies renouvelables</p>	 <p>Infrastructure Planification infrastructures Réseaux télécommunications</p>	 <p>Route et automobile Gestion de flotte Mobilité intelligente</p>	
 <p>Services climatiques Climatologie Météorologie</p>	 <p>Surveillance de l'environnement Audit environnemental Gestion ressources environnementales</p>	 <p>Assurance et finance Négoce matières 1ères Modélisation risques</p>	 <p>Développement urbain et patrimoine culturel Surveillance environnement Cartographie zones urbaines</p>	

sources: rapport marché EUSPA 2022

7.6. Blocs de savoir-faire : matrice blocs spécifiques vs évolutions possibles



7.7. Blocs de savoir-faire : formations attendues par les structures du spatial



Sources : questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

7.8. Analyse de passerelles

- **Gestion des RH tournée vers les projets et l'ingénierie**
 - Transfert des compétences et des connaissances selon les besoins des projets
 - Processus naturels dans la filière spatiale
- **Des métiers relativement complexes à déterminer :**
 - Fiches référentielles relativement rares dans les entreprises, peu de cartographies existantes
 - Difficultés à traduire pour les prescripteurs les besoins métiers
- **Pas de stratégie d'intégration des salariés venant d'autres filières,** cependant des simulations de passerelles sur des métiers montrent des possibilités d'intégration de profils variés
- **Liste des simulations effectuées :**
 - ingénieur industrialisation, expert intelligence artificielle, expert optoélectrique, expert quantique, expert systèmes, expert cybersécurité (produit), expert systèmes cybersécurité, chef de projet innovation, chargé de valorisation innovation, businer developer



8. Evolution des effectifs dans les 10 prochaines années

Durant l'étude et grâce aux analyses des marchés et des challenges, nous avons pu modéliser deux scénarii : le premier au fil de l'eau propose une filière spatiale ancrée dans sa connaissance et son savoir-faire technologique et qui se propose de garder sa même place dans l'échiquier mondial. Les deux régions et donc la France se positionnent en tant que territoires apporteurs de solutions. La croissance du marché ne suit pas celui des marchés principaux en restant en deçà des prévisions mondiales. La seconde modélisation s'appuie sur une filière spatiale qui répond aux défis technologiques, mais également qui suit la croissance des marchés notamment européens (avec des taux bien moindres que pour le reste du monde). De nouveaux marchés de la nouvelle aventure et sur celui des applications s'ouvrent et trouvent des acteurs dans les deux régions. Probablement, la dynamique spatiale des deux régions se trouvera entre les deux modèles. Il est important de noter que ces projections sont basées sur des estimations et des hypothèses actuelles. Les facteurs économiques, les conditions du marché du travail, les choix stratégiques et organisationnels et d'autres éléments peuvent influencer la réalité future des effectifs des entreprises.

Selon les projections de la modélisation au fil de l'eau, les effectifs devraient connaître une augmentation déjà significative au cours des dix prochaines années. En 2027, le nombre minimum d'employés est estimé à 23 800, ce chiffre augmente progressivement pour atteindre 27 100 en 2032. Les effectifs évoluent notamment grâce aux entreprises intégratrices et fournisseuses de technologies. La seconde modélisation questionne sur la capacité des entreprises à répondre à la demande des marchés : 28 500 en 2027 et 40 000 en 2032. Cette modélisation nous alerte sur la place que va avoir la filière spatiale dans l'économie européenne, l'observation et dans la défense. Il est crucial de voir la filière spatiale comme une filière stratégique au même titre que d'autres secteurs comme celui de l'énergie.

Les besoins en recrutement connaîtront une accélération significative dans de nombreuses disciplines sur une très longue période notamment du fait de la pyramide des âges et des croissances des marchés supports. Cette évolution s'accompagne d'une pression croissante sur les savoir-faire et les connaissances spatiales, mais également dans des domaines non spécifiques au spatial, entraînant une concurrence avec d'autres industries, notamment dans les domaines de l'électronique et du numérique. Certaines familles de savoir-faire comme l'ingénierie des systèmes, l'électronique et les systèmes cyberphysiques, la propulsion et l'alimentation électrique, ainsi que les applications dérivées du spatial, subiront une augmentation de 30 % à 80 % des besoins en recrutement. Au fil du temps, d'autres domaines, tels que la santé et la défense, verront une augmentation de leur importance dans la répartition des savoir-faire. Parallèlement, les recrutements connaissent une augmentation notable dans les disciplines non industrielles telles que la stratégie, le financement et la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

Le nombre de recrutements dans la fonction d'ingénierie sera en forte augmentation. Selon les choix stratégiques de développement dans les deux régions, la fonction pourrait recruter près de 1 500 à 3 900 salariés (dont une partie chez les primo-recrutés 970 à 2 500). Aujourd'hui, en simulant les sortants de formation, il n'est pas pensable de recruter autant de jeunes et de primo-recrutés. Nous sommes face à un épais plafond de verre. En 2023, les attentes des entreprises en termes de recrutement peuvent être partiellement satisfaites, du moins pour la fourchette basse des estimations. Cependant, la concurrence pour les profils hautement qualifiés reste intense entre les différentes structures du secteur spatial. Dans les années à venir, une pression plus importante se fera ressentir pour combler les besoins en recrutement. Une concurrence accrue dans les industries pour les recrutements va s'opérer. Ce plafond de verre pourrait également pousser les entreprises à se développer à l'étranger pour limiter l'influence des processus stricts liés à la défense et pour pouvoir récupérer des cohortes de jeunes diplômés, notamment des pays autour de la méditerranée et dans l'est de l'Europe.

Aujourd'hui, les quelque 40 000 diplômés de la fonction d'ingénierie ne suffiront pas pour répondre aux attentes des entreprises françaises de toutes les filières et il est illusoire de doubler le volume sans diminuer le niveau des qualifications et sans un apport de jeunes étrangers dans les cursus (la pyramide des âges n'étant pas en faveur d'une augmentation du nombre de jeunes dans les cursus).

Dans une moindre mesure, la question des techniciens se pose également, mais reste significative. Les besoins vont également augmenter en multipliant par de 2 à 5 les besoins de recrutement. La place des techniciens dans la filière spatiale est souvent oubliée, en grande

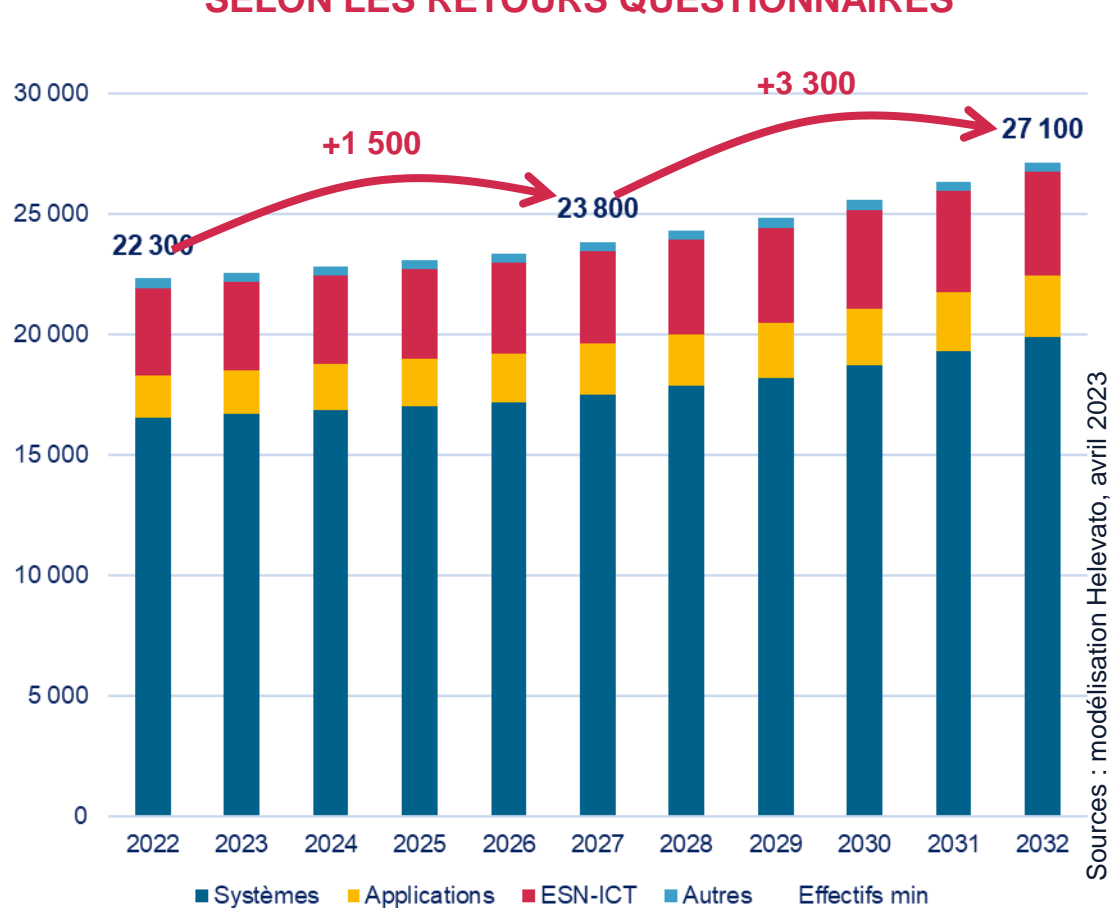
partie en raison d'une définition floue du terme «technicien». En France, l'élitisme accorde une importance particulière à l'ingénieur, qui est souvent considéré comme le Graal, même s'il peut parfois accomplir des tâches qui relèvent du bon technicien. Cette méconnaissance de la place du technicien dans le secteur spatial conduit à des formations qui encouragent les étudiants à poursuivre leur parcours d'études, limitant ainsi les débouchés vers les métiers techniques. Une refonte de la carte des formations, notamment en ce qui concerne les DUT, BUT, bachelors et licences, est nécessaire pour mieux reconnaître et promouvoir les formations techniques et limiter le recrutement d'ingénieurs sur des postes qui ne sont pas faits pour eux.

Parallèlement, les difficultés de recrutement dans le secteur spatial sont en augmentation. Certaines classes scientifiques connaissent une désaffection, ce qui se traduit par une baisse générale du niveau des candidats potentiels, limitant ainsi les flux entrants. De plus, les offres d'emploi dans le domaine spatial sont souvent difficiles à décrypter pour les non-spécialistes, ce qui rend la recherche d'emploi plus complexe. Pendant des décennies, la filière spatiale a fait preuve d'une communication timide, ce qui a contribué à un manque de visibilité et à une méconnaissance des opportunités offertes par ce secteur. Enfin, la concurrence pour attirer les candidats dans d'autres filières est devenue plus intense. Cependant, malgré ces difficultés, le domaine spatial a encore le pouvoir de susciter des rêves et les perspectives de développement n'ont jamais été aussi prometteuses.

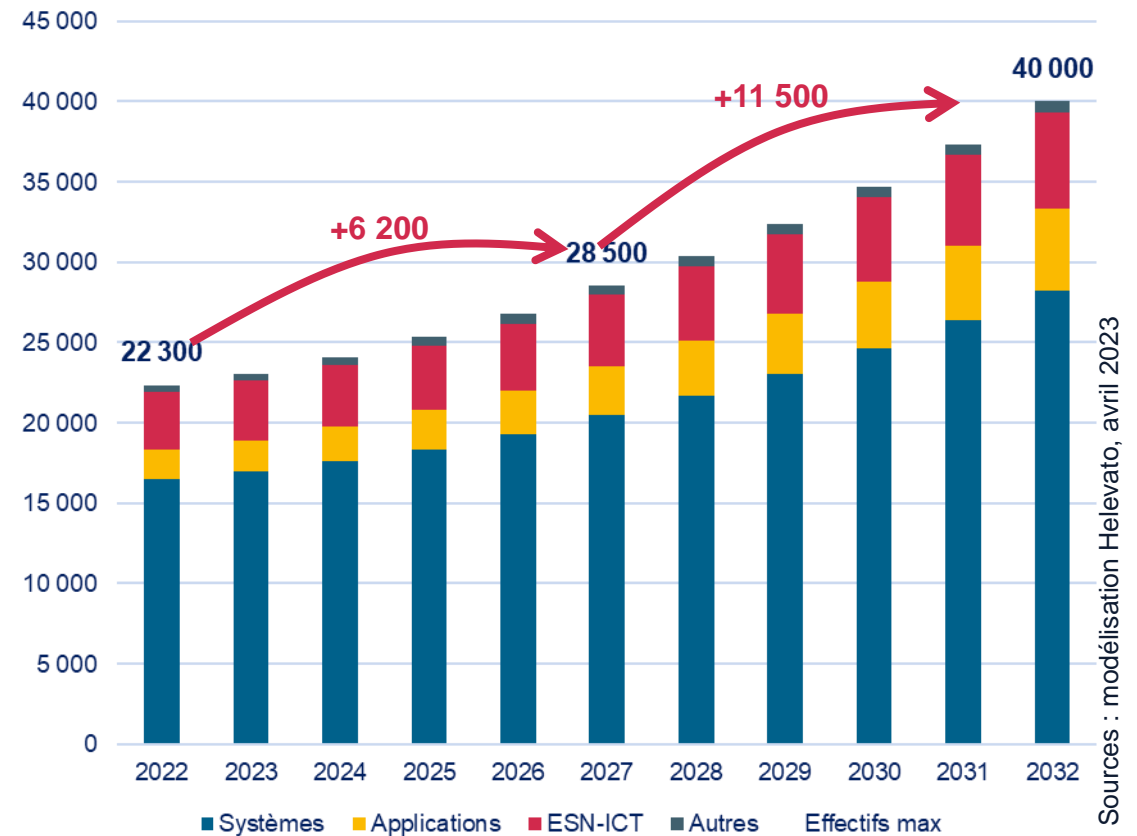
En analysant la nature des postes et des tâches dans les projets, nous avons vu apparaître une nouvelle catégorie professionnelle : l'assistant-ingénieur. Les constats actuels révèlent une diminution des sorties de diplômés vers les postes de techniciens supérieurs. Les besoins des entreprises se portent sur l'embauche de salariés capables de soutenir les projets en termes de lecture de la complexité et de résolution de problèmes, ainsi que d'apporter un soutien aux ingénieurs en matière d'agilité, de méthodes, de gestion des ressources et de transversalité. C'est dans ce cadre que se développe ce niveau plus attractif en France que le technicien. Cependant, certains freins persistent. La culture de recrutement favorise souvent les choix de parcours spécifiques au spatial, limitant ainsi les opportunités pour d'autres profils. De plus, les parcours d'assistant-ingénieur de type BTS ne sont pas toujours à la hauteur des attentes du secteur spatial, ce qui peut constituer un obstacle supplémentaire. Afin de remédier à ces problèmes, une approche basée sur la pesée des postes est proposée dans la convention collective de la métallurgie, elle questionnera certainement le besoin sur ce niveau. Cette approche permettrait de mieux évaluer et valoriser les compétences des assistants-ingénieurs, contribuant ainsi à une meilleure reconnaissance de leur rôle dans l'industrie spatiale et de pouvoir proposer des bachelors en adéquation avec cette nouvelle demande.

8.1. Scénarii : évolution des effectifs

EVOLUTION DES EFFECTIFS AU FIL DE L'EAU SELON LES RETOURS QUESTIONNAIRES

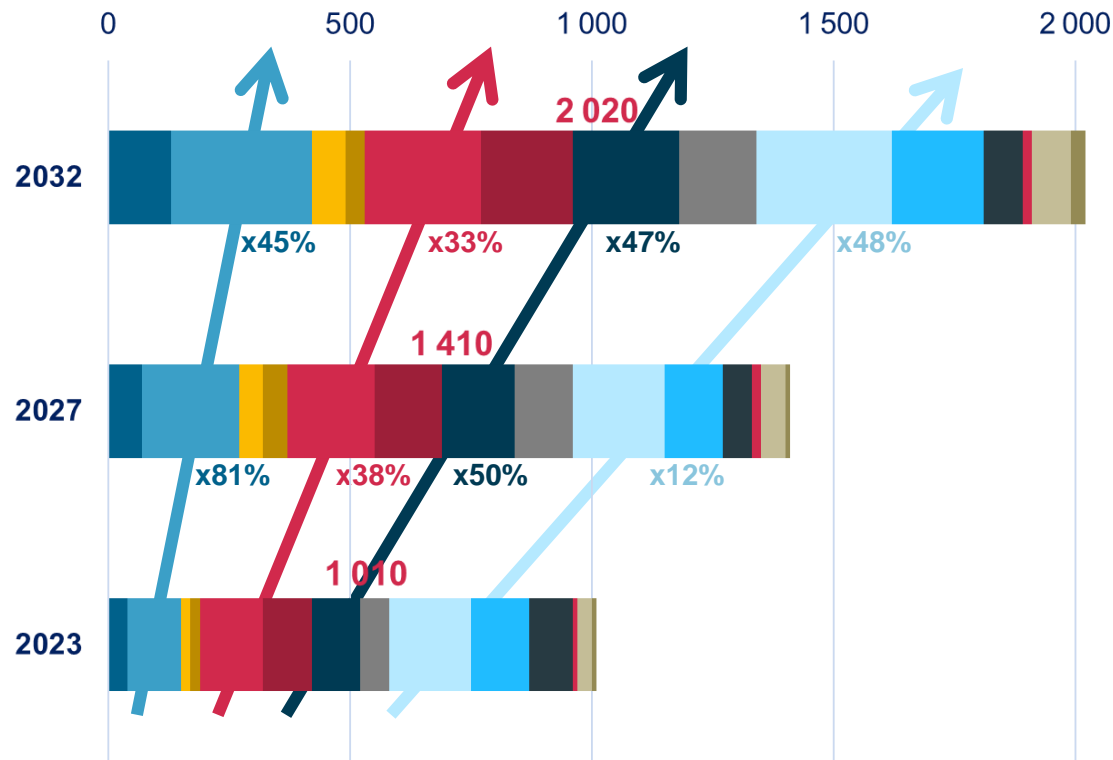


EVOLUTION SUIVANT LES PARTICULARITÉS DES ORGANISATIONS ET LA DYNAMIQUE DES MARCHÉS



8.2. Evolution des besoins par savoir-faire (estimation basse)

BESOIN EN RECRUTEMENT DANS LE SCÉNARIO FOURCHETTE BASSE PAR ANNEE



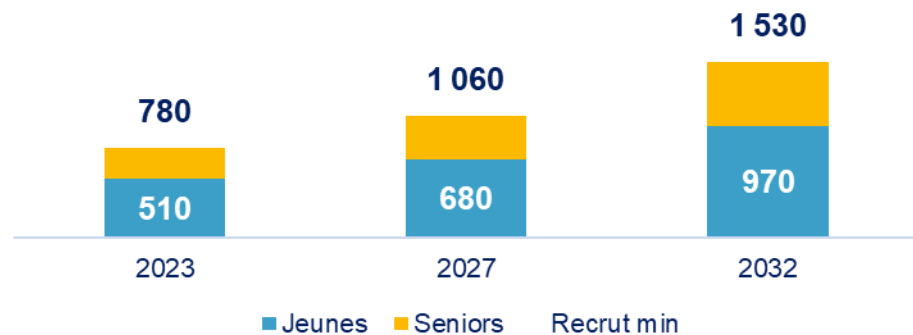
- Accélération des besoins dans de nombreuses disciplines sur une très longue période
- Pression sur des savoir-faire et connaissances spatiales mais également dans des génies non spécifiques au spatial → concurrence avec les autres industries notamment sur les questions électroniques et numériques
- Recrutements en augmentation dans les disciplines non industrielles : stratégie, financement, supply-chain...

- 1 - GESTION DU CYCLE DE VIE DU PROJET
- 2 - INGENIERIE DES SYSTEMES SPATIAUX
- 3 - GENIES DE BASE
- 4 - MECANIQUE DE LA FILIERE SPATIALE
- 5 - ÉLECTRONIQUE ET SYSTEMES CYBERPHYSIQUES/EMBARQUES
- 6 - ASTRONAUTIQUE ET INSTRUMENTATION
- 7 - PROPULSION ET ALIMENTATION ELECTRIQUE
- 8 - PRODUCTION/QUALITE/TRANSPORT
- 9 - TRAITEMENT ET ANALYSE NUMERIQUE
- 10 - APPLICATIONS A PARTIR DU SPATIAL
- 11 - CONTROLE DES SYSTEMES/MAINTENANCE
- 12 - SANTE POUR LE SPATIAL
- 13 - ENTREPRISE ETENDUE DU SPATIAL
- 14 - DEVELOPPEMENT DES EXPERTISES ET COMPETENCES DU SPATIAL

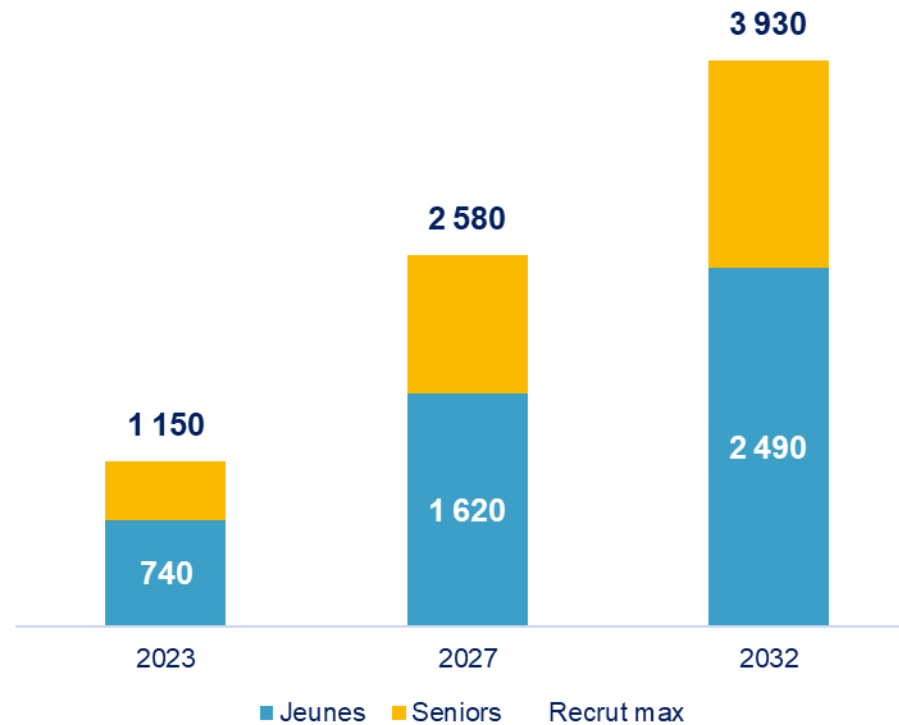
Sources : modélisation Helevato, avril 2023

8.3. Recrutement de la fonction d'ingénierie : un fort besoin dans les années à venir pour répondre à la nouvelle aventure spatiale

BESOIN EN RECRUTEMENT D'INGÉNIEURS LORS DU SCÉNARIO AU FIL DE L'EAU

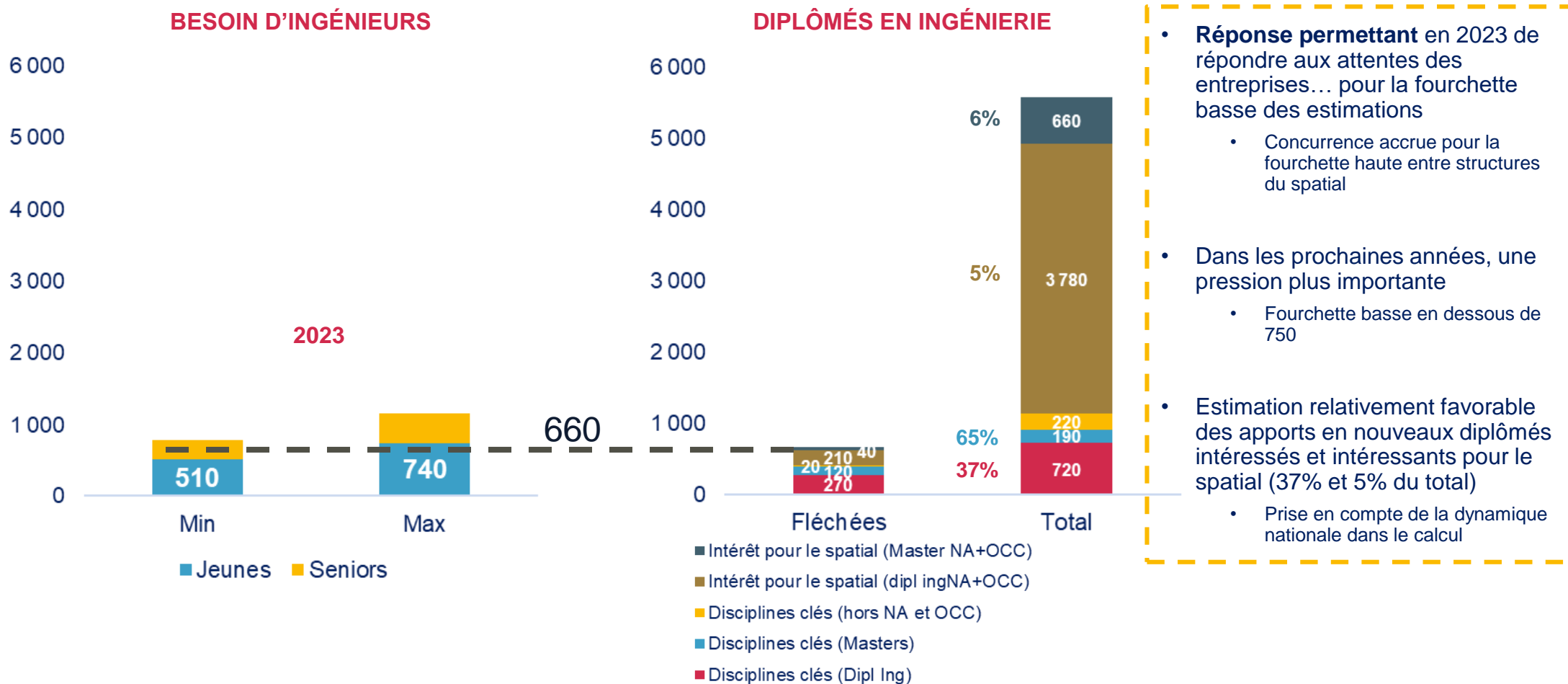


BESOIN EN RECRUTEMENT D'INGÉNIEURS LORS DU SCÉNARIO DYNAMIQUE DES MARCHÉS



- Sans compter les assistants-ingénieurs, la pression apparaissant comme déjà importante
- Pression potentielle : x2,5
- Part de seniors pour répondre à la complexité des sujets mais également du fait des métiers en augmentation demandant de l'expérience

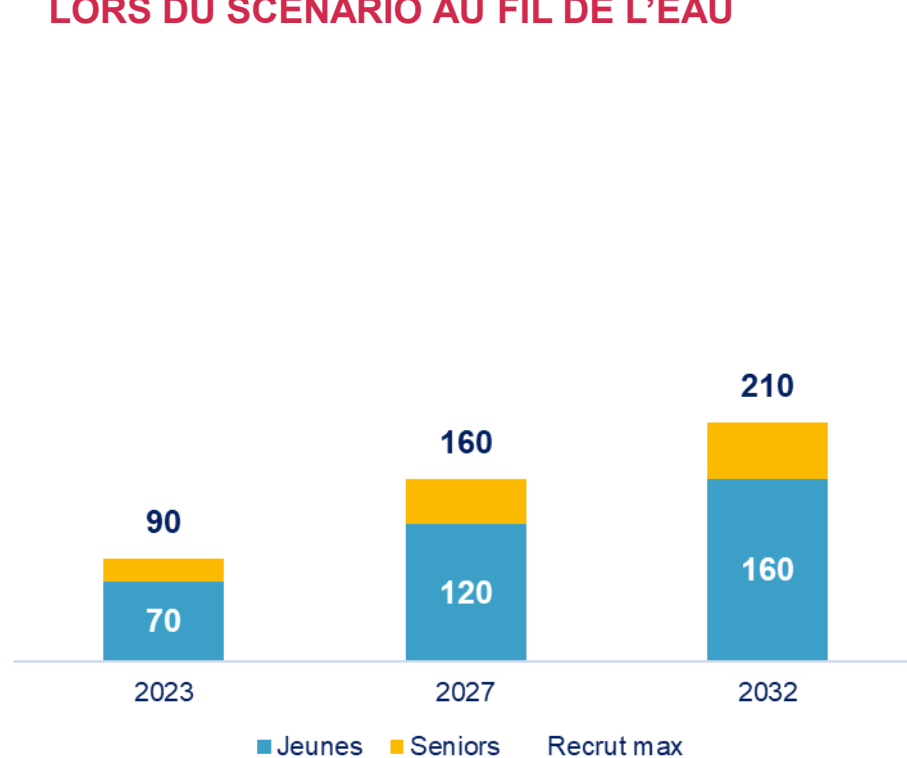
8.4. Adéquation des diplômes de la fonction ingénierie avec les besoins : le plafond de verre



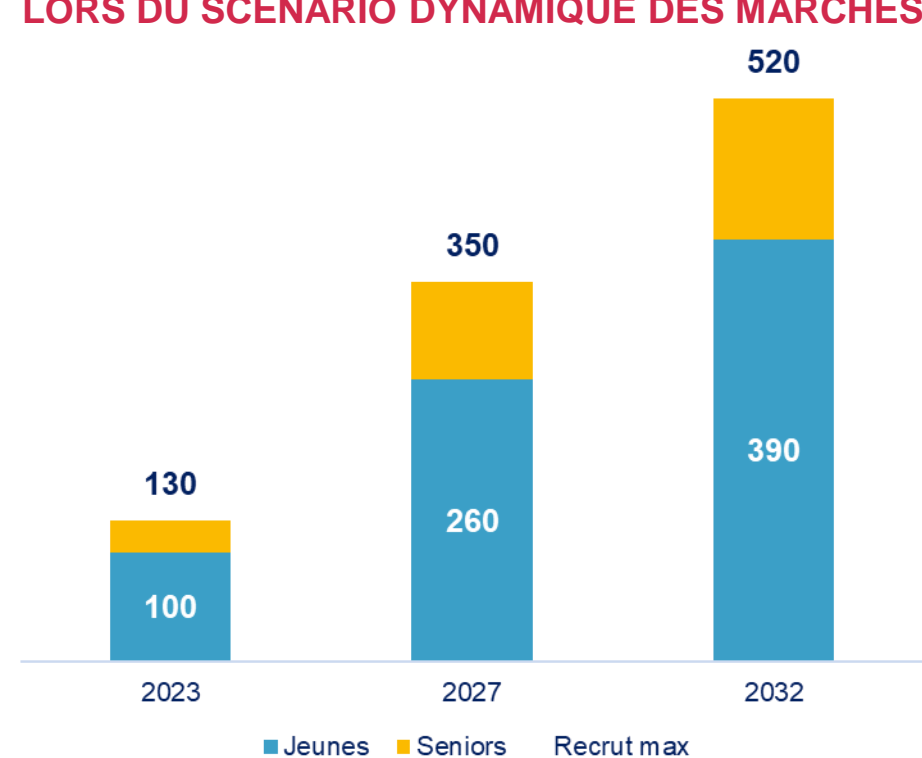
Sources : modélisation Helevato, avril 2023, données ISSAT pour la cartographie des formations

8.5. Recrutement des techniciens : des besoins pour soutenir la nouvelle aventure du spatial

**BESOIN EN RECRUTEMENT DES TECHNICIENS
LORS DU SCÉNARIO AU FIL DE L'EAU**



**BESOIN EN RECRUTEMENT DES TECHNICIENS
LORS DU SCÉNARIO DYNAMIQUE DES MARCHÉS**



- Un recrutement moindre que chez la fonction d'ingénierie, mais qui reste important
- Une possibilité de s'appuyer sur des primo-recrutés pour une large majorité des besoins si leurs qualifications sont reconnues

8.6. La question de l'assistant ingénieur dans le développement de la filière

• Constats :

- Fortes augmentations des recrutements chez les techniciens et dans la fonction d'ingénierie
- Diminution des sorties de diplômés vers les postes de techniciens supérieurs
- Besoins de salariés en soutien dans les projets (lecture complexité, capacité de résolution) et aux ingénieurs (agilité, méthodes, gestion des ressources, transversalité...)
- Grande complexité des projets pouvant démotiver les jeunes recrues

• Freins :

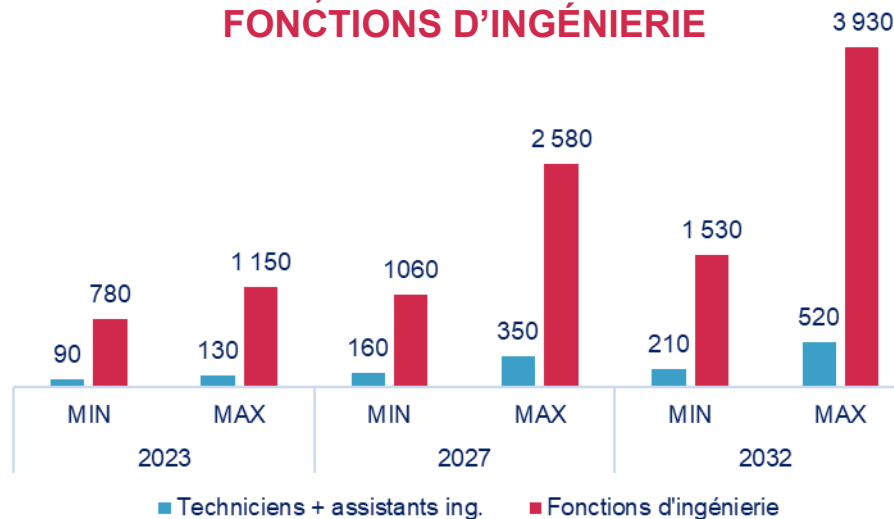
- Culture de recrutements freinant souvent les choix en dehors des parcours spécifiques au spatial
- Parcours assistant-ingénieur de type BTS n'étant pas à la hauteur des attentes du spatial
- Image des parcours de techniciens en baisse

- Convention collective de la métallurgie proposant une approche autour de la pesée des postes : possibilité de questionner les entreprises sur les réels besoins en qualification, responsabilité et autonomie

PART DES ASSISTANTS-INGÉNIEURS EN 2023



BESOINS TOTAUX DES RECRUTEMENTS TECHNICIENS, ASSISTANTS INGÉNIEURS ET FONCTIONS D'INGÉNIERIE



Sources : modélisation Helevato, avril 2023, questionnaires et entretiens

9. Gestion des ressources humaines

La gestion des ressources humaines dans la filière spatiale présente plusieurs défis importants. Tout d'abord, la difficulté de recrutement est la première problématique rencontrée par les organisations. En raison des marchés de défense, les profils intéressants sont souvent limités, ce qui rend le recrutement complexe. De plus, les offres d'emploi proposées sont souvent très techniques, ce qui rend difficile la projection de potentiels candidats.

Un autre défi majeur est la concurrence croissante entre les entreprises du secteur spatial, ainsi qu'avec d'autres industries telles que la conception, la production et la maintenance, ainsi que le secteur du numérique. Cela crée une compétition importante pour attirer et retenir les meilleurs talents, en particulier dans les domaines du développement et de la cybersécurité.

La problématique de la gestion du travail à distance est de plus en plus présente dans le domaine spatial. De nombreuses entreprises étrangères proposent des postes à distance à 100% avec une meilleure rémunération, ce qui incite certains professionnels à partir. Cela souligne l'évolution des organisations vers plus de flexibilité et nécessite une modernisation du management pour garantir des entreprises plus agiles et réactives.

Le monde de la filière spatiale est dominé par des ingénieurs et des experts intellectuels, ce qui demande des approches de management différentes. Les jeunes candidats qui intègrent ces organisations remettent souvent en question les méthodes de management en place, ce qui nécessite une adaptation et une ouverture d'esprit de la part des dirigeants.

Le transfert de compétences est également un enjeu crucial. Les équipes peuvent être mal informées des compétences disponibles au sein de l'organisation, ce qui conduit à un silotage et à une sclérose des processus. De plus, il y a de moins en moins de formateurs disponibles, tant en interne qu'en externe, ce qui rend le développement des compétences plus difficile.

Il est essentiel de développer des pratiques de gestion prospective des compétences et des talents, en particulier dans les jeunes entreprises de la filière spatiale. Cela permet de sécuriser l'innovation et de se préparer au mieux à son accélération. Les répondants ont exprimé une forte attente concernant l'approche des projets innovants sous un angle RH. Cela montre l'importance de prendre en compte les aspects liés aux ressources humaines pour garantir le succès des projets.

Il est intéressant de noter que seulement 12% des répondants disposent d'outils et d'une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) à trois ans. Cependant, 55% des répondants expriment le souhait d'améliorer leurs outils RH. Cela souligne la volonté de progresser dans la gestion des ressources humaines au sein de la filière spatiale, en mettant en place des outils plus performants et en anticipant les besoins futurs.

Le diplôme d'ingénieur est d'une importance cruciale dans le domaine spatial. Il est considéré comme la qualification la plus attendue au sein des organisations travaillant dans ce secteur. Les connaissances requises pour mener à bien des projets spatiaux sont vastes et englobent des domaines tels que la mécanique, les matériaux, les systèmes et le numérique. Par conséquent, il est nécessaire que les ingénieurs possèdent une expertise multidisciplinaire.

Le domaine spatial évolue rapidement et les technologies utilisées sont en constante évolution. Il est essentiel que les diplômés en ingénierie soient capables de s'adapter rapidement à ces changements. Les organisations spatiales ont besoin de professionnels qualifiés et réactifs pour faire face aux avancées technologiques.

En France, il existe une tendance à cloisonner les diplômés universitaires dans la recherche et développement (R&D) ou l'innovation. Cela peut susciter des interrogations chez les jeunes qui ne souhaitent pas s'orienter vers ces domaines spécifiques, remettant en question l'attrait de ces formations. Cependant, cette culture est moins présente au niveau européen, où l'importance des diplômés d'ingénieur est mieux reconnue.

Les sujets liés à la digitalisation dans le domaine spatial peuvent être moins clairs que d'autres domaines de compétence. Cela souligne la nécessité de former des ingénieurs capables de comprendre et d'appliquer les technologies numériques dans le contexte spatial.

Les ingénieurs travaillant dans le domaine spatial proviennent de différentes spécialités en fonction des projets. Certains viennent d'écoles spécialisées dans les spécificités du spatial, tels que l'architecture des systèmes spatiaux ou des domaines très précis. D'autres ont des connaissances spécialisées dans des domaines tels que les matériaux, l'électronique ou l'optique. De plus, il y a des apports provenant d'écoles généralistes industrielles, axées sur la gestion de projet, ainsi que d'écoles axées sur les données et le développement de systèmes d'information.

Il existe un mythe selon lequel les ingénieurs n'ont pas besoin de formation supplémentaire en raison de la valeur supposée de leur formation initiale et de leur diplôme. Cependant, il est important de souligner que la formation continue et l'accumulation d'expériences sont essentielles pour le développement professionnel des ingénieurs. Une culture privilégiant la formation individuelle et l'expérience personnelle peut prévaloir sur l'importance de l'expérience collective.

Les entreprises des territoires aquitain et occitan privilégient généralement les formations internes et les parcours d'intégration pour les nouveaux collaborateurs, en les intégrant directement dans des projets. Cependant, il est important de noter que les parcours d'intégration des demandeurs d'emploi, les formations en situation de travail (FEST) et l'accompagnement de formation en entreprise (AFEST), ainsi que les cours en ligne ouverts à tous (MOOC) et autres modes de montée en compétences, sont encore peu connus des entreprises de ces territoires. Enfin, il est important de souligner que la jeune génération recrutée est devenue exigeante sur des sujets différents des générations précédentes. La Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE) de leur entreprise est une valeur forte parmi les jeunes ingénieurs, et elle constitue une source majeure de motivation. Ces ingénieurs sont conscients de l'importance d'avoir des processus industriels et numériques respectueux de l'environnement. Dans le domaine des lanceurs spatiaux, ils sont particulièrement attirés par la possibilité de travailler sur des projets de réutilisation du matériel et des systèmes de propulsion, afin de minimiser les impacts climatiques et d'éviter la pollution des océans. La gestion des débris spatiaux est également une préoccupation importante pour ces jeunes ingénieurs. Ils sont déterminés à agir pour prévenir la pollution de l'espace, en développant des technologies et des méthodes visant à limiter la quantité de débris orbitaux. De plus, ces ingénieurs considèrent l'observation de la Terre depuis l'espace comme un outil essentiel pour examiner et promouvoir le développement durable. Ils comprennent le potentiel du spatial pour surveiller les ressources naturelles, les changements climatiques, la déforestation et d'autres aspects environnementaux, permettant ainsi de prendre des mesures plus éclairées en faveur de la durabilité.

9.1. Gestion des RH : difficultés rencontrées par les entreprises

- **Difficulté de recrutement** : 1^{re} problématique des organisations
 - Des entités pouvant traiter pour des marchés de défense limitant drastiquement les profils intéressants
 - Complexité des offres d'emploi proposées limitant la projection de potentiels candidats
 - Concurrence de plus en plus importante entre entreprises du spatial, mais également avec d'autres industries (dans la conception, la production et la maintenance) ou des secteurs du numérique (notamment sur le développement et la cybersécurité)
 - Problématique de la « gestion du travail à distance » de plus en plus forte révélatrice de l'évolution des organisations vers plus de flexibilité... départ vers des entreprises étrangères proposant un poste à distance à 100% (et mieux rémunéré).
- **Modernisation du management** pour garantir des entreprises plus agiles et réactives
 - Un silotage des entreprises (hors start-ups) limitant l'efficacité des organisations
 - Monde d'ingénieurs et d'experts intellectuels demandant des approches de management différentes
 - Intégration de jeunes candidats questionnant le management en place
- **Transfert de compétences**
 - En lien avec le lien précédent : méconnaissance des compétences des équipes et silotage sclérosant les organisations
 - Moins en moins de formateurs pour l'interne et l'externe



sources: questionnaires et entretiens, retraitement: Helevato

9.2. Gestion des RH : mise en place d'outils RH



- **Expérience collective de DECSO et retours positifs** autour d'une nomenclature des savoir-faire et d'autres outils d'analyse des besoins
 - Questionnement des organisations selon une grille commune
 - Mise en lien entre
- Besoin de développer des **pratiques de gestion prospective** des compétences mais également des talents dans les nombreuses jeunes entreprises pour sécuriser l'innovation et préparer au mieux l'accélération de celle-ci
 - Forte attente des répondants d'une lecture des projets innovants sous un angle RH

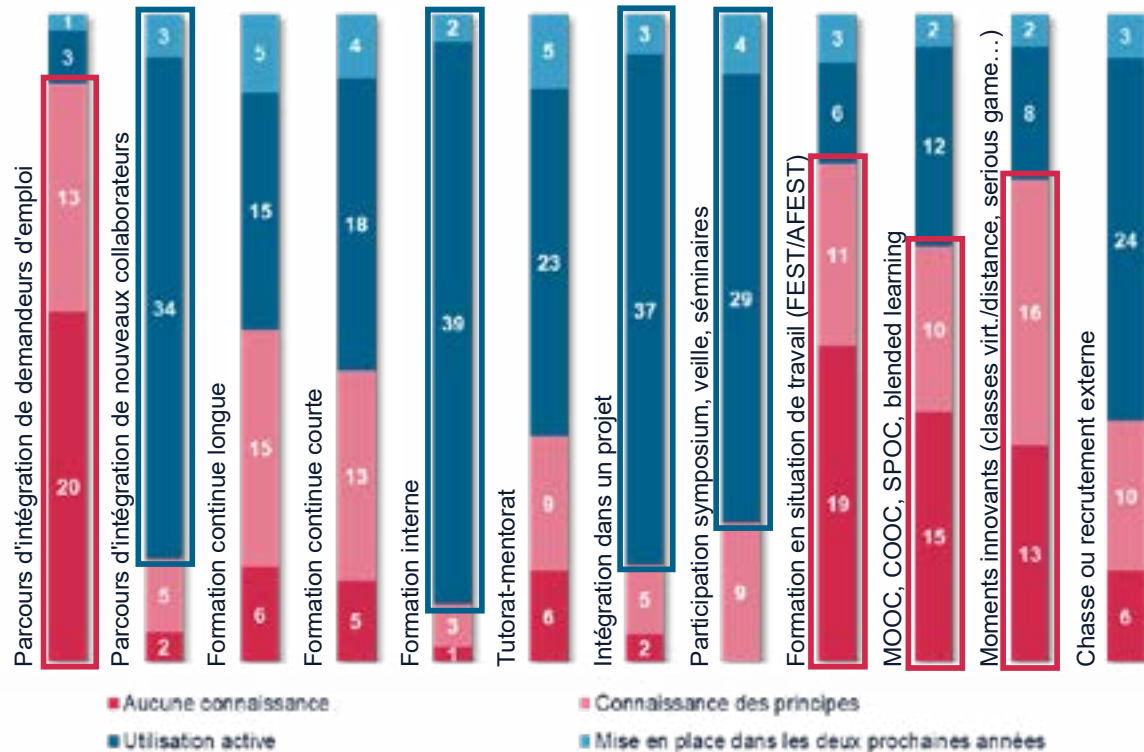
12%
Des répondants
ayant des outils et
une **GPEC à 3 ans**

55%
répondants
souhaitant améliorer
leurs **outils RH**

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

9.3. Moyens utilisés pour développer les compétences en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

OUTILS UTILISÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES PAR LES ENTREPRISES INTERROGÉES DU SPATIAL EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



• Du fait d'une **part importante d'ingénieurs**, prise en compte d'outils liés à ce type de parcours de professionnalisation :

- Parcours d'intégration de nouveaux collaborateurs
- Formation interne : parfaire une connaissance spécifique sur un savoir clé de l'entreprise
- Intégration dans un projet comme processus de montée en compétences
- Symposium : particularité du domaine du spatial

• **Rares connaissances** des entreprises sur les modes de montée en compétences suivants :

- AFEST : classiquement peu connu et surtout très peu utilisé chez des salariés diplômés en ingénierie
- MOOC et COOC : plutôt les grandes entreprises ayant mis une académie en ligne chez eux
- Moments innovants : sur les questions de management et de gestion des savoir-être
- Parcours d'intégration des demandeurs d'emploi : touchant particulièrement les opérateurs et les techniciens ou très rarement chez les ingénieurs en reconversion

• Points très peu traités par les entreprises : entre **6 et 7% des salariés de plus de 20 ans** d'expérience possédant des compétences n'étant plus à jour selon les entreprises interrogées

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

9.4. Place du diplôme d'ingénieur dans la stratégie RH des entreprises de la filière

- **Qualification la plus attendue dans les organisations du spatial**
 - Spectre de connaissances attendues dans un projet du spatial (mécanique, matériaux, systèmes, digital...) → Besoin de personnes étant multidisciplinaires
 - Milieu avec des technologies évoluant plus vite que les connaissances → besoin de diplômés capables d'être réactif à ces évolutions
- **Entreprises cloisonnant les diplômés universitaires à la R&D ou l'innovation**, pouvant questionner les jeunes ne souhaitant pas s'orienter vers ces activités et sur l'attractivité de ces formations
 - Culture plutôt française, bien moins vraie au niveau européen
- **Ingénieurs venant de différentes spécialités** selon les projets :
 - Un 1^{er} groupe d'écoles sur les spécificités du spatial (architecture des systèmes ou points très précis)
 - Des écoles spécialisées sur des blocs de savoirs non spécifiques au spatial (matériaux, électronique, optique...)
 - Tous les autres apports : soit des écoles généralistes industrielles, tournées vers la gestion de projet ou soit des écoles orientées vers la data (développement des systèmes d'information, gestion de la donnée...)

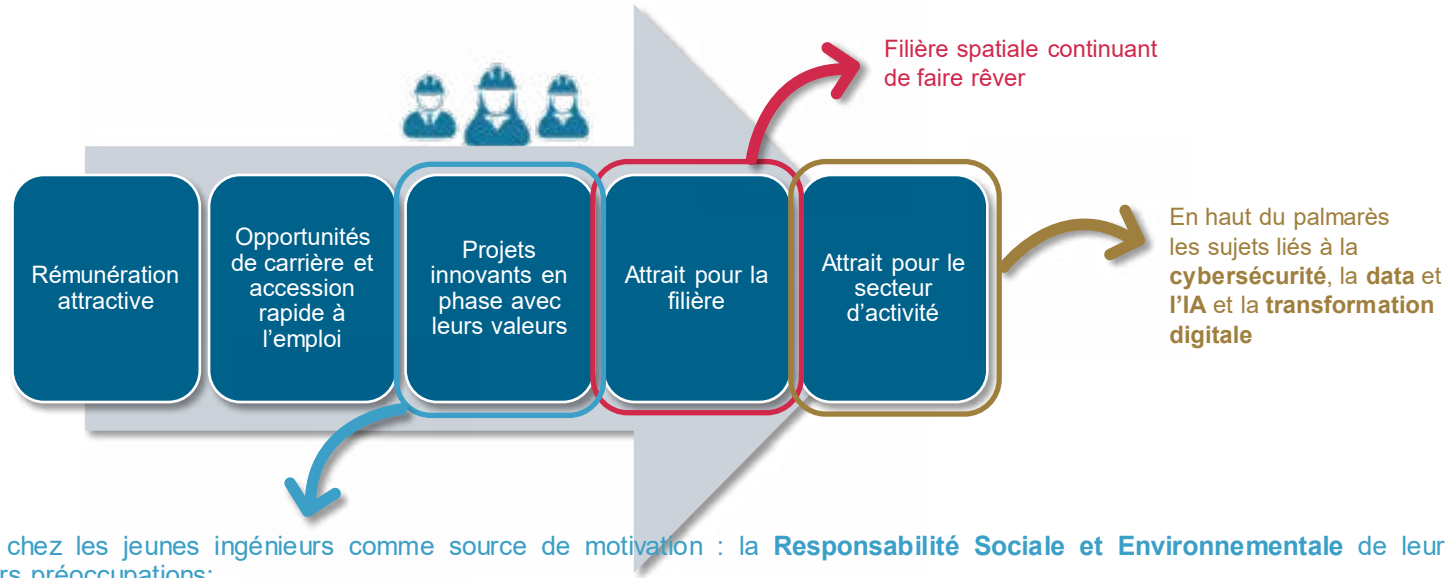
Conséquences

- Du fait d'une grande part des ingénieurs dans les organisations, **recrutements massifs sur les diplômés d'ingénieurs**
- **Mythe de l'ingénieur** n'ayant pas besoin d'être formé dû à l'effet catapulte en France concernant les nouvelles recrues avec la valeur estimée de la formation et du diplôme de départ en espérant qu'ils suffiront pour cumuler les expériences
 - Culture de la formation et de l'expérience individuelle prévalant sur l'expérience collective
 - Volume faible des formations sur des questions spécialisées orientées plutôt sur les sciences sociales, les langues, mais très peu sur des sujets scientifiques
 - Cependant des initiatives internes aux entreprises, encore marginales, mises en place avec la création de cours ou d'académies afin de donner des connaissances et la participation à des symposiums et rencontres
- **Gestion difficile de la connaissance** des entreprises matures:
 - Effet de silotage des organisations des équipes
 - Rapport au secret très important dans le spatial

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Hélevato

9.5. Attentes des jeunes ingénieurs

Métiers d'ingénieurs en majorité dans la filière spatiale de Nouvelle-Aquitaine et Occitanie incitant à s'intéresser à leurs attentes :



Parmi les fortes valeurs chez les jeunes ingénieurs comme source de motivation : la **Responsabilité Sociale et Environnementale** de leur entreprise au cœur de leurs préoccupations:

- Capacité d'avoir des process industriels et numériques répondant à la question environnementale
- Au niveau des lanceurs, attrait pour travailler sur la réutilisation du matériel et des systèmes de propulsion respectant les impacts climatiques évitant la pollution des océans
- Agir sur les débris spatiaux afin de ne pas polluer l'espace
- Utiliser le spatial comme outil permettant de regarder le développement durable avec l'observation de la Terre

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

10. Autres sujets ayant un impact sur le devenir de la filière

La filière spatiale en Occitanie et en Nouvelle-Aquitaine fait face à plusieurs défis importants pour assurer son développement futur. L'un de ces défis est la pyramide des âges des habitants des deux régions, qui montre clairement que le nombre de jeunes ne va pas augmenter dans les années à venir. Au contraire, il est prévu que leur nombre diminue sur certaines zones d'emploi. Cette évolution démographique ne permettra donc pas de compter sur une augmentation mécanique du nombre d'entrées dans la filière, que ce soit pour des techniciens ou de futurs ingénieurs.

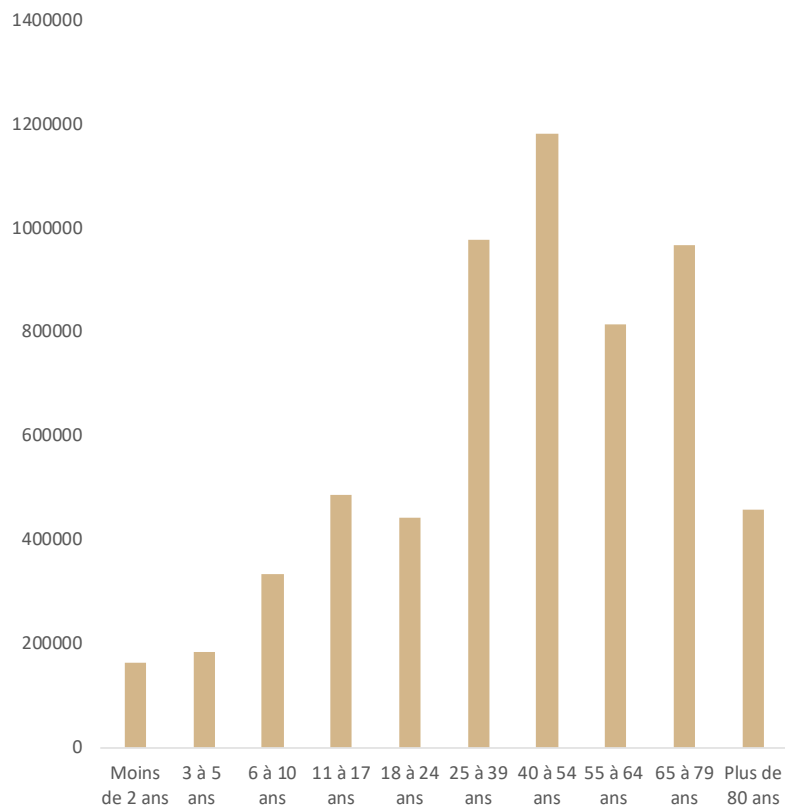
Un autre point crucial à prendre en compte est le nombre limité de personnes ayant un diplôme de BAC+4 et plus dans les deux régions. Si les besoins futurs du secteur spatial se concrétisent, une concurrence accrue entre l'industrie spatiale et d'autres filières, telles que le secteur numérique, est à prévoir. En effet, ces filières pourraient être confrontées à un besoin similaire en termes de compétences et de qualifications. Cela pourrait entraîner une compétition intense pour attirer et retenir les talents nécessaires au développement de la filière spatiale.

Enfin, un autre défi majeur réside dans le niveau actuel des jeunes en matières scientifiques, qui est au plus bas. Pour assurer la pérennité et la croissance de la filière spatiale, il est essentiel d'avoir une relève compétente et motivée, capable de relever les défis technologiques et scientifiques de l'industrie spatiale. Cependant, les statistiques actuelles montrent que le niveau des jeunes dans ces matières est préoccupant, ce qui souligne la nécessité de mettre en place des actions et des politiques visant à améliorer l'éducation scientifique et technologique dès le plus jeune âge. Déjà, certaines grandes écoles ont été obligées de mettre en place des trimestres propédeutiques pour amener les élèves au niveau des mathématiques du niveau de 2012.

Face à ces défis, il est impératif que les acteurs de la filière spatiale en Occitanie et en Nouvelle-Aquitaine travaillent de concert avec les institutions éducatives, les entreprises et les autorités locales pour mettre en place des initiatives visant à attirer les jeunes vers les métiers de l'espace, à renforcer la formation scientifique et technique et à promouvoir les carrières dans ce secteur. Il est également important de favoriser la collaboration entre les différentes filières afin de tirer parti des compétences existantes et de favoriser le développement de synergies entre les secteurs de pointe.

10.1. Pyramide des âges de la population en Nouvelle-Aquitaine

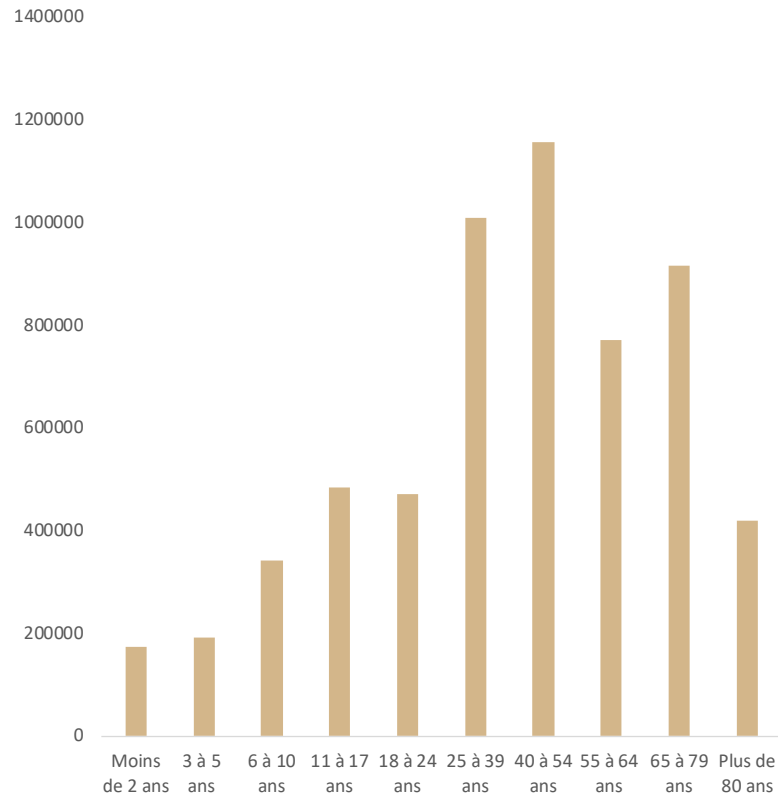
ÂGE DE LA POPULATION SUR LE DÉPARTEMENT DE LA NOUVELLE-AQUITAINE



- La Nouvelle-Aquitaine est un département dont la population est plutôt active, avec un âge moyen de la population recensée de **44** ans. Il est plus élevé d'1 an qu'en Occitanie.
- La population des Seniors est plus importante que celle des Jeunes. Les Seniors de plus de 64 ans représentent près de **24%** de la population contre **19%** des jeunes de moins de 18 ans.
- La population âgée de moins de 24 ans constitue près de **27%** de la population de la Nouvelle-Aquitaine.

10.2. Pyramide des âges de la population en Occitanie

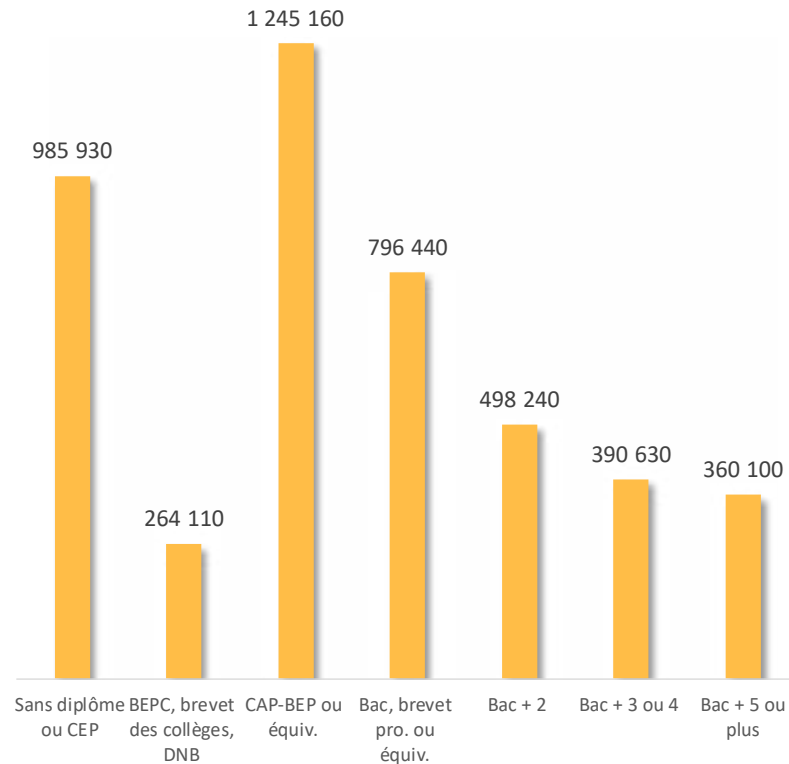
ÂGE DE LA POPULATION SUR LE DÉPARTEMENT DE L'OCCITANIE



- L'Occitanie est un territoire dont la population est plutôt active, avec un âge moyen de la population recensée de **43** ans. Il est le moins élevé des deux départements étudiés.
- La population des Seniors en Occitanie est plus importante que celle des Jeunes. Les Seniors de plus de 64 ans rassemblent plus de **22%** de la population contre **20%** des moins de 18 ans.
- La population âgée de moins de 24 ans constitue **28%** de la population d'Occitanie.

10.3. Niveau de diplômes de la population en Nouvelle-Aquitaine

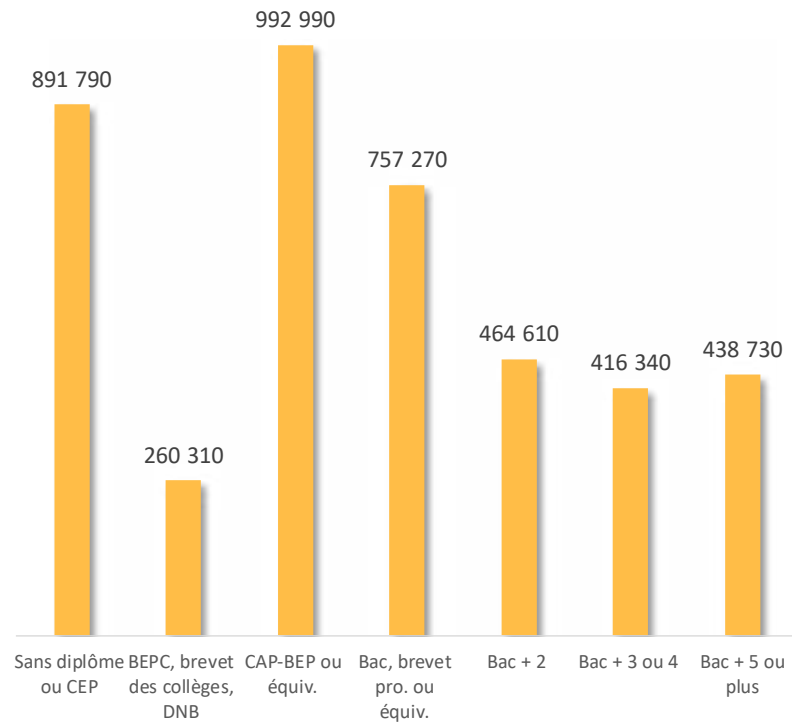
NIVEAU DE DIPLOMES DE LA POPULATION EN NOUVELLE-AQUITAINE



- Une majorité de la population de la région Nouvelle-Aquitaine est pas ou peu diplômée avec un niveau CAP BEP et moins.
- Moins d'1/3 (**27%**) des habitants ont un diplôme de l'enseignement supérieur.

10.4. Niveau de diplômes de la population en Occitanie

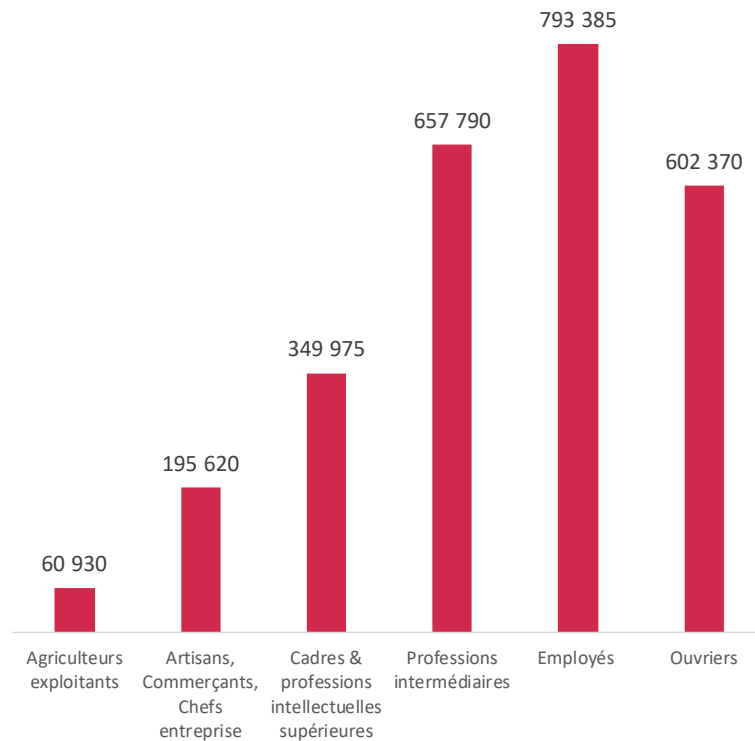
NIVEAU DE DIPLOMES DE LA POPULATION EN OCCITANIE



- Une majorité de la population de la région Occitanie est pas ou peu diplômée avec un niveau CAP BEP et moins.
- Plus diplômés qu'en Nouvelle-Aquitaine, **31%** des habitants ont un diplôme de l'enseignement supérieur.

10.5. Répartition des catégories socioprofessionnelles en Nouvelle-Aquitaine

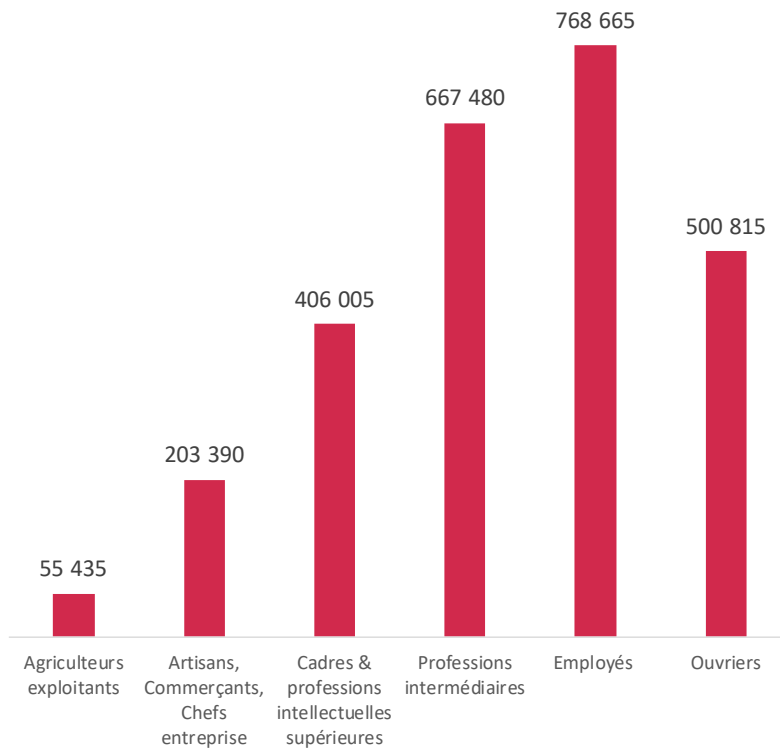
RÉPARTITION DES CATÉGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES EN NOUVELLE-AQUITAINE



- **Près de 55%** des salariés sont regroupés dans des postes d'employés et de professions intermédiaires sur la Nouvelle-Aquitaine
- Les cadres et professions intellectuelles supérieures représentent **13%** des postes du territoire aquitain.

10.6. Répartition des catégories socioprofessionnelles en Occitanie

RÉPARTITION DES CATÉGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES EN OCCITANIE

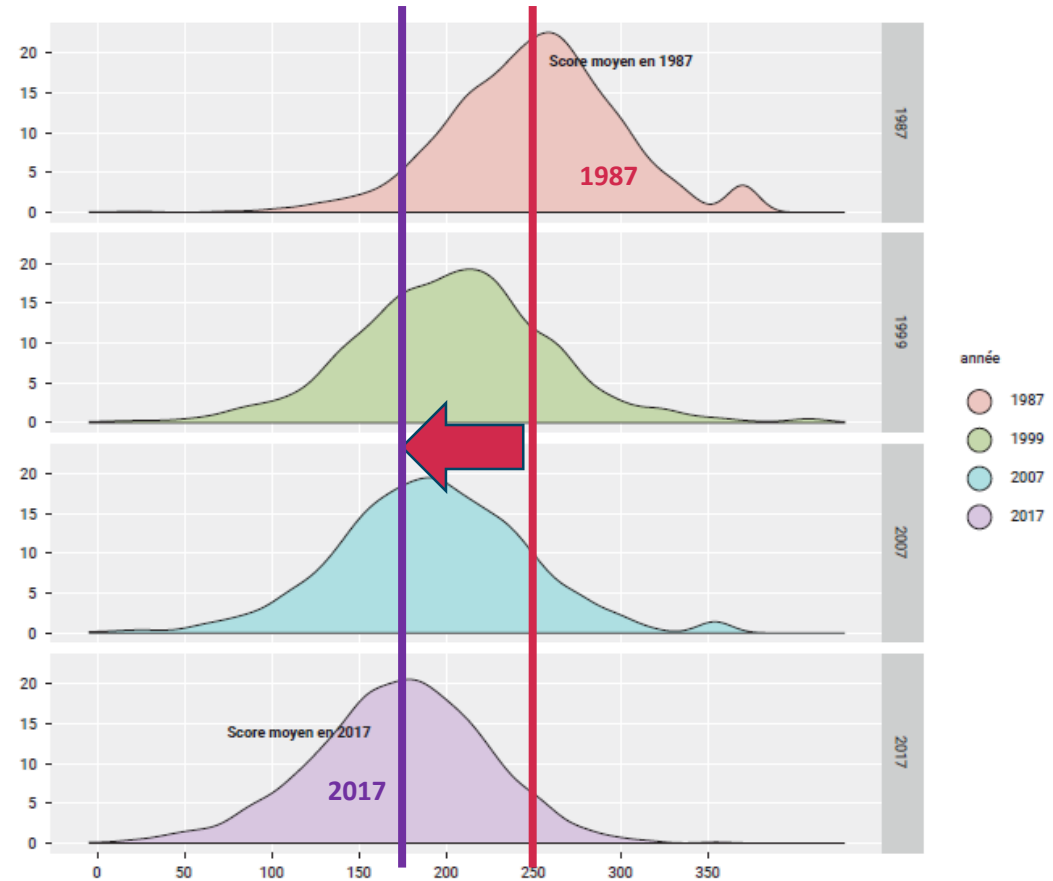


- **Plus de 55%** des salariés sont regroupés dans des postes d'employés et de professions intermédiaires sur le département Occitanie.
- Plus importants qu'en Nouvelle-Aquitaine, les cadres et professions intellectuelles supérieures forment près de **16%** des postes du territoire occitan.

10.7. Recul des compétences de base dans la population : premier constat

EVOLUTION DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES FRANÇAIS DE CM2 EN CALCUL ENTRE 1987 ET 2017

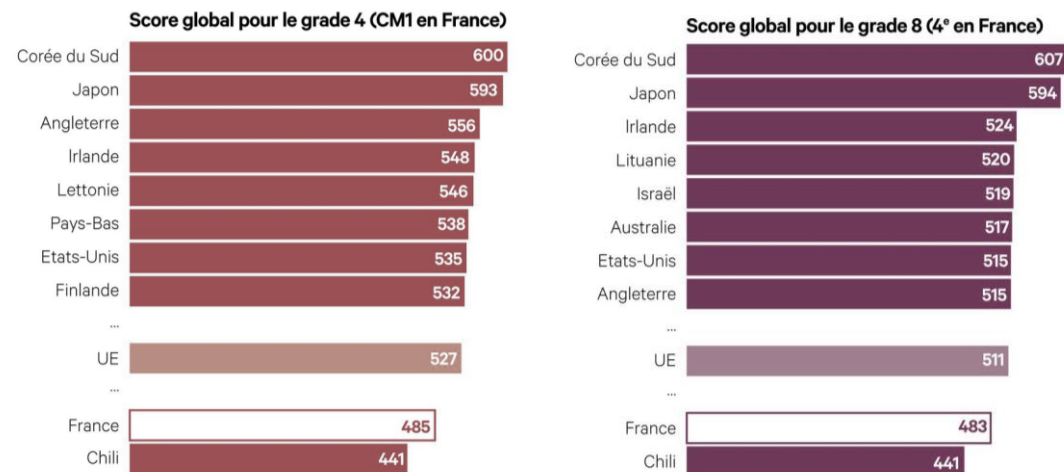
Source : ministère de l'Éducation nationale, DEPP note d'information n°19.08, mars 2019



10.8. Recul des compétences de base dans la population : second constat

- Entre 1995 et 2019, diminution du score moyen des élèves de 4e en mathématiques de 47 points, soit l'équivalent d'une année de classe.
- En mathématiques, **15 % des élèves français de CM1 ne disposant pas des compétences élémentaires**, contre 6 % au niveau européen.
 - En sciences, 14 % des élèves dans cette situation, contre 6 % là aussi au niveau européen
- Evaluation de la même cohorte quatre ans plus tard : constat d'échec avec un niveau relatif resté stable
 - Même génération évaluée pour TIMMS en 2015 qu'en 2019.
- En 2019, **seuls 2 % des élèves français atteignant le niveau dit « avancé » en mathématiques contre 6 % en 1995.**
 - Taux de 11 % dans les pays de l'Union européenne et/ou de l'OCDE, et de 50 % à Singapour ou en Corée du Sud

Classement 2019 en mathématiques



« LES ÉCHOS » / SOURCES : TIMSS, IEA

ENQUÊTE TIMMS, MENÉE PAR L'ÉQUIPE INTERNATIONALE IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) de 2019

11. Recommandations

Le rapport sur la filière spatiale et la nouvelle aventure spatiale en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine propose plusieurs actions recommandées pour ancrer les possibilités offertes par le spatial auprès des publics-cibles.

Action 1 : Investir dans la jeunesse du territoire (CSTI, mathématiques, matières scientifiques...) : Pour favoriser l'intérêt des jeunes pour le spatial, il est recommandé d'investir dans des initiatives telles que les Centres de Sciences et Techniques pour l'Enfance (CSTI) ainsi que dans l'enseignement des mathématiques et des matières scientifiques. L'avenir de la filière à long terme ne pourra passer que par la stimulation de la curiosité des jeunes générations, le développement des compétences de base pour susciter des vocations dans le domaine spatial. L'appui sur les actions de CSTI et de promotion déjà existant et sur les projets de l'Éducation Nationale pour renforcer les matières scientifiques sont des éléments sur lesquels s'appuyer.

Action 2 : Améliorer la communication sur la filière et les parcours professionnels : Il est essentiel d'améliorer la communication autour de la filière spatiale et des parcours professionnels qu'elle offre. Cela peut se faire à travers des campagnes de sensibilisation, des événements de promotion et des partenariats avec les établissements scolaires et les universités. L'objectif est de mieux faire connaître les métiers liés au spatial et d'attirer de nouveaux talents, notamment auprès des femmes et des reconvertis professionnels.

Action 3 : Faire évoluer la carte des formations et donner l'agilité nécessaire : Le comité propose d'adapter la carte des formations pour répondre aux besoins du secteur spatial en constante évolution. Cela implique de créer de nouveaux programmes d'études spécialisés dans des domaines tels que l'observation de la Terre, la santé ou encore les technologies de pointe pour donner quelques exemples. Il est également important de favoriser l'agilité des formations afin de s'adapter rapidement aux avancées technologiques.

Action 4 : Accroître l'offre de formation initiale dans la fonction d'ingénierie et de décision et dans les applicatifs : Même si la cartographie de formation est de grande qualité, il convient de renforcer l'offre de formation initiale dans les domaines de l'ingénierie et de la prise de décision liées au spatial. Cela permettra de continuer à former des professionnels compétents capables de concevoir, de développer et de gérer des projets spatiaux. De plus, il est important d'élargir l'offre de formation dans les applicatifs, tels que l'analyse de données satellitaires et les systèmes d'information géographique.

Action 5 : Redéployer des formations de techniciens et proposer des parcours innovants de niveau assistant-ingénieur : Nous proposons de redéployer des formations de techniciens spécialisés dans le domaine spatial et de redorer les lettres de noblesse de ce niveau tant oublié. Cela permettra de former des professionnels qualifiés pour soutenir les ingénieurs dans la réalisation de projets spatiaux. Parallèlement, il convient de proposer des parcours innovants de niveau assistant-ingénieur, offrant ainsi des opportunités de développement de carrière et de limiter la pression sur le niveau ingénieur.

Action 6 : Soutenir l'effort de formation continue et les mobilités interindustrielles dans les prochaines années : Le soutien à la formation continue est crucial pour maintenir les compétences des professionnels du spatial à jour et favoriser leur évolution professionnelle. Nous proposons de mettre en place des programmes de formation continue adaptés aux besoins du secteur spatial, en mettant l'accent sur les nouvelles technologies et les compétences émergentes. De plus, encourager les mobilités interindustrielles permettra aux professionnels du spatial d'acquérir de nouvelles compétences et de contribuer à l'innovation dans d'autres secteurs.

Action 7 : Pérenniser et développer l'observation des évolutions et des organisations et accompagner les mutations : Il est essentiel de mettre en place un suivi régulier des évolutions et des organisations au sein de la filière spatiale dans les prochains projets. Cela permettra de mieux comprendre les besoins du secteur, d'anticiper les mutations technologiques et d'adapter les formations en conséquence. Il est également important d'accompagner les entreprises et les acteurs du spatial dans leur processus de transformation afin de favoriser leur compétitivité.

Action 8 : Inciter les entreprises à diversifier les profils recrutés et innover dans les modalités d'organisation : Il est recommandé d'inciter les entreprises du secteur spatial à diversifier les profils recrutés et de modifier leurs cultures de recrutement, de gestion des talents et parcours professionnels. Cela peut se faire en favorisant l'embauche de personnes issues de parcours différents (universitaires, techniciens, autodidactes, etc.) et en valorisant la diversité des compétences. De plus, encourager l'innovation dans les modalités d'organisation, telles que le télétravail, les horaires flexibles et les méthodes de travail collaboratives, contribuera à attirer et à retenir les talents dans le domaine spatial.

11.1. 3 axes stratégiques pour 8 recommandations-clés

ANCRER LES POSSIBILITÉS OFFERTES PAR LE SPATIAL AUPRÈS DES PUBLICS-CIBLES

Action 1 : Investir dans la jeunesse du territoire (CSTI, mathématiques, matières scientifiques...)

Action 2 : Améliorer la communication sur la filière et les parcours professionnels

DÉVELOPPER L'OFFRE INITIALE ET CONTINUE ET L'EFFORT DE FORMATION

Action 3 : Faire évoluer la carte des formations et donner l'agilité nécessaire

Action 4 : Accroître l'offre de formation initiale dans la fonction d'ingénierie et de décision et dans les applicatifs

Action 5 : Redéployer des formations de techniciens et proposer des parcours innovants de niveau assistant-ingénieur

Action 6 : Soutenir l'effort de formation continue et les mobilités interindustrielles dans les prochaines années

RENFORCER L'OBSERVATION ET VALORISER LES MÉTIERS ET LES DIPLÔMES

Action 7 : Pérenniser et développer l'observation des évolutions et des organisations et accompagner les mutations

Action 8 : Inciter les entreprises à diversifier les profils recrutés et innover dans les modalités d'organisation

11.2. Action 1 : Investir dans la jeunesse du territoire (CSTI, mathématiques, matières scientifiques...)

ANCRRER LES POSSIBILITÉS OFFERTES PAR LE SPATIAL AUPRÈS DES PUBLICS- CIBLES

- Faire de la réussite scolaire une priorité territoriale absolue
 - Déployer des innovations pédagogiques sur les compétences de base et les matières scientifiques
 - Déployer des kits (livres, maquettes...) mêlant spatial et sciences (mathématiques, géométrie, physique, chimie)
 - Mettre en place un dispositif de tutorat périscolaire dans les matières scientifiques par les étudiants du spatial
- Améliorer la culture scientifique et technique des jeunes
 - Développer avec l'Education nationale l'animation et du support pédagogiques aux enseignants, notamment dans les domaines de la culture scientifique et technique dédié au spatial
 - S'appuyer et promouvoir les initiatives du CNES (direction jeunesse)
 - Proposer des hackathons et des concours (robotique/spatial, habitat, fusées, signal, applications...)

11.3. Action 2 : Améliorer la communication sur la filière et les parcours professionnels

ANCER LES POSSIBILITÉS OFFERTES PAR LE SPATIAL AUPRÈS DES PUBLICS- CIBLES

- Développer l'audience des actions de valorisation des métiers du spatial auprès des jeunes, des demandeurs d'emploi et des potentiels salariés
 - Développement de vidéos avec des salariés à destination de différents publics
 - Création d'un serious game sur les métiers du spatial
 - Prise de contact avec les DRH de sites en difficulté pour présentation des opportunités dans le spatial
- Engager une mobilisation systématique, dans chaque territoire des entreprises du spatial pour encourager et faciliter l'accueil de collégiens en stage de découverte et des journées pour les enseignants
- Capitaliser sur les réussites, telles que « industri'Elles » ou « Elles bougent » et les actions du CNES
 - Déployer plus largement ces opérations dans les territoires concernés
 - Se donner des objectifs opérationnels de sensibilisation à la hauteur des besoins non couverts par l'offre existante de formation et de rééquilibrage de la répartition hommes-femmes
- Proposer un site de communication permettant de peser la capacité de potentiels candidats sur les métiers du spatial
 - Questionnement spécifique pour les jeunes sur les envies et les possibilités
 - Pour les salariés ou demandeurs d'emploi : peser des parcours possibles et des blocs de compétences à développer

11.4. Action 3 : Faire évoluer la carte des formations et donner l'agilité nécessaire

DÉVELOPPER L'OFFRE INITIALE ET CONTINUE ET L'EFFORT DE FORMATION

- Développer des formations ou blocs sur de nouveaux sujets technologiques et de savoir-faire en lien avec le spatial :
 - Conception et validation de systèmes cyberphysiques, intégration de l'IA dans les systèmes cyberphysiques, IA appliquée à la communication et aux traitements des données, calibration des données adaptée au spatial, technologies quantiques appliquées au spatial, cybersécurité des produits appliquée au spatial,
 - Gestion des coûts, économie des applications, prototyping appliqué au spatial
 - Sécurité spatiale, gestion des opérations au sol, intrusion et gestion des attaques
 - Connaissance de l'impact et des possibilités du spatial, gestion juridique,
 - Concernant la production : la massification de la production pouvant pousser au déploiement de nouvelles compétences dans les années à venir
- Rénover les parcours en prenant en compte les évolutions dans la question de la gestion de projet (collectif, financement, agilité, interculturalité...) et les évolutions des systèmes spatiaux (notamment au niveau de la propulsion, des systèmes de lancements et des satellites)
 - Qualité des parcours déjà existants
 - Mise à jour sans aucune difficulté du fait d'un pôle de formateurs de haut niveau et d'entreprises leaders sur les deux régions
- Proposer une approche pédagogique autour de blocs sur étagère en mettant en place :
 - Un pôle de pédagogues venant de plusieurs structures de formation
 - Proposition de modules clés en main voire sous plateformes e-learning
 - Modèle économique et de propriété intellectuelle à définir
 - Innovation sur les modalités pédagogiques : mooc; blend...

11.5. Action 4 : Accroître l'offre de formation initiale dans la fonction d'ingénierie et de décision et dans les applicatifs

DÉVELOPPER L'OFFRE INITIALE ET CONTINUE ET L'EFFORT DE FORMATION

- Travailler sur deux approches :
 - Une sur les blocs et formations spécifiques au spatial
 - Développement d'approches ciblant à limiter la perte des diplômés en proposant un suivi et des incitations stages, projets et sécurisation des parcours
 - Développement en partenariat avec d'autres écoles de places complémentaires sur l'ingénieur système et projets notamment par la proposition de modules croisés, de projets interécoles et mémoires « pluriprofil ».
 - Déploiement d'approches avec les universités pour donner avec l'excellence scientifique des compléments utiles à l'interdisciplinarité et à la gestion de projet complexe
 - Implication des écoles doctorales et des entreprises pour des parcours d'intégration vers la fonction d'ingénierie
 - Une sur les blocs plus généralistes ou utilisables pour d'autres industries
 - Besoin de développement les formations IUT, universitaires et d'ingénieurs sur le territoire pour augmenter les volumes de former sur les questions du numérique et de la cybersécurité
 - Déploiement en lien avec l'action précédente de coloration sur étagère notamment en proposant une reconnaissance complémentaire des blocs passés
- Systématiser l'appui à la recherche de stage et d'emploi (fichiers) dans le spatial
- Proposer des sujets variés de mémoires et projets autour des questions applicatives du spatial
 - En lien avec les fédérations, entreprises d'autres secteurs...

11.6. Action 5 : Redéployer des formations de techniciens et proposer des parcours innovants de niveau assistant-ingénieur

DÉVELOPPER L'OFFRE INITIALE ET CONTINUE ET L'EFFORT DE FORMATION

- S'appuyer sur les CMQ des territoires pour préparer les besoins en techniciens notamment sur la question de l'électronique, l'optique des essais, du numérique et de la massification de la production
- Réfléchir à la perte d'attractivité des formations de technicien
 - Création d'un tableau de bord sur les évolutions des volumes de diplômés en formation
 - Appui sur tous les types de formation (diplômes et certifications)
- Porter une réflexion sur les compétences d'assistant-ingénieur et proposer des référentiels sur ce métier
 - Tester en lien avec les attentes des entreprises et de la nouvelle convention collective de la métallurgie de l'intérêt d'un tel positionnement
 - Proposer plusieurs modalités pour atteindre ce niveau dont la création de bachelors, CQP...
 - Réfléchir à la reconnaissance des compétences notamment pour intégrer des profils ayant de l'expérience dans d'autres secteurs en perte de vitesse et pouvant obtenir le statut d'assistants ingénieurs
- Proposer des parcours sur plusieurs années pour des évolutions professionnelles :
 - Ces parcours de début de carrière se dérouleraient sur plusieurs années, avec une professionnalisation progressive par blocs de compétences (ou formation courte)
 - Ils pourraient constituer le fil directeur principal des communications sur les métiers auprès des jeunes et des demandeurs d'emploi

11.7. Action 6 : Soutenir l'effort de formation continue et les mobilités interindustrielles dans les prochaines années

DÉVELOPPER L'OFFRE INITIALE ET CONTINUE ET L'EFFORT DE FORMATION

- Développer le catalogue de formations à partir des actions précédentes :
 - Modules sur étagère et en e-learning
 - Pool de pédagogues investis sur les formations continues
 - Concurrencer à moyen terme certains catalogues étrangers
- Proposer des parcours d'intégration et de montée en compétences pour les métiers des secteurs en perte de vitesse
 - Analyse des passerelles possibles en lien avec les métiers en développement
 - S'appuyer sur les acteurs de l'économie pour répondre le plus en amont aux difficultés des entreprises
 - Accompagner les entreprises en utilisant les dispositifs existants comme Transco, ceux des OPCO et les dispositifs régionaux en les colorant avec les attentes du spatial
- S'appuyer sur des structures spécialisées et expertes de la formation continue pour apporter des blocs dans le catalogue territorial
- Garder l'apport des formateurs venant de l'industrie dans les formations initiales comme continues

11.8. Action 7 : Pérenniser et développer l'observation des évolutions et des organisations et accompagner les mutations

RENFORCER L'OBSERVATION ET VALORISER LES MÉTIERS ET LES DIPLOMES

- Diffuser les résultats de cette étude et des travaux de prospective-métier et d'anticipation des besoins menée par les différentes structures
- Développer des tableaux de bord notamment avec des zooms sur le turn-over, les seniors, la féminisation des métiers et les compétences clés
- Continuer la veille des mutations et déterminer des fiches métiers et des points d'évolution
- Développer les coopérations inter structures pour le pilotage de l'observation et la mise en œuvre des bonnes pratiques d'actions
 - Généralisation de l'évaluation des expérimentations
 - Échanges réguliers sur les résultats de ces évaluations (mesure des effets, conditions de succès, coûts, partenaires-clés)
 - Programmation concertée des actions pour mieux couvrir les populations locales et notamment les effectifs d'inscrits au collège

11.9. Action 8 : Inciter les entreprises à diversifier les profils recrutés et innover dans les modalités d'organisation

RENFORCER L'OBSERVATION ET VALORISER LES MÉTIERS ET LES DIPLÔMES

- Mobiliser les acteurs régionaux (fédérations, associations, CMQ, pôles...) pour informer des possibilités d'accompagnement sur la question des RH
 - Décliner les outils, les actions collectives et les pratiques de GPEC régionales (notamment dans les OPCO) en intégrant les particularismes des projets spatiaux
 - Intégration de questions spécifiques aux particularismes du spatial et aux besoins de la nouvelle aventure
- Communiquer et éduquer les encadrants sur la diversité des profils potentiellement intéressants à recruter
 - Communication sur la cartographie de la diversité des formations
 - Accompagnement sur le choix de profils complémentaires
- Former les encadrants dans les entreprises à l'évaluation du niveau réel de maîtrise des compétences des salariés et au transfert de compétences
 - Développer à l'échelle de la filière et déployer auprès des entreprises un guide simplifié de reconnaissance des compétences qui pourrait être disponible sur le site de l'observatoire, appuyé sur la maîtrise des référentiels de certification
 - Mettre en place une logique d'attestation par un tiers de confiance auprès des salariés, de leurs responsables d'équipes et d'autres employeurs éventuels
 - Limiter cette reconnaissance aux compétences que les encadrants maîtrisent réellement et directement
 - Stimuler de cette façon le développement des mobilités internes et la reconnaissance (y compris salariale) de cette montée graduelle en compétences

Partie 4 - Annexes

Annexe 1 : Éléments de bibliographie pour le benchmark

<https://www.usinenouvelle.com/article/etats-unis-nouvelle-baisse-des-commandes-a-l-industrie-en-fevrier.N2118771>

<https://www.usinenouvelle.com/article/les-investissements-industriels-dans-le-monde-ont-chute-de-43-avec-la-pandemie.N1166937>

<https://www.capital.fr/economie-politique/economie-des-signes-de-ralentissement-se-multiplient-aux-etats-unis-1457631>

<https://www.lesechos.fr/monde/europe/les-difficultes-de-lindustrie-allemande-grandissent-1867164>

<https://www.lesoir.be/503565/article/2023-03-27/le-lent-declin-industriel-du-royaume-uni-la-faute-au-laisser-faire>

<https://www.latribune.fr/economie/international/production-industrielle-le-japon-affiche-trois-mois-de-baisse-consecutifs-946037.html>

<https://www.capital.fr/economie-politique/la-production-automobile-au-royaume-uni-plonge-au-plus-bas-depuis-1956-1458464>

https://www.challenges.fr/finance-et-marche/allemande-les-grandes-entreprises-industrielles-collaborent-face-au-deficit-de-competences_810294

<https://www.lesechos.fr/monde/europe/le-rebond-de-lemploi-relance-la-crainte-dune-crise-de-competences-en-allemande-1328392>

<https://www.proevolution.pro/13283/marche-de-lemploi-en-allemande-apres-crise/>

<https://www.usine-digitale.fr/article/en-matiere-d-usine-4-0-les-industriels-americains-doivent-changer-de-paradigme-selon-le-president-digital-factory-de-siemens-usa.N323078>

<https://www.affiches-parisiennes.com/l-economie-a-un-besoin-urgent-de-competences-robotiques-pour-faire-face-a-la-crise-10794.html>

<https://redshift.autodesk.fr/articles/penurie-competences-industrie>

<https://www.lajauneetlarouge.com/la-formation-continue-aux-etats-unis-une-entreprise-florissante-et-un-atout-pour-lavenir/>

<https://www.usine-digitale.fr/article/l-industrie-americaine-ne-s-est-jamais-autant-automatisee.N1162027>

<https://www.ouest-france.fr/europe/royaume-uni/ou-sont-passes-tous-les-travailleurs-le-rapport-des-lords-qui-inquiete-le-royaume-uni-9b445e76-8149-11ed-a33c-a84555e230e2>

<https://fr.euronews.com/2021/09/29/penurie-de-main-d-oeuvre-au-royaume-uni-de-multiples-secteurs-touchees>

<https://www.helloworkplace.fr/royaume-uni-marche-travail/>

<https://archdesk.com/fr/blog/plan-de-competences-pour-le-secteur-de-la-construction-au-royaume-uni-2021-25/>

<https://redshift.autodesk.fr/articles/penurie-btp>

<https://www.euractiv.fr/section/economie/news/main-doeuvre-le-brexit-met-le-marche-britannique-en-crise/>

<https://www.lesechos.fr/monde/europe/en-allemande-la-penurie-de-main-doeuvre-sest-acceleree-avec-le-covid-1366975>

https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/chomage/etats-unis-une-penurie-demain-d-oeuvre-creera-une-bataille-des-heures-supplementaires_4803753.html

<https://www.capital.fr/economie-politique/le-pays-le-plus-heureux-du-monde-confronte-a-une-penurie-de-main-doeuvre-1407254>

<https://www.managementdelafornation.fr/gestion-de-la-formation/2018/11/09/la-formation-professionnelle-dans-les-pays-nordiques/>

https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/en-direct-du-monde/en-direct-du-monde-au-danemark-les-entreprises-manquent-de-main-d-oeuvre-et-perdent-de-largent_2197116.html

https://news.industriall-europe.eu/documents/upload/2022/7/637922710212321970_wedish%20LM%20reform.pdf

<https://www.cairn.info/revue-chronique-internationale-de-l-ires-2022-4-page-189.htm>

https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2021/12/20211126_-IMT_impact-de-la-crise-sanitaire-web-.pdf

Annexe 2 : Fiches Formation

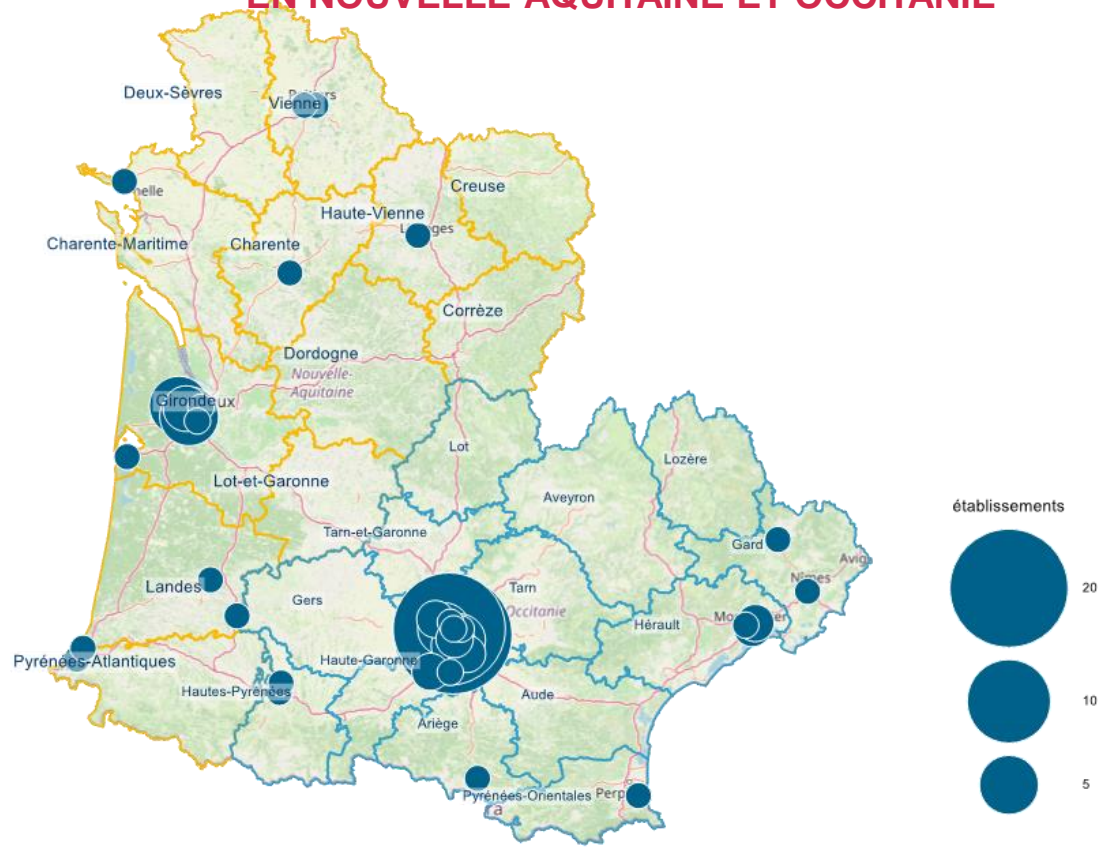
- **Contenu des Fiches Descriptives des Formations**
 - Intitulé
 - Organisme
 - Voie de formation : Formation initiale
 - Langue(s) utilisée(s) pour la formation
 - Lieu
 - Diplôme préparé/grade/titre
 - Niveau d'entrée minimum
 - Inscription au RNCP / RS
 - Détails de la formation
 - Objectifs
 - Public concerné :
 - Niveau de Diplôme (UE)
 - Conditions d'admission (diplômes)
 - Durée et modalités
 - Commentaires
 - Site web dédié
 - Domaines concernés
 - Thématiques

Annexe 3 : Recensements des entreprises et calcul des effectifs

- Code NAF : impossibilité de détacher les effectifs aéronautiques des effectifs spatiaux et de nombreuses entreprises du spatial ne portant pas le code NAF aéronautique
- **Création d'une liste d'établissements :**
 - Entretiens et récupérations auprès du Pole AeroSpace Valley et de clusters et CMQ pour création d'une première liste
 - Récupération de l'annuaire du CNES
 - Interrogation des bases des greffes pour améliorer la liste
 - Ajout et suppression au fur et à mesure de nouveaux noms suite aux entretiens
- **Estimation des effectifs :**
 - Méthode montante :
 - Récupération des effectifs des sites et estimation de la part du spatial
 - Entretiens auprès des plus grands sites pour déterminer avec précision les effectifs
 - Vérification des estimations pour les autres à partir des entretiens et des questionnaires
 - Méthode descendante :
 - ESN et ICT à partir des données de l'OPCO Atlas et de l'OPIIEC
 - Pour les autres : estimation du CAHT nationale et des commandes nationales et européennes et répartition par région
 - Comparaison des ratios entre les différents chaînons par rapport aux études des observatoires de la métallurgie et de l'OPIIEC

Annexe 4: Localisation des établissements avec une activité cœur de gestion des systèmes sur les 2 régions

GÉOLOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS DE GESTION DES SYSTÈMES EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



- **97** établissements regroupant des activités principales d'**intégrateurs** ou de **fournisseurs de technologie** répartis sur le territoire Nouvelle-Aquitaine et Occitanie et gérant des systèmes tels que les systèmes au sol, géostationnaires, lanceurs propulseurs, satellites...
- Majoritaires en Occitanie, concentrations visibles autour de **Toulouse** et **Bordeaux**.

Annexe 5: Localisation des établissements avec une activité cœur de support d'Ingénierie et du Numérique sur les 2 régions

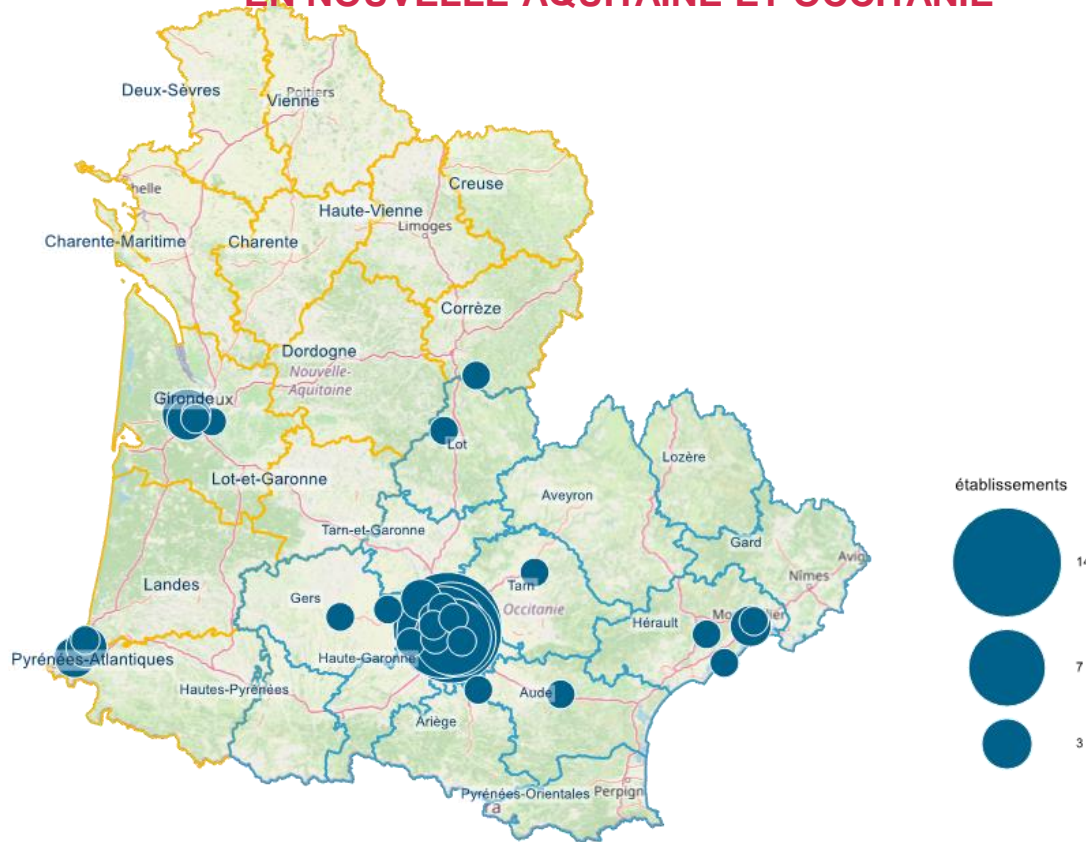
GÉOLOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS ESN ET ICT EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



- **98** établissements rassemblant des activités principales d'**ingénierie** (technologies de l'information et de la communication) ainsi que des **services du numérique** se partageant les 2 territoires aquitain et occitan et gérant des projets pour le compte de clients externes (marque blanche)
- En majorité en région Occitanie, des concentrations marquées autour de **Toulouse, Montpellier et Bordeaux.**

Annexe 6: Localisation des établissements avec une activité cœur de services et applications sur les 2 régions

GÉOLOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS SERVICES ET APPLICATIONS EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



- **84** établissements fournissant des activités principales de **services et applications** sur la filière spatiale en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.
- Rassemblées dans ces établissements entre autres les activités de télécommunication, proposant des services permettant la communication à distance, notamment pour les applications de téléphonie mobile, télévision, internet haut débit...
- Nombreux établissements rassemblés autour de **Toulouse, Montpellier, Bordeaux et Bayonne.**

Annexe 7: Sources bibliographiques (1/2)

- Agences spatiales et organisations nationales et internationales :
ESA (European Space Agency) : <https://www.esa.int/>
NASA (National Aeronautics and Space Administration) : <https://www.nasa.gov/>
Roscosmos (Russian Space Agency) : <http://en.roscosmos.ru/>
CNES (Centre National d'Études Spatiales) : <https://cnes.fr/>
ONERA : <https://www.onera.fr/fr>
GIFAS : <https://www.gifas.fr/>
IAF(International Astronautical Federation) : <https://www.iafastro.org/>
IAA (International Academy of Astronautics) : <https://www.iaaweb.org/>
- Entreprises spatiales :
Tous les sites des entreprises participantes
+
SpaceX : <https://www.spacex.com/>
Blue Origin : <https://www.blueorigin.com/>
- Cabinets ayant produits des études :
Euroconsults
Toulouse Space Team
SIA/Bryce Tech
Allied Market Research
- Médias spécialisés :
Space.com : <https://www.space.com/>
Air et cosmos : <https://air-cosmos.com/>
SpaceNews : <https://spacenews.com/>
SpaceNews International (en français) : <https://www.spacenews-international.com/>

Annexe 7: Sources bibliographiques (2/2)

- Autres sites :

Union astronomique internationale (IAU) : <https://www.iau.org/>

Commission de l'exploration spatiale habitée de l'IAA (en anglais) : <https://www.iaaweb.org/content/view/327/>

International Telecommunication Union (ITU) pour les réglementations des fréquences spatiales : <https://www.itu.int/>

Organisation mondiale de la météorologie (OMM) pour les données météorologiques spatiales : <https://public.wmo.int/en>

United Launch Alliance (ULA) : <https://www.ulalaunch.com/>

Rocket Lab : <https://www.rocketlabusa.com/>

Planetary Society : <https://www.planetary.org/>

International Space Station (ISS) : https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html

International Lunar Exploration Working Group (ILEWG) : <http://www.ilewg.org/>

Organisation de coopération spatiale Asie-Pacifique (APSCO) : <http://www.apsco.int/>

International Space Exploration Coordination Group (ISECG) : <http://www.globalspaceexploration.org/>

- Articles :

Degrange, V. (2021). Nouveaux acteurs, nouvelle gouvernance : faire du droit spatial à l'ère du New Space. Stratégique, 126-127, 153-172. <https://doi.org/10.3917/strat.126.0153>

Maurin, A. (2021). « Поехали ! », la vision russe du cosmos. Tenir les points hauts : une affaire d'État. Stratégique, 126-127, 51-64. <https://doi.org/10.3917/strat.126.0051>

Radtka, C. (2021). Passer par l'histoire des entreprises industrielles pour penser les activités spatiales dans la longue durée. Entreprises et histoire, 102, 5-18. <https://doi.org/10.3917/eh.102.0005>

Michaud, T. (2020). Le projet spatial européen, entre pragmatisme et imagination. L'Harmattan.

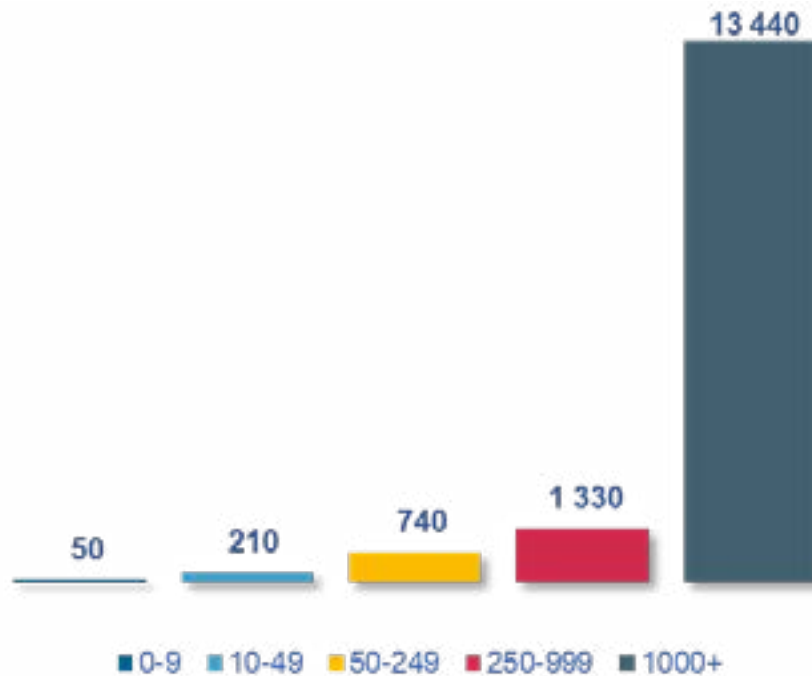
Sartorius, E. (2012). Une ambition spatiale pour l'Europe : quelle vision française à l'horizon 2030 ?. Géoéconomie, 61, 39-48. <https://doi.org/10.3917/geoec.061.0039>

Adrien Schu (2023) Demain, la guerre ? -étude sur le risque de guerre entre les Etats-Unis, la Chine et la Russie

Pradels, G. & Jolivet, É. (2018). Des solutions low cost disruptives pour le secteur spatial. Le journal de l'école de Paris du management, 132, 8-14. <https://doi.org/10.3917/jepam.132.0008>

Annexe 8 : Questionnaire : tailles des entreprises ayant répondu

TAILLE DES ENTREPRISES RÉPONDANTES AU QUESTIONNAIRE
EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



- Retours des questionnaires représentant **15 770 emplois**
 - 56 établissements dont 41 en Occitanie et 15 en Nouvelle-Aquitaine
- Échantillon analysé suffisant au vu des profils variés (tailles, types...) des entreprises et structures ayant répondu
 - Participation des TPE, PME, ETI, Grandes Entreprises et Grands Groupes ou assimilés (publics comme privés) ainsi que des Start-up



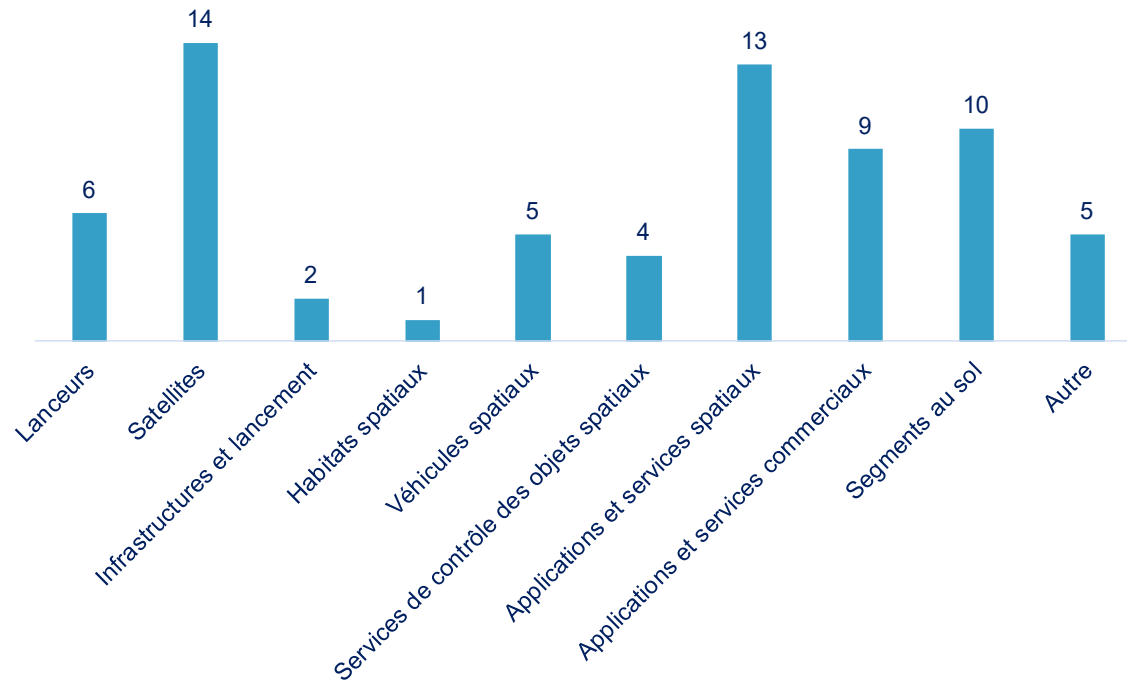
sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

Annexe 9 : Méthode de calcul prospectif des effectifs

- A partir des données des effectifs calculées dans chaque chaînon et sur chaque famille de savoir-faire (à partir des questionnaires et du travail du COFIL)
- Calcul du turn-over pour chaque année
 - Estimation du turn-over et de la pyramide des âges à partir des entretiens et des questionnaires (représentation près de 70% de la filière)
 - Evolution du turn-over et des départs en retraite selon le modèle déposé par le cabinet Helevato SPIEO
- Calcul des évolutions marchés
 - Analyse de l'évolution des marchés dans les 5 dernières années
 - Veille des annonces et des plans gouvernementaux et européens
 - Analyses des estimations de l'ESA, de la Commission Européenne, de la NASA et des principaux cabinets spécialisés dans le spatial : croissance annuelle sur les différents marchés puis part estimée pour la France
- A partir des différentes hypothèses, création de deux modélisations
 - L'une au fil de l'eau gardant le même régime pour la France avec une implication très mesurée sur la nouvelle aventure du spatial (pas de prise de risque, sous-traitance des acteurs, nouveaux entrants ayant les mêmes plafonds de verre que dans les autres marchés de la tech)
 - L'un plus offensive mais bien moins que celui proposé par la Commission Européenne

Annexe 10 : Questionnaire : répartition des entreprises et structures par segments de marché

ENTREPRISES ET STRUCTURES SELON LEURS SEGMENTS DE MARCHÉ RÉPONDANTES AU QUESTIONNAIRE EN NOUVELLE-AQUITAINE ET OCCITANIE



Les retours de questionnaires sont suffisants puisqu'ils couvrent tout le périmètre marché de l'étude. Tous les segments de marché ont ainsi été analysés.

Certaines entreprises et structures sont positionnées sur plusieurs segments dont les plus importants sont ceux des satellites ainsi que les applications et services spatiaux suivis par les établissements touchant le marché des segments au sol.

Parmi les réponses de l'échantillon dans les « autres » segments apparaissent entre autres les projets de développement GNSS, Vols habités, les laboratoires d'essai et environnement spatial.

sources: questionnaires et entretiens, retraitement Helevato

Annexe 11: Pierre angulaire de l'étude : la nomenclature des blocs de savoir-faire

			Nomenclature
1 GESTION DE PROJET	33. Sciences naturelles, Agronomie, sciences de la terre	67. Mesure physique	114. Maintenance (dont à distance)
11. Innovation	34. Chimie-Biologie, Biochimie	7 PROPULSION ET ALIMENTATION ELECTRIQUE	12 SANTE POUR LE SPATIAL
12. Gestion de projet	35. Sociologie, Interactions, Psychologie	71. Propulsion	121. Simulation des conditions spatiales
13. Gestion des ressources humaines et de la communication	4 MECANIQUE DE LA FILIERE SPATIALE	72. Alimentation électrique	122. Préparation au départ
14. Gestion du cycle de vie des systèmes	41. Matériaux	73. Réseau électrique	123. Suivi médical et interventions à distance
2 INGENIERIE DES SYSTEMES SPATIAUX	42. Mécanique des solides	8 PRODUCTION/QUALITE/TRANSPORT	124. Appareils de diagnostics et de santé
21. Ingénierie de projet	43. Mécanique des systèmes	81. Production/fabrication industrielle	125. Actions sanitaires
22. Ingénierie des systèmes	44. Mécanique des fluides	82. Qualité	13 ENTREPRISE ETENDUE DU SPATIAL
23. Conception, développement et simulation	45. Mécanique des vibrations	83. Méthode et planification de production	131. Supply chain du spatial
24. Management de la transversalité des expertises	46. Mécanique des ondes et des rayonnements	84. Transport	132. Achat et commercialisation
25. Systèmes de propulsion	5 ÉLECTRONIQUE ET SYSTEMES CYBERPHYSIQUES/EMBARQUES	9 TRAITEMENT ET ANALYSE NUMERIQUE	133. Communication et marketing
26. Systèmes de lanceur	51. Ingénierie, méthode et virtualisation	91. Numérique	134. Sciences de gestion
27. Systèmes de lancement	52. Electronique	92. Traitement de la donnée	135. Gestion juridique
28. Segments sol	53. Briques technologiques de cyberphysiques	93. Traitement des images	136. Standards et planifications
29. Satellites	54. Télécommunication	94. Cybersécurité des produits	137. Gestion du Risque et assurance
210. Vols habités et bases de vie	6 ASTRONAUTIQUE ET INSTRUMENTATION	10 APPLICATIONS A PARTIR DU SPATIAL	14 DEVELOPPEMENT DES EXPERTISES ET COMPETENCES DU SPATIAL
211. Téléscopes et systèmes d'écoute/observation au sol	61. Balistique et mécanique spatiale	101. Economie des applications	141. Orientation, recrutement
212. Autres systèmes	62. Positionnement	102. Applications	142. Formation des nouveaux entrants dans la filière
213. Documentation	63. Aide au pilotage et à la décision	11 CONTROLE DES SYSTEMES/MAINTENANCE	143. Professionnalisation et expertises
3 GENIES DE BASE	64. Instruments de vol	111. Communication, interopérabilité et interface	
31. Mathématiques	65. Environnement spatial	112. Contrôle et pilotage	
32. Physique Chimie	66. Certification des systèmes	113. Test, audit et enquête	

Annexe 12 : Blocs de savoir-faire de la nomenclature (1/2)

Gestion du cycle de vie du projet : Ce savoir-faire concerne la planification, l'organisation et la coordination de toutes les phases d'un projet spatial, depuis la conception initiale jusqu'à la réalisation, la mise en service et la maintenance. Il englobe la gestion des ressources, des délais, des coûts, ainsi que la gestion des risques et des parties prenantes.

Ingénierie des systèmes spatiaux : Ce savoir-faire englobe la conception, le développement et l'intégration de systèmes spatiaux complexes. Il comprend l'identification des besoins, la spécification des exigences, l'architecture du système, la modélisation et la simulation, ainsi que la vérification et la validation des systèmes spatiaux.

Génies de base : Cette famille de savoir-faire regroupe les compétences fondamentales de l'ingénierie nécessaires à la réalisation de projets spatiaux. Elle englobe les principes de base des mathématiques, de la physique, de la chimie, de l'informatique, de l'électricité, de l'électronique et d'autres domaines scientifiques.

Mécanique de la filière spatiale : Ce savoir-faire concerne la conception, l'analyse et la fabrication des composants mécaniques utilisés dans les systèmes spatiaux. Il comprend la mécanique des structures, la dynamique des systèmes, la thermodynamique, la résistance des matériaux, ainsi que les méthodes de fabrication et de contrôle de la qualité.

Électronique et systèmes cyberphysiques/embarqués : Ce savoir-faire englobe la conception, le développement et la maintenance des systèmes électroniques embarqués utilisés dans les applications spatiales. Il comprend les compétences en électronique analogique et numérique, en microélectronique, en systèmes embarqués, en traitement du signal, en télécommunications et en cybersécurité.

Astronautique et instrumentation : Ce savoir-faire concerne les connaissances et les compétences liées à la science spatiale, à l'exploration spatiale et à l'instrumentation utilisée pour l'observation et l'analyse de l'espace. Il englobe les domaines tels que l'astrophysique, la télédétection, la navigation spatiale, les instruments scientifiques et les techniques d'observation.

Propulsion et alimentation électrique : Ce savoir-faire se rapporte à la conception, au développement et à la gestion des systèmes de propulsion et d'alimentation électrique utilisés dans les véhicules spatiaux. Il comprend les moteurs-fusées, les systèmes de propulsion chimique et électrique, les batteries, les panneaux solaires et les techniques de gestion de l'énergie.

Annexe 12 : Blocs de savoir-faire de la nomenclature (2/2)

Production/Qualité/Transport : Cette famille de savoir-faire englobe les compétences liées à la production, à la qualité et au transport des composants et des systèmes spatiaux. Elle comprend les procédés de fabrication, les normes de qualité, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la logistique, le transport et la gestion des risques associés.

Traitement et analyse numérique : Ce savoir-faire concerne les compétences en traitement et en analyse des données numériques provenant des missions spatiales. Il englobe les techniques de traitement du signal, de l'imagerie, de la télédétection, ainsi que les méthodes d'analyse statistique et de modélisation pour extraire des informations pertinentes à partir des données recueillies dans l'espace.

Applications à partir du spatial : Ce savoir-faire concerne l'utilisation et l'exploitation des données et des technologies spatiales dans des domaines autres que l'industrie spatiale elle-même. Il englobe les compétences pour développer et mettre en œuvre des applications basées sur les observations spatiales, telles que la météorologie, la gestion des ressources naturelles, les télécommunications, la navigation, la cartographie ou des applications encore plus éloignées comme le risque assurantiel.

Contrôle des systèmes/Maintenance : Ce savoir-faire concerne la surveillance, la gestion et la maintenance des systèmes spatiaux en fonctionnement. Il englobe les compétences en contrôle-commande, en diagnostic des pannes, en maintenance préventive et corrective, ainsi qu'en gestion des opérations pour assurer le bon fonctionnement et la fiabilité des systèmes spatiaux.

Santé pour le spatial : Ce savoir-faire se concentre sur les aspects liés à la santé des astronautes et au maintien de leur bien-être lors de missions spatiales prolongées. Il englobe les compétences en médecine spatiale, en physiologie, en nutrition, en psychologie, en ergonomie et en gestion des risques liés à l'environnement spatial. Cette famille de savoir-faire prend en compte toutes les technologies intéressantes à développer et qui peuvent être également utilisées pour la population terrestre.

Entreprise étendue du spatial : Cette famille de savoir-faire concerne les compétences en gestion impliquant des partenariats et des collaborations entre plusieurs entités, qu'il s'agisse d'entreprises, d'organismes gouvernementaux, d'universités ou d'autres acteurs de l'industrie spatiale. Elle englobe la gestion des relations, la coordination des activités, la gestion des contrats et la collaboration interdisciplinaire.

Développement des expertises et compétences du spatial : Ce savoir-faire concerne les compétences liées à la formation, au développement professionnel et à la gestion des compétences au sein de l'industrie spatiale. Il englobe les activités de formation, les programmes de développement des talents, la gestion des connaissances, la planification de carrière, la gestion du changement et la promotion de l'innovation dans le domaine spatial.

Annexe 13 : Analyse de passerelles : méthodes

Métier visé

Compétences
caractéristiques du
métier



Métier d'origine : enjeux de professionnalisation pour permettre l'évolution

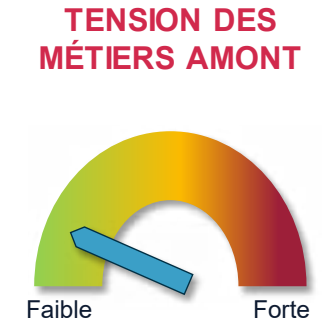
Compétences à
développer

Compétences à
acquérir

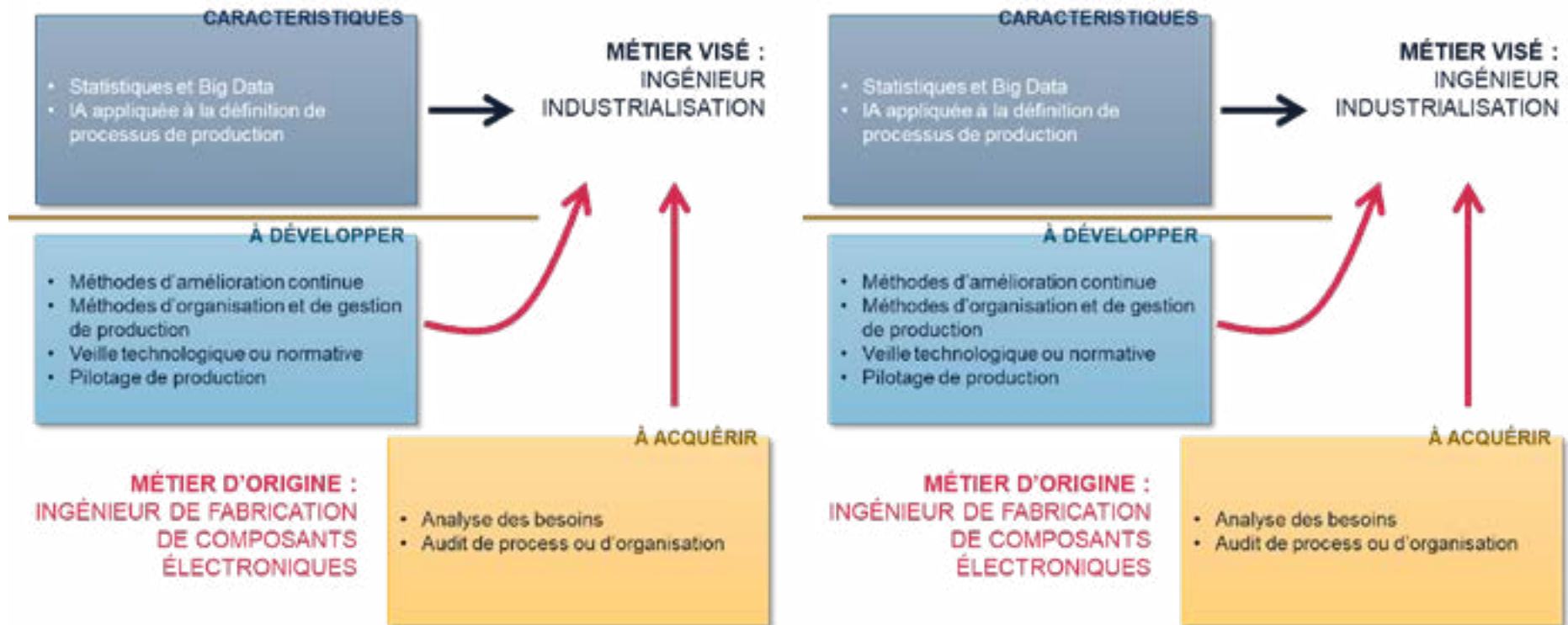
Annexe 14 : Métier étudié : ingénieur industrialisation

- **Blocs de compétences du métier :**
 - Gestion de projet
 - Conception, développement et simulation
 - Ingénierie, méthode et virtualisation
 - Production, fabrication industrielle
 - Industrie du spatial
 - Méthode et planification de production
 - Digitalisation de la documentation et des processus
 - Traitement de la donnée
 - Sciences de gestion
 - Standards et planifications

- **Particularités du métier :**
 - Ce métier nécessite une bonne connaissance des produits et des processus de production de l'entreprise en plus des compétences du génie industriel.
 - L'importance de « l'effet d'expérience » contribue également à rendre l'accès des jeunes diplômés à ce métier difficile.



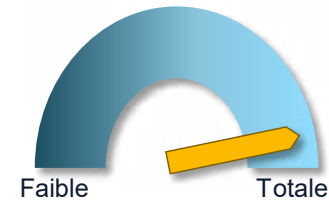
Annexe 15 : Principales passerelles : ingénieur industrialisation



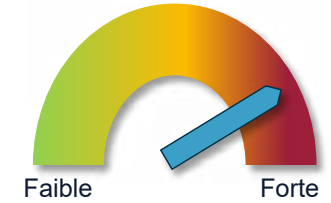
Annexe 16 : Métier étudié : expert intelligence artificielle

- **Blocs de compétences du métier :**
 - Mathématiques
 - Physique-chimie
 - Système embarqué intégrant l'IA
 - Numérique
 - Traitement de la donnée
 - Traitement des images

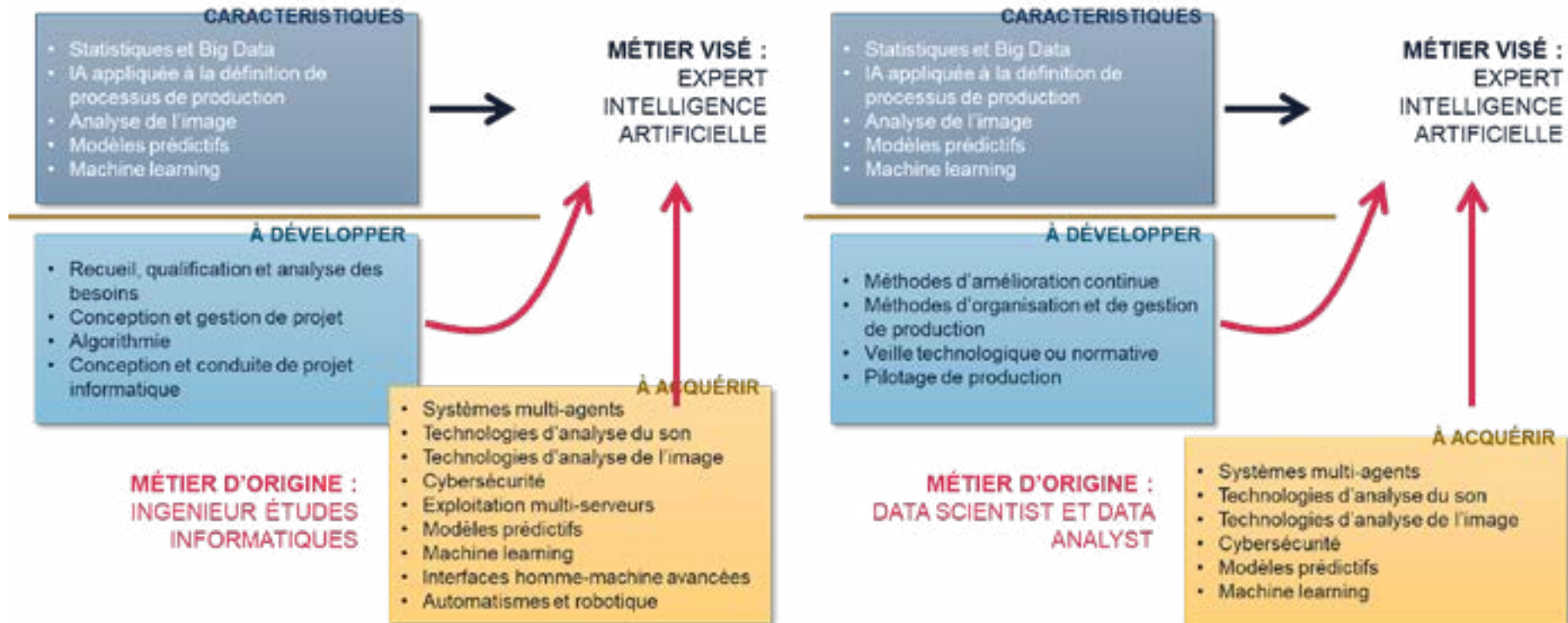
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIERS AMONT



Annexe 17 : Principales passerelles pour le métier : expert intelligence artificielle

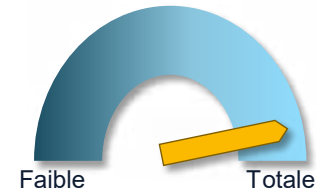


Annexe 18 : Métier étudié : expert optoélectronique

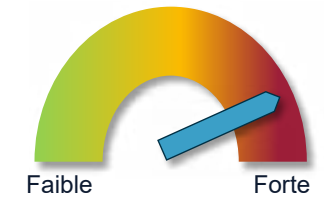
- **Blocs de compétences du métier :**

- Gestion de projet
- Analyse des besoins des clients
- Connaissance de l'électronique, de l'optoélectronique, de l'électrotechnique et de l'électronique des systèmes embarqués
- Connaissance de l'optique et de la physique
- Conduite d'essais en laboratoire

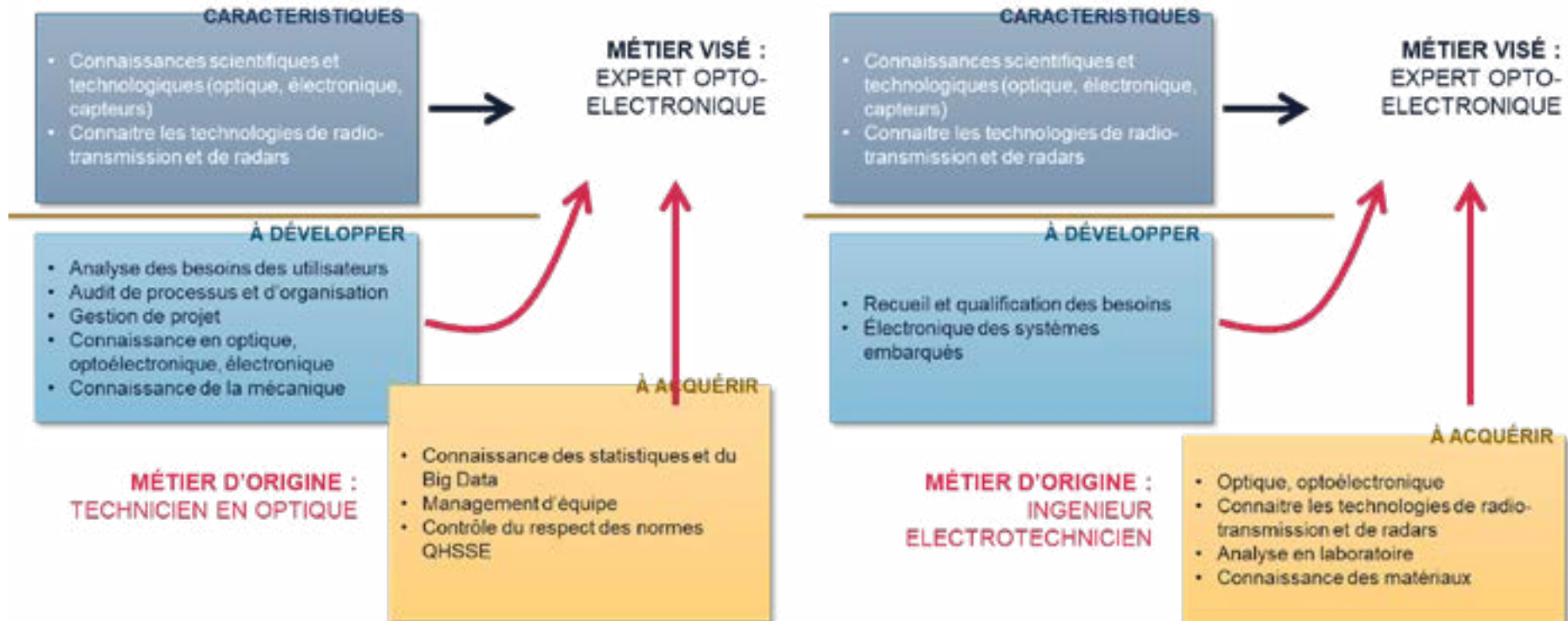
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIERS AMONT



Annexe 19 : Principales passerelles pour le métier : expert optoélectronique

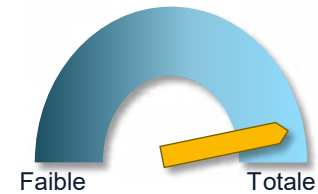


Annexe 20 : Métier étudié : expert quantique

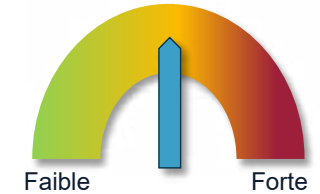
• Blocs de compétences du métier :

- Gestion de projet
- Analyse des besoins des clients
- Mathématiques
- Physique-chimie
- Technologies de calcul quantique pour le spatial
- Télécommunications et applications quantiques aux télécommunications
- Technologies des capteurs quantiques
- Numérique
- Traitement de la donnée

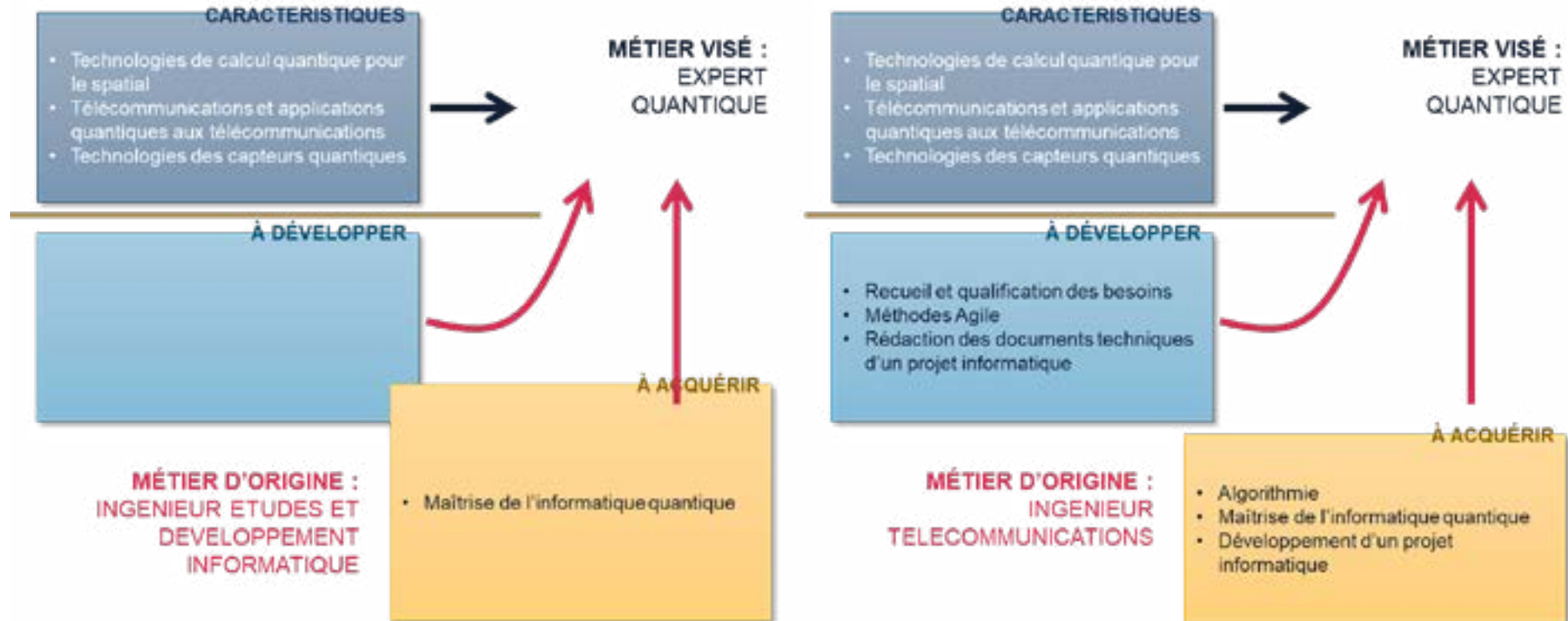
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIER AMONT



Annexe 21 : Principales passerelles pour le métier : expert quantique



Annexe 22 : Métier étudié : expert systèmes

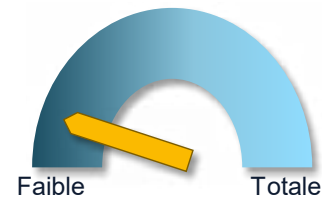
• Blocs de compétences du métier :

- Gestion de projet
- Analyse des besoins des clients
- Mathématiques
- Physique-chimie
- Ingénierie de projet
- Ingénierie des systèmes
- Conception, développement simulation
- Management de la transversalité des expertises
- Systèmes de propulsion, de lanceurs, de lancement
- Mécanique de la filière spatiale
- Certification des systèmes

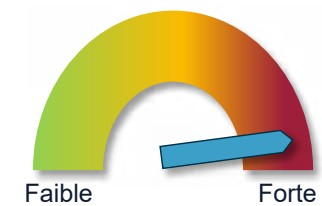
• Particularités du métier :

- Ce métier suppose une expérience significative dans plusieurs des technologies-clés du spatial, afin de comprendre les enjeux d'articulation cohérente entre elles et entre les composants des systèmes.
- Il se distingue également par l'importance des compétences managériales (management d'équipe, gestion de projet, management transversal), sensibles à l'effet d'expérience.

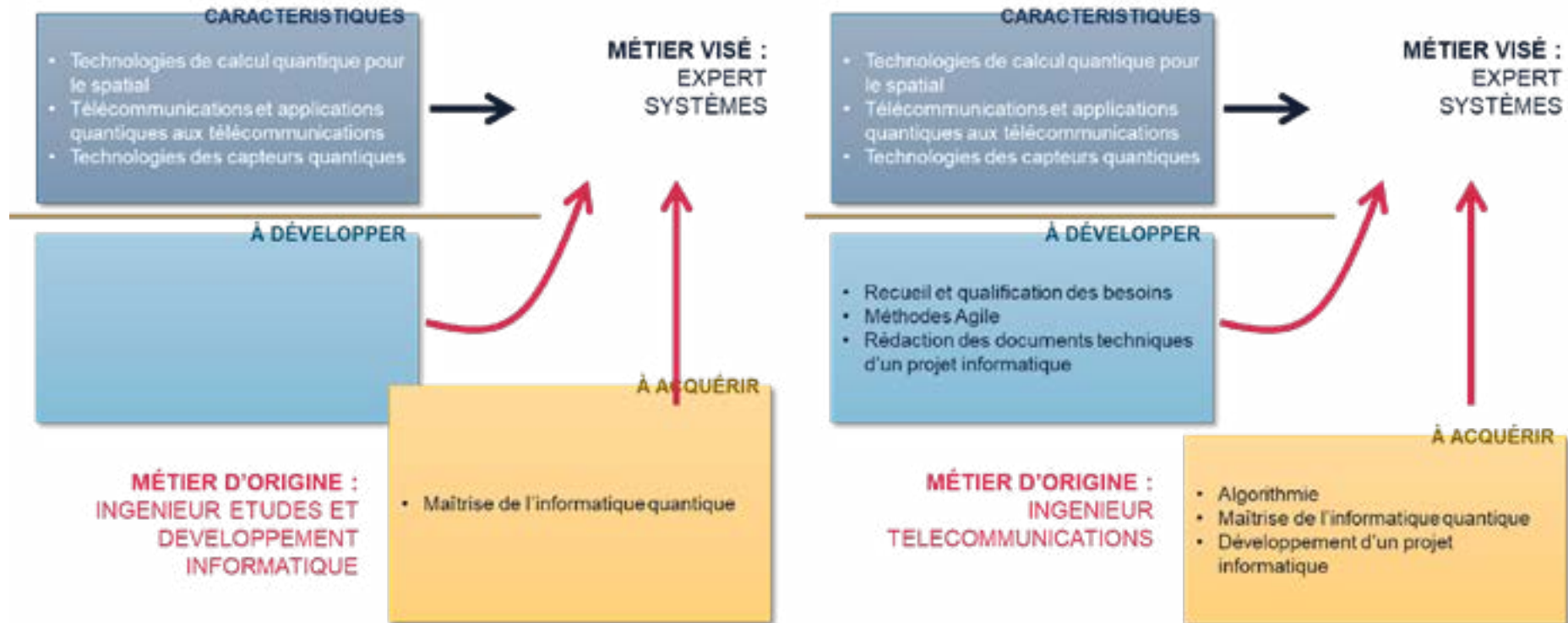
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIER AMONT



Annexe 23 : Principales passerelles pour le métier : expert systèmes

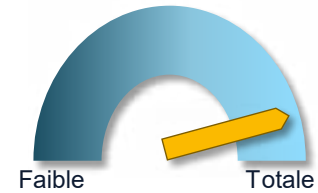


Annexe 24 : Métier étudié : expert cybersécurité (produit)

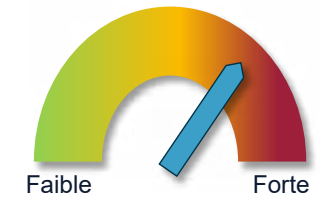
• Blocs de compétences du métier :

- Gestion de projet
- Numérique
- Traitement de la donnée
- Cybersécurité des produits
- Communication, interopérabilité et interface
- Test, audit et enquête
- Supply chain du spatial
- Formation des nouveaux entrants dans la filière

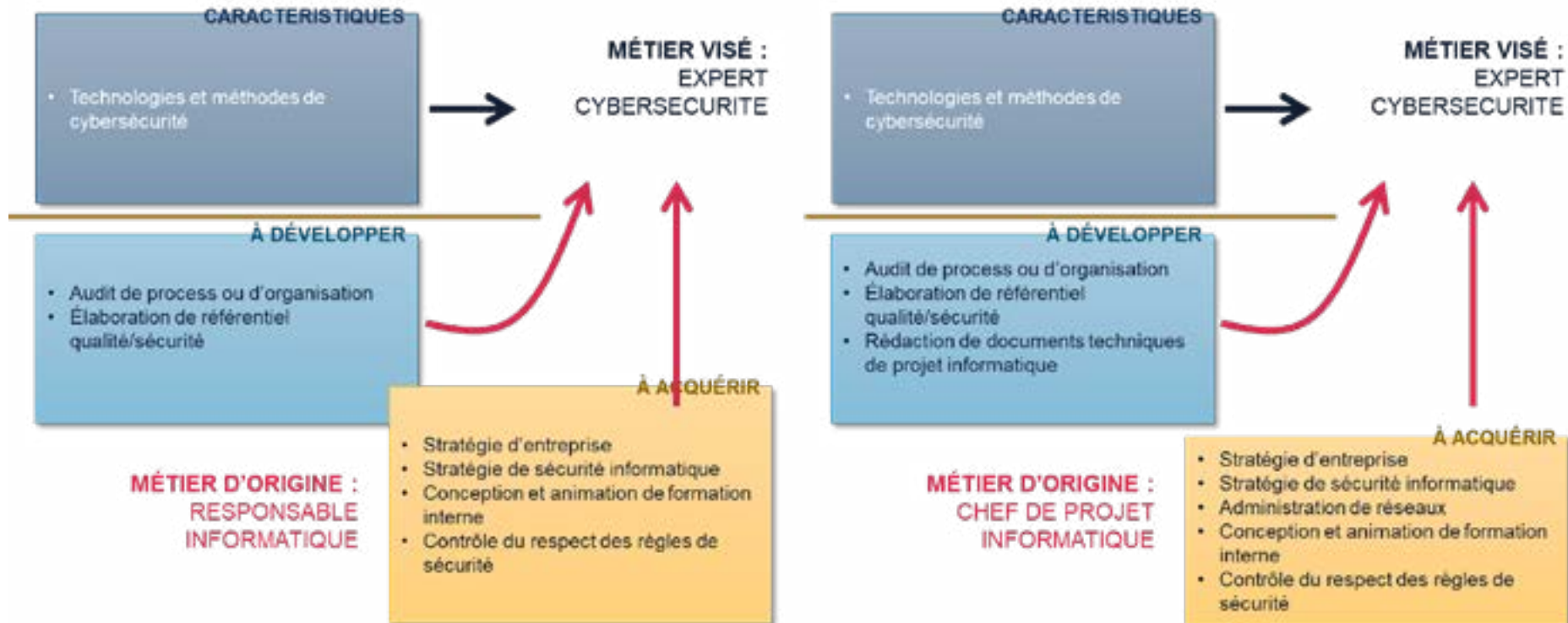
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIER AMONT



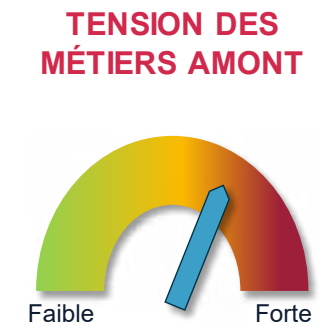
Annexe 25 : Principales passerelles pour le métier : expert cybersécurité (produit)



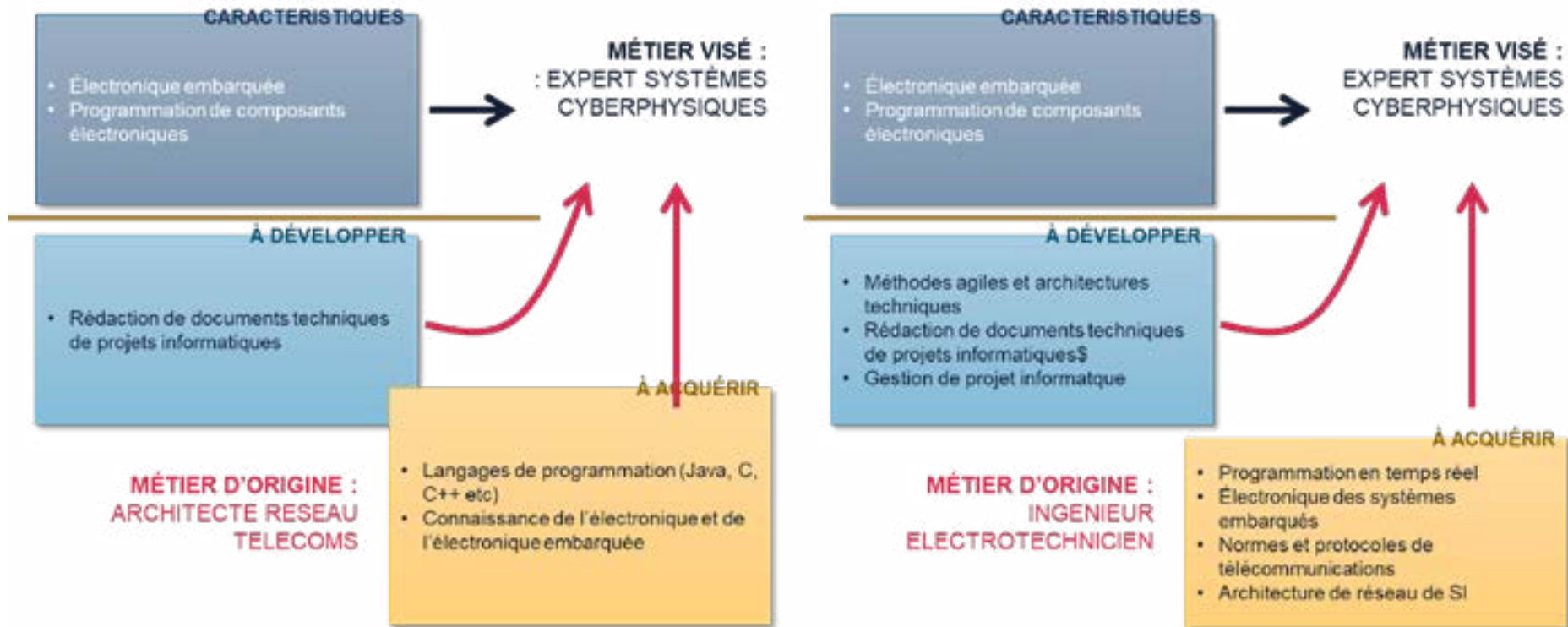
Annexe 26 : Métier étudié : expert systèmes cyberphysiques

• Blocs de compétences du métier :

- Ingénierie, méthode et virtualisation
- Électronique
- Briques technologiques de systèmes cyberphysiques
- Instruments de vol
- Réseau électrique
- Traitement de la donnée
- Communication, interopérabilité et interface
- Contrôle et pilotage
- Maintenance (dont à distance)



Annexe 27 : Principales passerelles pour le métier : expert systèmes cyberphysiques

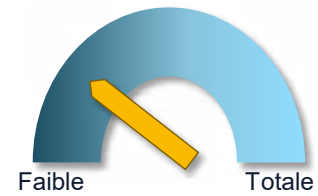


Annexe 28 : Métier étudié : chef de projet innovation

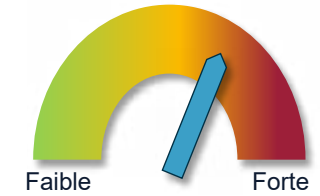
• Blocs de compétences du métier :

- Innovation
- Ingénierie de projet
- Ingénierie des systèmes
- Conception, développement et simulation
- Systèmes de propulsion ; de lanceur ; de lancement
- Satellites
- Domaines scientifiques des lignes de produits / services de l'entreprise
- Mécanique de la filière spatiale
- Sciences de gestion
- Standards et planifications

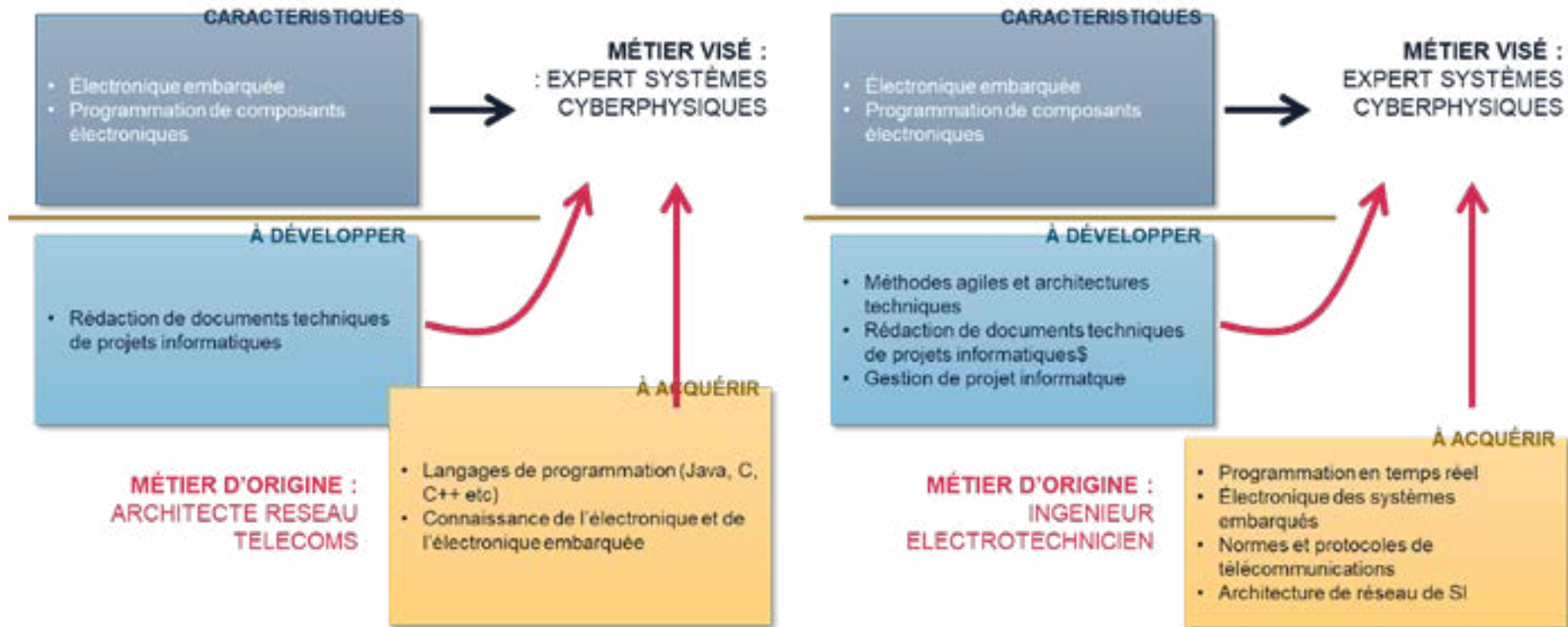
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIERES AMONT



Annexe 29 : Principales passerelles pour le métier : chef de projet innovation

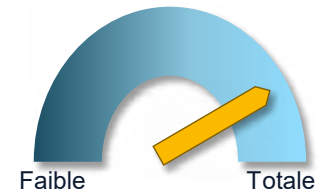


Annexe 30 : Métier étudié : chargé de valorisation innovation

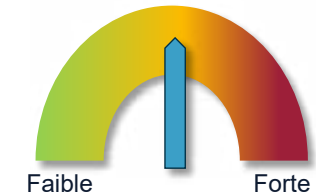
• Blocs de compétences du métier :

- Innovation
- Gestion de projet
- Certification des systèmes
- Production / fabrication industrielle
- Économie des applications
- Interfaces et systèmes ouverts
- Achat et commercialisation
- Communication et marketing
- Sciences de gestion
- Gestion juridique
- Standards et planifications

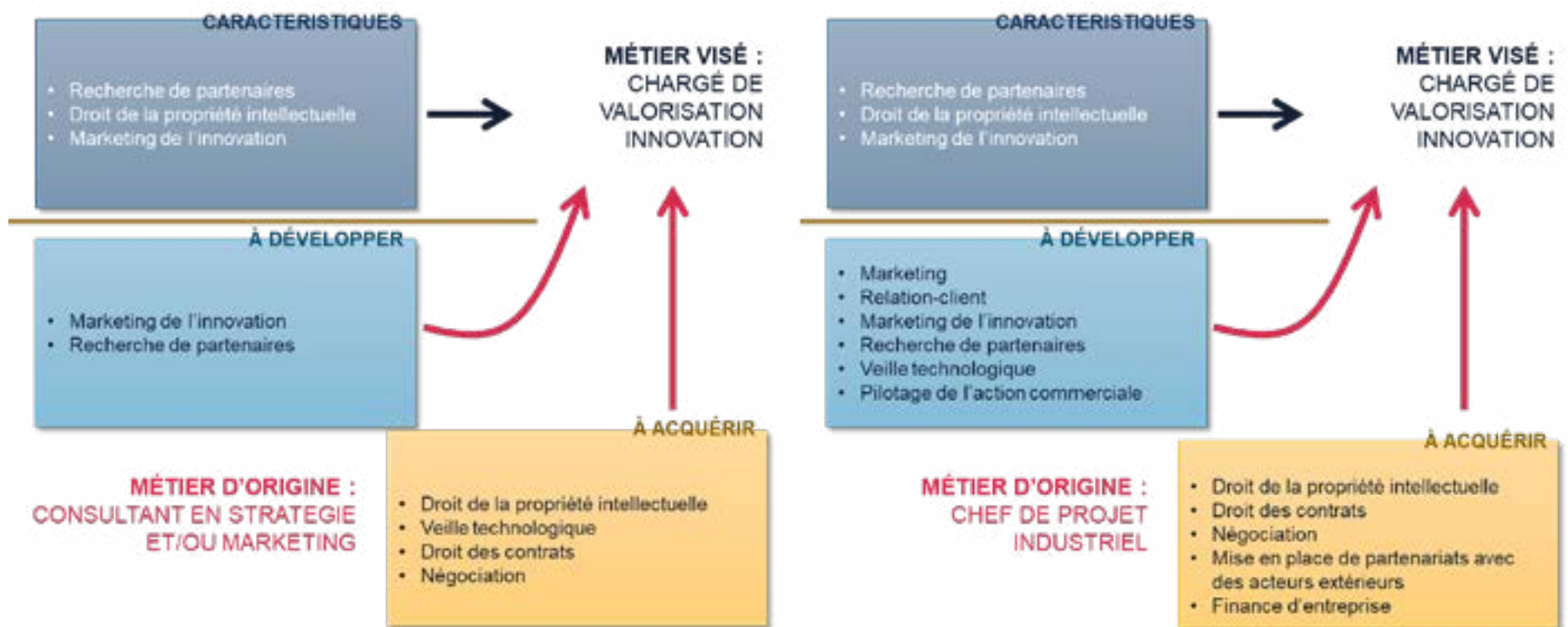
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIER AMONT



Annexe 31 : Principales passerelles pour le métier : chargé de valorisation innovation



Annexe 32 : Métier étudié : business developer

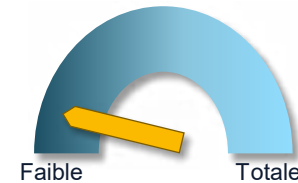
• Blocs de compétences du métier :

- Innovation
- Gestion de projet
- Gestion des ressources humaines et de la communication
- Ingénierie de projet
- Ingénierie des systèmes
- Physique-chimie
- Certification des systèmes
- Production / fabrication industrielle
- Cybersécurité des produits
- Supply chain du spatial
- Achat et commercialisation
- Communication et marketing
- Sciences de gestion
- Gestion juridique
- Standards et planifications
- Gestion du risque et assurance

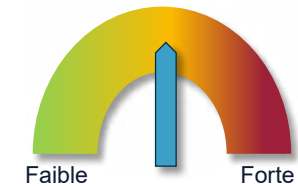
• Particularités de ce métier :

- Le Business Developer assure le management stratégique et opérationnel de l'activité innovante d'une entreprise existante (nouvelle ligne de produit ou de services) ou d'une startup, généralement en appui à un chef de projet technique, au profil scientifique et technologique.
- Il se distingue des Directeurs administratifs et financiers classiques par une forte expertise du droit de la propriété intellectuelle, du management de l'innovation et de son financement

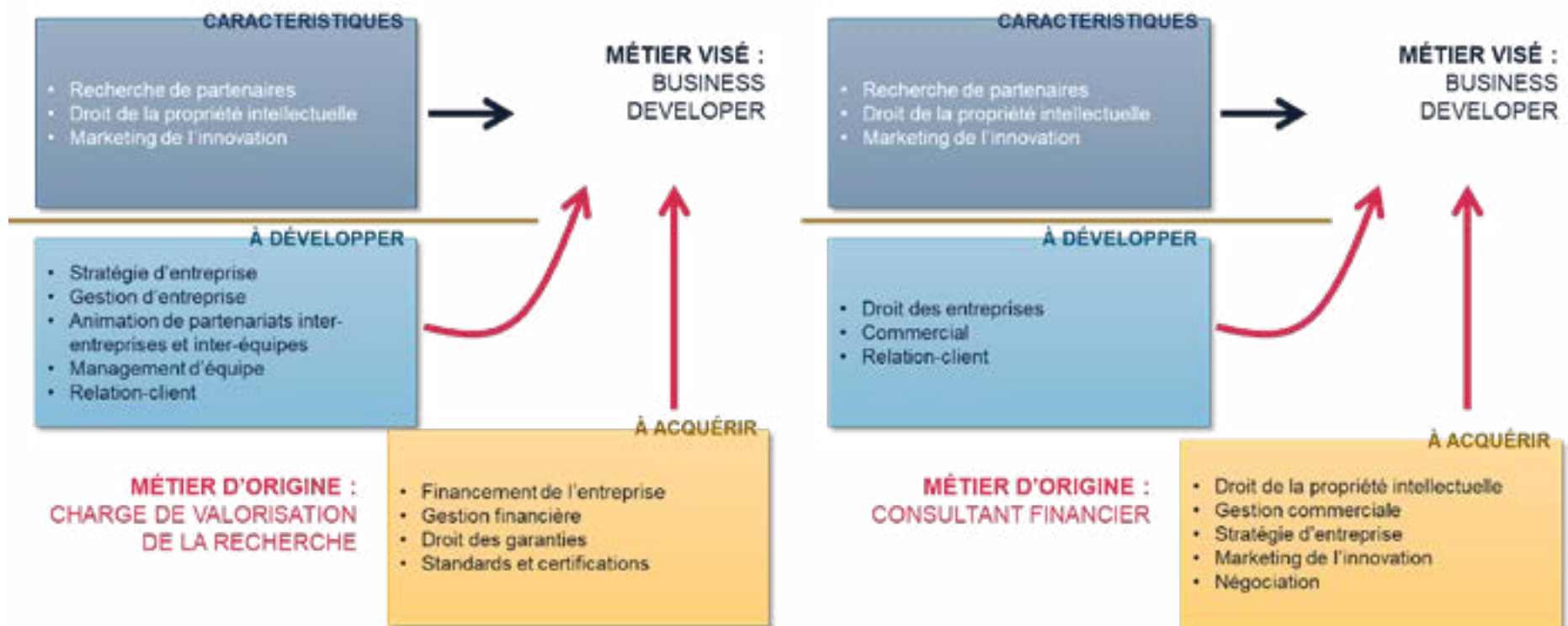
OUVERTURE AUX NOUVEAUX DIPLOMÉS



TENSION DES MÉTIERES AMONT



Annexe 33 : Principales passerelles pour le métier : business developer



Annexe 34– Formations Initiales Espace Nouvelle Aquitaine

Ingénieur Arts et Métiers, expertise de 3ème année : Ingénierie en Aéronautique et Espace

- Organisme : [Arts et Métiers - Campus de Bordeaux-Talence](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Campus Arts et Métiers de Bordeaux - Talence (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : - Renforcer les acquis des élèves ingénieurs Arts et Métiers dans leurs domaines de prédilection, à savoir la conception mécanique et les procédés de fabrication, mis au service de l'aéronautique et de l'espace. - Diplôme ingénieur Arts et Métiers (reconnu par la CTI)

Public concerné : Elèves ingénieurs Arts et Métiers

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Validation de la 2ème année Arts et Métiers

Prérequis : 2ème année Arts et Métiers

Durée et modalités : 1 an

Commentaires : L'expertise Ingénierie en aéronautique et espace est assurée en partenariat fort avec les industriels du secteur aéronautique, espace, défense via le BAAS (Bordeaux Aquitaine Aéronautique Spatial) et l'AAAF (Association Aéronautique et Astronautique de France), Section Bordeaux Sud-Ouest. Cette expertise peut être menée en parallèle d'un Master Recherche Sciences et Technologie, Mention Mécanique Matériaux Procédés, Spécialité Mécanique et Energétique, qui permet d'approfondir les champs mécaniques étudiés.

Site web dédié : <https://artsetmetiers.fr/fr/node/865>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Ingénieur ELISA Aéronautique, Spatial, Défense

- Organismes :
[ELISA Aerospace Hauts de France](#)
[ELISA Aerospace Bordeaux](#)
- Type de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Saint-Quentin (02), Saint-Jean-d'Illac (33) (Région : Ile-de-France)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée : Bac + 0
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : ELISA Aerospace a pour mission de former des ingénieurs scientifiques et techniques, experts en ingénierie des systèmes, par un enseignement pluridisciplinaire de haut niveau.

L'ingénieur ELISA Aerospace est ainsi préparé à répondre aux défis et problématiques de l'aéronautique, du spatial et de la défense. Au-delà des compétences techniques, le cursus permet à l'élève ingénieur d'acquérir un savoir-faire et un savoir-être, lui permettant de s'adapter aux enjeux technologiques, économiques et environnementaux du futur.

Les deux premières années correspondent au cycle préparatoire intégré — elles conservent l'esprit de travail et de rigueur des programmes des classes MPSI et PSI, particulièrement en mathématiques et dans les branches de la physique (électromagnétisme, optique géométrique et ondulatoire, structure de la matière).

Elles offrent également une ouverture vers l'aéronautique et l'espace, avec une large thématique sciences de l'ingénieur (thermodynamique appliquée, introduction à l'astronautique, à l'aéronautique, dessin industriel et CAO, programmation).

Le programme du cycle ingénieur (trois dernières années) permet aux étudiants d'acquérir des compétences solides dans les domaines scientifiques et technologiques nécessaires à la conception, la mise en œuvre et la maintenance des systèmes aéronautiques et spatiaux : mécanique, aérodynamique, propulsion, automatique, électronique, informatique, sûreté de fonctionnement.

L'élève ingénieur choisit l'une des trois options en 2ème année du cycle ingénieur (ELISA 4) :

- Ingénierie des missiles et systèmes spatiaux (ISA)
- Ingénierie des systèmes aéronautiques (IM2S)
- Ingénierie des systèmes embarqués coopératifs (ISEC)

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : bac S et STI2D / bac Spécialité Mathématiques + spécialité scientifique ou bac avec 2 options scientifiques + option mathématiques complémentaires.

Durée et modalités : 5 ans spécialités scientifiques

Commentaires :

*STAGES : 12 mois de stages en entreprise (en France ou à l'étranger), (dont 14 semaines d'expérience à l'international obligatoire)

*ELISA Aerospace :

- Développe des synergies avec les autres écoles d'ingénieurs et universités scientifiques, tant du point de vue de l'enseignement que de la recherche.

Membre du Groupe ISAE en tant qu'école partenaire.

Membre du Pole ASTECH, du Cluster ALTYTUD

Membre de l'Union des Grandes Ecoles Indépendantes

- Offre des voies d'évolution aux étudiants des filières existantes. Possibilité de poursuivre en recherche ou en masters spécialisés.

Site web dédié : <http://www.elisa-aerospace.fr/cursus-ingenieur/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Ingénieur ENSMA

- Organisme : [ISAE - ENSMA](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : ENSMA - Chasseneuil-Du-Poitou (86) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Diplôme d'Ingénieur ENSMA

Public concerné : Classes préparatoires ou étudiant de l'enseignement supérieur.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

- sur concours communs INP,
- sur concours ATS,
- sur titres (DUT, Licence-L3,L2 renforcée, Maîtrise-M1)

Prérequis : Niveau Bac +2 minimum

Durée et modalités : 3 ans

Commentaires : École d'ingénieurs publique créée en 1948 à Poitiers et installée sur le site du Futuroscope depuis 1993, l'ISAE-ENSMA a formé plus de 7000 ingénieurs dans les domaines du spatial, de l'aéronautique, des transports terrestres et de l'énergie.

Partenaires français: Groupe ISAE (ISAE-SUPAERO, ESTACA, Ecole de l'Air et de l'Espace, ISAE-SUPMECA, ENAC), Réseau Polymeca (SUPMICROTECH-ENSMM, ISAE-SUPMECA, ENSIL-ENSCI, ENSTA Bretagne, ENSEIRB-MATMECA, SeaTech, SIGMA), ENSIP, INSA, INSTN, IAE Poitiers.

Partenaires étrangers: 13 accords de double diplômes (Espagne, Vietnam, Etats-Unis, Canada, Italie, Chine, Brésil, Grande-Bretagne...), 55 accords d'échange dans 24 universités étrangères, participation à des programmes communs d'échanges (PEGASUS, GE4, BIC, PEIV, BRAFITEC, ARFITEC, SIAE Tianjin...).

Partenariat(s) français : Voir liste dans commentaires

Partenariat(s) étranger(s) : voir liste dans commentaires

Site web dédié : <http://www.isae-ensma.fr>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 7 - Génie Electrique (fourniture et gestion de l'énergie électrique, architectures), Actuateurs, Microsystèmes
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Ingénieur ISAE-SUPAERO par apprentissage Industrialisation et Méthodes pour l'Aéronautique et l'Espace

- Organismes :
 - [ISAE-SUPAERO](#)
 - [ISAE - ENSMA](#)
 - [ISAE-Supméca, Paris](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Poitiers, Saint-Ouen (Paris) et Toulouse (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Formés à la technique, à la production et à la gestion d'équipes, les diplômés de cette formation assureront une interface efficace entre les bureaux d'études et les chaînes de production dans les domaines de l'aérospatial et des nouvelles mobilités.

Tronc commun :

- UE Sciences de l'Information, Mathématiques et Physiques
- UE Technologies
- UE Aerospace
- UE Outils et Méthodes l'Industrialisation
- UE Sciences de l'Entreprise
- UE Sciences Humaines et Communications
- UE Projets

Options de 3e année :

- Avioniques et Systèmes Embarqués (ISAE-SUPAERO)
- Systèmes Energétiques et Matériaux (ISAE-ENSMA)
- Logistique, Systèmes et Procédés de Production Aéronautiques (ISAE-SUPMECA)

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : diplôme de niveau Bac+2 ou Bac+3 à forte composante scientifique et technique.

Compétences acquises durant la formation :

- Maîtriser les processus et les techniques de production industrielle
- Conduire des projets pluridisciplinaires
- Mettre en œuvre des procédures et des méthodes de fabrication
- Gérer des équipes

Durée et modalités : Le Groupe ISAE propose ce cursus d'ingénieur par apprentissage sur 3 sites : Poitiers, Saint-Ouen (Paris) et Toulouse.

Les enseignements des deux premières années sont identiques.

La troisième année est spécifique à chaque établissement (option).

Site web dédié : <https://www.isae-supaeo.fr/fr/formations/formation-ingenieur-par-apprentissage/le-cursus-85/#Contenu-de-la-formation>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique

- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Chaire Défense & Aérospatial - Diplôme d'Institut d'Etudes Politiques - en 3ème année

- Organisme : [Sciences Po Bordeaux](#)
- Voie de formation : Formation initiale
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : Français
- Lieu : Bordeaux (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)

Détails de la formation

Objectifs : La formation qui intègre un module «Spatial de défense» se nomme « Défense : stratégie, opérations, économie » et est donnée aux étudiant(e)s de Sciences Po Bordeaux dans le cadre d'un cours d'ouverture au 1er semestre de la 3ème année.

Le cours présente les enjeux de sécurité et de défense auxquels la France et ses partenaires européens sont confrontés. Son intérêt réside dans son approche globale, transverse et pluridisciplinaire du sujet qui permet d'en saisir les paramètres politico-militaires, opérationnels et économiques.

Durée et modalités : 8 séquences de 1h30

Site web dédié : <https://www.sciencespobordeaux.fr/fr/formation/diplome-d-institut-d-etudes-politiques.html>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Mastère Spécialisé Chef de Projet Aéronautique et Spatial - Aeronautical and Space Project Manager

- Organisme : [Arts et Métiers - Campus de Bordeaux-Talence](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux Talence (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Former des cadres opérationnels pour le secteur aéronautique et spatial, ainsi que pour les domaines d'activité bénéficiant de ses applications par :

L'acquisition de connaissances techniques clés dans le domaine de l'architecture et du fonctionnement des véhicules aéronautiques

L'apprentissage du management international des applications aéronautiques et spatiales : structure du secteur, marketing, supply chain, finance, management de l'innovation, management de projet

La prise en compte dans sa globalité de l'ensemble des processus du cycle de vie d'un produit aéronautique ou spatial : développement, production, exploitation

Public concerné : Etudiants ou personnes souhaitant se perfectionner ou se réorienter professionnellement.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme d'ingénieur, diplôme d'une école de management, diplôme universitaire

Bac + 5, français ou étranger.

Cadre d'entreprise bac +4 avec expérience professionnelle.

Admission : dossier et entretien

Durée et modalités : 1 an

Partenariat(s) français : Airbus, Air France, BAAS, Dassault aviation, ...

Site web dédié : <https://artsetmetiers.fr/fr/aeronautical-and-space-project-manager>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Actions de Formation au sein des Centres Spatiaux Universitaires

- Organismes :
 - [CSU de Nouvelle-Aquitaine - NAASC \(Nouvelle-Aquitaine Academic Space Center\)](#)
 - [CSUM](#)
 - [CSUT](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : (Région : Multisites)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Les Centres Spatiaux Universitaires forment pour le spatial au travers d'une pédagogie originale par projets, multidisciplinaires, avec de 'vraies' réalisations spatiales (nanosats et micro lanceurs) > très 'NewSpace'.

Les Centres spatiaux universitaires (CSU) développent des projets de nanosatellites en interface avec le CNES. Ils sont issus du projet Janus (Jeunes en apprentissage pour la réalisation de nanosatellites au sein des universités et des écoles de l'enseignement supérieur) qui a pour objectif de promouvoir le spatial auprès des étudiants des écoles et universités françaises. Il s'agit pour les étudiants de fabriquer des nanosatellites sous le format "Cubesat " (forme cubique, 10 cm de côté, masse comprise entre 1 et 20 kg).

Les nanosatellites permettent la réalisation de projets innovants allant de la formation universitaire (Eyesat) au développement de nouvelles filières industrielles (ANGELS).

Site web dédié : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-centres-spatiaux-universitaires-csu-46382>

Site web dédié : <https://nanolab-academy.cnes.fr/fr> (site du CNES)

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Certificat Espace

- Organisme : [ENSEIRB-MATMECA – Bordeaux INP](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Talence (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Autres
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : L'objectif du certificat est de permettre aux élèves-ingénieurs de l'ENSEIRB-MATMECA d'acquérir des compétences et des connaissances supplémentaires à leur formation initiale. Pour être en phase avec le spectre des thématiques enseignées à l'école, les thématiques abordées dans le certificat concernent : les télécommunications, l'IA embarquée, le traitement des données sol, la robotique et l'automatique, la cybersécurité et la rentrée atmosphérique.

La montée en compétence dans le certificat se fait au fur et à mesure des 3 années de formation à l'école au travers des actions suivantes :

- Participation à des conférences et des afterworks,
- Participation à des hackathons, Actinspace et DefInSpace notamment,
- Un projet de minimum 3 mois sur un sujet spatial,
- Un stage de PFE à fort intérêt pour le spatial,
- Des visites en entreprises.

La mise en œuvre de ces d'actions s'appuie sur les moyens dont nous disposons à l'école : station sol, antenne du CNES nous permettant des communications en orbite moyenne (23000km), Centre spatial universitaire de Nouvelle-Aquitaine (NAASC), etc.

Durée et modalités : Depuis la rentrée 2022 - Certificat acquis au cours des 3 années de formation d'ingénieur à l'école.

Site web dédié : <https://enseirb-matmeca.bordeaux-inp.fr/fr>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

École d'été Défense & Espace

- Organisme : [Sciences Po Bordeaux](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Créée par la chaire « Défense & Aérospatial », l'École d'été « Défense & Espace » a pour objectif de partager, selon une approche globale et pluridisciplinaire, la connaissance sur la place du spatial dans la sécurité internationale et d'éveiller ses auditrices et auditeurs aux enjeux et défis que ce nouveau champ opérationnel et de conflictualité pourrait constituer au XXIème siècle. Elle aborde aussi la façon dont la France, l'UE et l'Alliance conçoivent son usage pour se protéger ou se mettre en posture d'actions politiques et opérationnelles. Enfin, elle traite de la dimension économique du spatial de défense et permet de découvrir la base industrielle et technologique de défense (BITD) spatiale, nationale et européenne.

Public concerné : L'École d'été s'adresse aux étudiants, chercheurs, universitaires et professionnels civils et militaires concernés. Au travers de conférences et d'échanges avec des intervenants de haut niveau provenant de différents milieux (institutions civiles et militaires, françaises et européennes ; industries aérospatiales), les auditrices et auditeurs bénéficient d'une formation complète sur les enjeux de défense liés à l'espace extra-atmosphérique.

Durée et modalités : session simultanément en présentiel à Sciences Po Bordeaux (payant avec un nombre de places limité, avec visite et séquences conviviales) et en distanciel (gratuit et sans limite de places).

Inscriptions sur le site de Sciences Po Bordeaux.

Site web dédié : <https://www.sciencespobordeaux.fr/fr/formation/ecoles-d-ete/bordeaux-defence-space-summer-school.html>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures
- 22 - Exploration de L'Espace, Sciences, Astronomie, Astrophysique, Géophysique

Annexe 35– Formations Initiales Espace Occitanie

Ingénieur ISAE-SUPAERO

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse ISAE-SUPAERO (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : La formation d'ingénieur ISAE-SUPAERO forme des ingénieurs généralistes et polyvalents aptes à exercer dans un large spectre d'activités. Son programme couvre l'ensemble des disciplines de base de l'ingénieur tout en s'appuyant sur l'aéronautique et l'espace, domaine d'emploi privilégié des méthodologies et techniques de pointe. Au sein du Groupe ISAE, ce cursus offre à ses ingénieurs une formation de qualité qui leur permet d'être des cadres actifs dans les grands projets de tous les secteurs économiques. L'aéronautique et l'espace représentent 50% environ des embauches.

Les principes de base qui ont fait le succès de ce diplôme guident plus que jamais son évolution actuelle :

- dispenser une formation scientifique d'excellence dans l'ensemble des sciences de l'ingénieur,
- privilégier une approche transversale qui permet l'intégration dans un domaine donné de toutes ces connaissances théoriques,
- donner dans la pédagogie une large place aux projets,
- inscrire les enseignements généraux au cœur de la formation.

Tout en conservant sa dimension pluridisciplinaire adaptée aux besoins du secteur aérospatial, la formation a évolué pour offrir aux étudiants : ouverture intellectuelle, scientifique et humaine à travers une consolidation de la pédagogie sous forme de projets, parcours d'innovation renforcés, parcours de double compétence, personnalisation du cursus, le tout pour continuer de former des ingénieurs de très haut niveau.

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

En 1ère année

- étudiants issus des classes préparatoires aux grandes écoles (Concours Mines-ponets)
- étudiants issus des INP-CPP
- sur titres pour les détenteurs d'une licence ou d'un titre équivalent

En 2ème année

- sur titre pour les détenteurs d'un Master 1 ou d'un titre d'ingénieur ou d'un titre étranger de niveau équivalent
- ingénieurs des études et techniques de l'armement (IETA) ou officiers des armées
- école d'application de Polytechnique pour les élèves polytechniciens (civils admis sur titre et ingénieurs de l'armement admis de droit)
- étudiants en provenance d'établissements partenaires à l'étranger

En 3ème année

- école d'application de Polytechnique pour les élèves polytechniciens (civils admis sur titre et ingénieurs de l'armement admis de droit)

Ces voies d'admission représentent la diversité des modes de recrutement de la formation ISAE-SUPAERO

Durée et modalités : 3, 2 ou 1 année selon l'année d'entrée à l'ISAE-SUPAERO

Commentaires : La formation d'ingénieur ISAE-SUPAERO attache une grande importance au développement d'une pédagogie active par le biais de projets personnels et de stages. Les possibilités de formation pratique sont nombreuses : stages en entreprise, projets d'initiation à la recherche, projets de fin d'études, stages à l'étranger, stage long, travaux expérimentaux. La formation SUPAERO développe également un enseignement en sciences économiques et sociales de haut niveau. Enfin, elle attache une grande importance à l'épanouissement personnel de l'étudiant en proposant des enseignements de culture générale ainsi qu'une pratique obligatoire du sport.

Site web dédié : <http://www.isae-supaeero.fr/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 7 - Génie Electrique (fourniture et gestion de l'énergie électrique, architectures), Actuateurs, Microsystèmes
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures
- 22 - Exploration de L'Espace, Sciences, Astronomie, Astrophysique, Géophysique

Ingénieur IPSA - Institut Polytechnique des Sciences Avancées (Cursus en français)

- Organismes :
 - [IPSA Paris](#)
 - [IPSA Toulouse](#)
- Type de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Paris, Toulouse (Région : Multisites)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée : Bac + 0
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS
- Cette formation est éligible au CPF

Détails de la formation

Objectifs : Le cursus Ingénieur commence par deux premières années de cycle préparatoire intégré spécialisé aéronautique et spatial. Les trois dernières années du cursus (le cycle Ingénieur) concrétisent la formation d'ingénieur spécialisé aéronautique et spatial, au travers des Majeures, des Enseignements transversaux et des Voies d'Expertise en dernière année. Le cursus ingénieur propose 7 spécialisations et 3 cursus double compétence ingénieur de production et d'affaires, à travers 2 filières : Filière Systèmes aérospatiaux et Filière Véhicules aérospatiaux

Public concerné : Elève de Terminale.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Prérequis : Baccalauréat

Conditions d'admission (diplômes) : Concours Advance

Compétences acquises durant la formation : Le cycle préparatoire intégré de l'IPSA propose une 1^{re} expérience de l'ingénierie et du monde aéronautique. Il permet d'acquérir les fondamentaux scientifiques de l'ingénieur en mariant projets, travaux pratiques et enseignements traditionnels. Il permet aussi de découvrir le monde de l'entreprise à travers les stages. La variété des associations étudiantes offre une palette très large dès la prépa pour exprimer sa passion dans des réalisations ambitieuses, en toute autonomie.

Les trois dernières années de l'IPSA concrétisent la formation d'ingénieur spécialiste des systèmes aéronautiques et spatiaux à travers des Majeures, des Enseignements transversaux et des Voies d'Expertise en dernière année.

Métiers et activité professionnelle visés : Les étudiants de l'IPSA, à l'issue de leur formation d'ingénieurs aéronautique et spatial, auront la possibilité d'intégrer une entreprise du domaine aérospatial et d'occuper des postes spécifiques (ingénieur maintenance aéronautique, ingénieur mécanique spatiale, ingénieur en propulsion, ingénieur intégrateur satellites) ou d'embrasser une carrière d'ingénieur dans des secteurs connexes (automobile, ferroviaire, maritime, énergie...).

Les jeunes diplômés de l'IPSA intègrent majoritairement des entreprises du secteur aérospatial (68%) : constructeurs, équipementiers, PME... Leur formation en sciences de l'ingénieur les amène également à travailler dans les secteurs de la défense, de l'automobile, de l'énergie, de l'informatique. 11% des étudiants poursuivent leur cursus par un master spécialisé et 11% d'entre eux commencent leur carrière à l'international.

Durée et modalités : 5 ans.

Partenariat(s) français : ISG

Partenariat(s) étranger(s) : Universités étrangères

Site web dédié : <http://www.ipsa.fr/formation-ingenieur-aeronautique/cursus>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 7 - Génie Electrique (fourniture et gestion de l'énergie électrique, architectures), Actuateurs, Microsystèmes
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel

17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Master of Science Aerospace Systems - Navigation and Telecommunications (MSc AS-NAT)

- Organisme : [ENAC](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MSc : Master of Sciences (Label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation, en langue anglaise, se déroule sur deux ans et initie les ingénieurs au domaine de la navigation par satellites, secteur qui rencontre un immense succès populaire avec le système américain de positionnement GPS (Global Positioning System) mais également les systèmes de positionnement satellitaires européen, russe et chinois.

Ces systèmes sont ainsi utilisés à l'heure actuelle (à l'exception du système européen Galileo qui ne sera opérationnel que dans quelques années) dans des domaines aussi divers que l'aéronautique, le spatial, la défense, les transports, la logistique, l'agriculture, les communications, les loisirs, les banques, etc. Le nombre des applications dépendant de tels systèmes est en constante augmentation, ce qui se traduit par une forte croissance du marché de l'emploi dans ce secteur et par un fort besoin d'ingénieurs compétents en la matière.

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : niveau Bac+3 (licence)

Durée et modalités : 2 ans

Site web dédié :

<http://www.enac.fr/fr/master-aerospace-systems-navigation-and-telecommunications-msc-nat>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones

Master of Science Satellite Communications Systems

- Organisme : [Toulouse INP - ENSEEIHT](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MSc : Master of Sciences (Label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : The SATCOM systems program aims to train autonomous graduates in the field of satellite telecommunications. The level of expertise acquired in electronics, digital communications, networks and systems allows them to quickly access positions of responsibility in this field and more generally in the field of telecommunications.

The program is built upon on the following foundations: a global approach of system design and analysis by taking into account the environments, the limitations and constraints, the interfaces and the expected performances ; an expertise in the disciplines contributing to the design of these systems: electronics, digital communications, networking, etc. ; simulation tools and field techniques ; development of applications for the space and embedded-system domains.

Niveau de Diplôme (UE) : (niveau 7) - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : BSc/BEng degree in electronics, telecommunications. Candidates with a Bsc/Beng in computer science, electrical engineering or a strong experience in tech companies may also be considered.

Direct enrolment in M2 (year 2) for students with a validated M1 curriculum or for continuing education is possible under certain conditions, please contact master_satcom@univ-toulouse.fr

Métiers et activité professionnelle visés : The main sector of activity is satellite telecommunications, but graduates can integrate into the entire field of telecommunications.

Graduates are mainly hired by the major European players in the field of satellite telecommunications (system and service providers): industrials (Thales Alenia Space, Airbus Defense and Space, etc.), agencies (CNES, DLR, ESA, etc.), operators (EUTELSAT, SES, INMARSAT). Large companies in the field of telecommunications in general such as Thales and Orange for example are also employers. Graduates are also recruited by SMEs such as: CLS, Silicom, Sigfox, etc.

Durée et modalités : 2 years, 120 ECTS

Commentaires : Toulouse being the French capital of Space, the Master program benefits of a unique research and professional environment. It also profits from the strong connections with the aerospace and defence industries developed by faculty members of ENSEEIHT.

The Master program is supported by major actors in the field of satellite communications (Airbus Defense and Space, Thales Alenia Space, CNES, SES, EUTELSAT, INMARSAT...). The teaching staff is composed of faculty members who are part of major French research laboratories and experts of satellite industry.

Site web dédié : <https://www.enseeiht.fr/fr/formation/masters-of-science/satcom-satellite-communication-systems.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Master of Science Aerospace Management

- Organisme : [TBS Education](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MSc : Master of Sciences (Label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Ce MSc prépare et forme les étudiants à occuper des postes de direction dans les industries aéronautique et spatiale.

Il aborde toute la chaîne de valeur : de la conception à la livraison d'aéronefs et de systèmes spatiaux, et celles des services et des opérations.

La pédagogie comprend cours spécifiques, études de cas, projets individuels et collectifs, jeux de rôle, études sur le terrain, ateliers mais également une thèse de recherche et un stage optionnel.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

Examen du dossier de candidature et entretien vidéo via Easyrecrue.

Selon les programmes, le niveau d'anglais peut-être évalué.

Prérequis : Niveau de langues :

Pour les programmes enseignés en français : langue maternelle ou B2 ou équivalent

Pour les programmes enseignés en anglais : langue maternelle ou IELTS 6.5 ou équivalent.

Niveau académique : Étudiants titulaires d'un Bachelor en 4 ans (240 ECTS) ou équivalent.

Durée et modalités : 12 mois

En Full Time : 1 semestre de cours et 1 semestre (thèse + stage)

En Part Time : 1 semestre de cours en alternance (TBS/Entreprise) et 1 semestre (thèse)

Commentaires : Ce programme a reçu le label de qualité CGE, un agrément national réservé aux meilleures écoles de commerce en France. Le label CGE garantit les standards de qualité élevés du programme et permet aux étudiants internationaux de continuer à travailler sur le territoire français après leurs études pour affiner davantage leur expertise.

Site web dédié : <https://www.tbs-education.fr/formation/msc-aerospace-management/>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle

Mastère Spécialisé Aerospace Project Management (APM)

- Organismes :
 - [ENAC](#)
 - [Ecole de l'Air et de l'Espace](#)
 - [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : La gestion de projet dans l'environnement de l'aérospatial nécessite la maîtrise d'un large éventail de connaissances et de savoir-faire ainsi qu'une compétence adaptée aux besoins et problèmes spécifiques rencontrés dans ce domaine.

Pour y répondre l'ISAE-SUPAERO, l'Ecole de l'Air et de l'Espace et l'ENAC ont mutualisé leurs expertises pour proposer ce Master spécialisé Aerospace Project Management (APM).

Ce Mastère Spécialisé offre aux étudiants un aperçu de l'aérospatiale militaire ou civile de l'industrie internationale et permet l'acquisition ou la mise à jour des compétences et des connaissances de pointe nécessaires pour les équipes de projet ou pour mener un programme de premier plan dans l'aérospatiale et l'industrie de défense.

En mettant l'accent sur l'aspect opérationnel, le programme est surtout destiné à ceux qui débutent leur carrière dans la gestion de projets ou à des professionnels qui souhaitent renforcer leurs compétences pour une évolution de carrière rapide.

Le cursus de ce Mastère SM fait appel à des experts ou professeurs ayant une grande expérience dans ce domaine et combine des présentations formelles, des exercices en classe, ou l'étude de cas d'étude. Les objectifs de cette approche pratique sont de fournir aux étudiants les techniques actuelles et des outils en gestion de projet en tenant compte des industriels, économiques ou spécificités juridiques de l'entreprise aérospatiale.

Ce mastère a aussi l'ambition de répondre à une demande internationale en termes de compétences dans le domaine de la maîtrise des projets de type aéronautique ou spatial et de participer au rayonnement de la France en contribuant à confirmer son haut niveau d'expertise

De fait, ces enjeux conduisent à des exigences de performance imposant aux entreprises, aux institutions et aux diverses entités concernées de disposer de cadres compétents capables de :

- Prendre en compte tout changement de stratégie ou d'orientation du projet dans des délais et budgets contraints (alignement stratégique) ;
- Pouvoir reconfigurer les activités et les équipes en minimisant les impacts sur les processus et les structures du projet (flexibilité) ;
- Maîtriser le pilotage et le contrôle des activités (décision) ;
- Anticiper et limiter les risques de dysfonctionnement (gestion des risques) ;
- Assurer l'amélioration constante de la qualité de service aux clients ou usagers (qualité) ;
- Rationaliser et optimiser l'emploi des moyens et des ressources (performance) ;
- Fédérer les acteurs en obtenant leur adhésion au projet (communication).

S'appuyant sur une double culture institutionnelle (civile et militaire) et industrielle (aéronautique et spatiale), le mastère « management de projets en milieu aéronautique et spatial » répond aux attentes fortes des acteurs du secteur. Ce besoin est également sensible dans les administrations qui sont à la fois utilisatrices de technologies aérospatiales et parties

prenantes dans leur développement (ex., définition des spécifications techniques, financement, tests et mises à jour, maintenance)

Activités et métiers visés : les activités liées aux métiers visés sont essentiellement articulées autour du management, depuis la définition d'une stratégie jusqu'à sa déclinaison sous forme de projet de recherche, technologie, innovation, développement et exploitation. Ceci implique en premier lieu d'analyser et comprendre les marchés, leurs évolutions, le positionnement de ses différents acteurs et de proposer des projets compatibles avec cet environnement et permettant à l'entreprise de se développer durablement. En second lieu, ces activités concernent la mise en place d'une organisation adaptée avec notamment la construction de partenariat, la structuration des processus, la constitution d'équipes dotées des compétences ad hoc et la recherche de financement pour permettre la réalisation de ces projets. Enfin, elles demandent de gérer le déroulement de chacun de ces projets en respectant les coûts, les délais et les objectifs tout en gérant efficacement les risques.

L'ensemble des activités mentionnées ci-dessus s'exerceront dans les secteurs aéronautiques et spatiaux, civils et militaires.

Public concerné : Étudiants ou professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou diplôme équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec a minima 3 ans d'expérience professionnelle

Métiers et activité professionnelle visés : Le Mastère Spécialisé APM® conduit les étudiants à intégrer ou à devenir Responsable d'équipe du programme Aéronautique. Concevoir et piloter des projets complexes avec un souci permanent de maîtrise des coûts et des risques.

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de fin septembre à fin mars environ) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise, de 4 à 6 mois environ.

Commentaires : [Autre lien https://www.isae-superaero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-aerospace-project-management-apm/](https://www.isae-superaero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-aerospace-project-management-apm/)

Partenariat(s) français : ENAC, ISAE-SUPAERO

Site web dédié : <http://www.enac.fr/fr/aerospace-project-management>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Mastère Spécialisé Systèmes de Propulsion Aérospatiale (SPA)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Le Mastère Spécialisé Systèmes de propulsion aérospatiale (SPA) a pour objectif de former des spécialistes moteurs-concepteurs et utilisateurs de turbomachines aéronautiques et terrestres, de moteurs d'engins spatiaux ayant une solide formation en énergétique générale et sachant adopter une approche système complexe.

Le Mastère Spécialisé SPA permet d'acquérir des connaissances approfondies en aérothermique et technologie de tous les systèmes propulsifs (turboréacteurs, turbines à gaz, statoréacteurs, moteurs fusées, moteurs à combustion interne).

Public concerné : Étudiants ou professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou diplôme équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec a minima 3 ans d'expérience professionnelle

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de fin septembre à fin mars environ) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise, de 4 à 6 mois environ.

Commentaires : Accrédité par la Conférence des Grandes Ecoles

Partenariat(s) français : EADS Groupe, Aéroconseil, Altran Groupe, Seditec, Safran, Snecma, Transiciel, Astek, Sagem, Thales,

Site web dédié :

<https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-systemes-de-propulsion-aerospatiale-spa/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie

Mastère Spécialisé Aeronautical and Space Structures (AES)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Dans un contexte compétitif international croissant où la recherche de matériaux nouveaux associée à l'optimisation des méthodes de calcul des structures sont des atouts majeurs de compétitivité des manufacturiers d'aéronefs ou des véhicules spatiaux, ce Mastère Spécialisé® offre, aux ingénieurs destinés aux métiers en conception, en recherche et développement, en certification, ou aux essais et qualification, une culture approfondie et multidisciplinaire en génie mécanique appliqué aux structures.

L'enseignement vise à développer une expertise au calcul numérique des structures les plus avancées, une connaissance des matériaux ainsi que sur leurs interactions fluides-structures. La dynamique des structures souples, la modélisation et le contrôle des éléments structuraux complexes constituent le noyau central des enseignements de ce mastère.

Les objectifs du master sont de former des spécialistes dans le domaine de la conception, fabrication et maintenance de structures légères, et d'apprendre à maîtriser l'utilisation des matériaux spécifiques et l'environnement industriel de production d'aéronefs et de véhicules spatiaux.

Public concerné : Étudiants ou professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou diplôme équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec a minima 3 ans d'expérience professionnelle

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de fin septembre à fin mars environ) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise, de 4 à 6 mois environ.

Commentaires : Accrédité par la Conférence des Grandes Écoles

Site web dédié :

<https://www.isae-supero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-aeronautical-and-space-structures-aes/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Mastère Spécialisé Space Systems Engineering (TAS Astro)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Ce Mastère Spécialisé vise à former les étudiants dans les domaines de la conception et de l'ingénierie des systèmes spatiaux et de la conduite des projets ayant une composante spatiale. Un objectif d'équilibre entre la partie scientifique et technique d'une part, et économique, juridique et de management d'autre part, figure dans sa spécification.

Ce programme en langue anglaise s'adresse à un public international de jeunes diplômés de niveau ingénieur ou équivalent, ingénieurs, chercheurs ou chefs de projet cherchant à acquérir une compétence reconnue sur les aspects techniques et d'organisation de projets spatiaux.

L'enseignement est assuré par des intervenants de centres de recherche (ONERA), des intervenants du CNES ou de l'ESA, des industriels (Thales Alenia Space, Airbus Defence&Space, Safran/SNECMA, etc...) et des professeurs permanents de l'ISAE.

Ce mastère spécialisé comporte un stage industriel ou de laboratoire d'une durée de 4 à 6 mois, qui permet une ouverture vers des débouchés dans des entreprises, centres de recherches ou des organismes du secteur spatial.

Public concerné : Étudiants et professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou diplôme équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec a minima 3 ans d'expérience professionnelle

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de fin septembre à fin mars environ) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise, de 4 à 6 mois environ.

Partenariat(s) français : CNES, Astrium, Altran Group, Aéroconseil, Seditec, Safran Group, Astec, Vega technologies, Thales A

Site web dédié :

<https://www.isae-supaeero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-space-systems-engineering-tas-astro/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Mastère Spécialisé Développement des Systèmes Spatiaux (DSS)

- Organisme : [Polytech Montpellier](#)
(Université de Montpellier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Le Mastère spécialisé Développement des Systèmes Spatiaux (DSS) vient compléter l'offre existante par une formation de niveau Bac+6, s'adressant à des ingénieurs ou titulaires d'un Master, déjà diplômés de filières telles que l'électronique, l'informatique, les matériaux ou la mécanique (liste non exhaustive) et qui souhaitent acquérir les compétences supplémentaires, en particulier les aspects systèmes, qualité et gestion de projet spécifiques au domaine spatial.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Bac + 5 ans, M1 + trois ans ancienneté

Prérequis : Formation scientifique dans les domaines de l'électronique, l'informatique, les matériaux ou la mécanique (liste non exhaustive)

Compétences acquises durant la formation : Les activités pourront être réalisées dans des agences spatiales, bureaux d'études, centres de recherche, prestataire de services, entreprises, industriels ou start-up. Chacun apportera un soutien dans la conduite de projet et aux processus de développement des produits (conception/réalisation/validation d'équipements, instruments, sous-systèmes des segments bord et sol des systèmes spatiaux).

De par la diversité des projets et des acteurs mis en présence, les activités spatiales peuvent recouvrir une grande variété de domaines dans lesquels des spécialistes apporteront leur expertise. Trois grandes disciplines sont identifiées : Le Management de projet, l'Assurance Produit et l'Ingénierie.

Métiers et activité professionnelle visés : Métiers de l'ingénierie système, de l'expertise, de la conception et de l'AIT en tant que :

- Cadre d'agences spatiales
- Cadres chez les Primes du spatial (Thalès Alenia Space, Airbus DS, OHB, Ariane Group...)
- Cadres chez les sous-traitants de rang 1 et 2 (Latécoère)
- Cadres dans les sociétés d'ingénierie (EXPLEO)

Durée et modalités : 1 an

Site web dédié : <https://www.polytech.umontpellier.fr/formation/formation-continue/de-developpement-des-systemes-spatiaux-diplome-d-etablissement>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Master of Science Aerospace Engineering (MAE)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Apporter aux étudiants les compétences en sciences de l'ingénieur, technologie et conception des systèmes complexes dans le domaine de l'aéronautique et du spatial. Il prépare à des carrières dans l'industrie aérospatiale européenne et internationale.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Ces formations sont destinées à des étudiants européens et internationaux titulaires d'un Bachelor en aéronautique ou mécanique ou physique ou électronique ou télécommunications, d'une licence ou titre équivalent

Durée et modalités : Le Master s'effectue sur 2 ans à temps plein dont un semestre dédié à la thèse professionnelle

Site web dédié : <https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/masters/l-offre-de-masters/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 7 - Génie Electrique (fourniture et gestion de l'énergie électrique, architectures), Actuateurs, Microsystèmes
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Master 2 Matériaux et Structures pour l'Aéronautique et le Spatial (MSAS)

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [Toulouse INP - ENSIACET](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Ce master du domaine Sciences, Technologie, santé, vise à former des cadres de très haut niveau maîtrisant parfaitement les aspects techniques de la mise en œuvre, du contrôle et du comportement en service des matériaux métalliques, céramiques et composites spécifiques au secteur aérospatial. Le dimensionnement des structures utilisant ces matériaux est aussi enseigné dans cette formation.

Un des objectifs de cette formation est de faire une large place à l'intervention des spécialistes industriels, les plus pointus dans les enseignements proposés, pour assurer une formation d'excellence et ce, à l'aide de moyens lourds disponibles sur le plan régional.

Public concerné : Étudiants (formation initiale) et salariés ou personnes en recherche d'emploi ayant le niveau requis (formation continue)

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

- Master1 ("Matériaux " ou "Conception et Calcul des Structures") de l'Université Paul Sabatier ou d'autres universités françaises
- ou niveaux Bac+4 d'écoles d'ingénieurs partenaires (INSA de Toulouse et ENSTIMAC d'Albi),
- ou enfin des Master 1 ou diplômes équivalents d'universités étrangères.

Durée et modalités : Deux semestres dont un en stage en entreprise

Commentaires : Laboratoires partenaires : CIRIMAT, UMR 5085, CEMES, UPR CNRS 8011, Institut Clément Ader, structure labellisée Carnot, ISAE, CEAT, Etablissements partenaires : INSA Toulouse et ENSTIMAC et Entreprises partenaires : EADS, Airbus, ASTRIUM, CEAT, / Latécoère, Liebherr Aérospac, Mécaprotec Industries, Prodem, SAFRAN, Ratier-Figeac, Zodiac, Mapaéro, Reaero, Fortech,...

Partenariat(s) français : Laboratoires, Etablissements de formation et Industriels: voir rubrique commentaires

Site web dédié : <http://www.master-materiaux-toulouse.fr>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Master 2 Astrophysique, Sciences de l'Espace et Planétologie (ASEP)

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [ISAE-SUPAERO](#)
 - [OMP - Toulouse](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Le but de la formation est de fournir des compétences de qualité aux étudiants afin qu'ils puissent poursuivre en doctorat ou trouver rapidement un emploi que ce soit dans le domaine de la recherche fondamentale ou appliquée, publique ou privée, dans les domaines de l'astrophysique, de l'aéronautique, du spatial et de l'ingénierie physique.

Public concerné : Étudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : La formation requise est une licence en physique fondamentale.

M2 : Cette formation s'adresse principalement aux étudiants issus des Universités scientifiques (parcours physique fondamentale) et des écoles d'ingénieurs. Le M2R ASEP est accessible sur dossier aux étudiants titulaires d'un Master 1ère année en Physique ou Sciences de l'Univers.

Durée et modalités : 4 semestres

Commentaires : La langue d'enseignement dépend de la composition de l'auditoire.

Partenariat(s) français : ONERA

Site web dédié : <http://ezomp2.omp.obs-mip.fr/asep/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 22 - Exploration de L'Espace, Sciences, Astronomie, Astrophysique, Géophysique

Master 2 Techniques Spatiales et Instrumentation (M2P TSI)

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [OMP - Toulouse](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais, Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : L'objectif de ce master est de former des étudiants de physique qui deviendront les acteurs de demain dans le domaine des sciences et techniques spatiales. La formation fournit une vue d'ensemble des techniques spatiales, introduisant les contraintes de conception spécifiques aux véhicules spatiaux, leur développement, leurs tests et leurs opérations.

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Formation(s) requise(s)

- M1 physique (UT3 et autres Universités Françaises et étrangères)
- Ecoles d'ingénieurs
- Première année du Spacemaster (Erasmus +)

Métiers et activité professionnelle visés : Activités informatiques (génie logiciel, exploitation, maintenance, sécurité), Aéronautique espace, Robotique, industrie électronique & électrique, instrumentation, Télécommunications & réseaux

Durée et modalités : 4 semestres

Commentaires : Afin de favoriser l'accueil d'étudiants non-francophones la quasi-totalité des cours est dispensée en anglais.

Site web dédié : <https://www.univ-tlse3.fr/master-parcours-techniques-spatiales-et-instrumentation-tsi>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Master Astrophysique Montpellier-Lyon

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier](#)
(Université de Montpellier)
 - [Université Claude Bernard Lyon 1 \(Université de Lyon\)](#)
(Université de Lyon)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : Montpellier (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Le Master Physique Fondamentale et Applications de l'Université de Montpellier offre une formation très diversifiée qui couvre différents domaines de la Physique qui vont de l'astrophysique aux nanomatériaux en passant par la physique de la matière molle ou du biomédical. Des formations dans les domaines émergents de l'interface physique-chimie, physique-biologie, physique-médecine et physique-informatique sont notamment proposées.

Ce parcours du M2 du master Physique Fondamentale et Applications de l'Université de Montpellier est accessible aux étudiants ayant suivi un M1 du parcours CCP du Master ou à des étudiants ayant suivi une formation équivalente dans une autre université française ou étrangère.

En M2, des UEs du parcours CCP sont complétées, par d'autres d'UEs à Montpellier et par des UEs offertes par l'Université de Lyon. Les étudiants suivront les UE locales avec les étudiants de CCP, et celles de Lyon en visio-conférence, sauf pour celles qui nécessitent une présence sur le terrain, où ils retrouveront leurs homologues de l'autre université et de CCP.

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Le Master de Physique est accessible à tous les étudiants titulaires d'une Licence de Sciences et Technologies.

Compétences acquises durant la formation : À l'issue du Master, les étudiants auront acquis des compétences théoriques et pratiques dans le domaine de l'astrophysique, préparant principalement à une poursuite en doctorat. Il est également possible d'intégrer le monde de l'entreprise au niveau bac+5.

Durée et modalités : 4 semestres

M1 à Montpellier ou à Lyon, M2 d'Astrophysique en commun

Site web dédié : <https://master-physique.edu.umontpellier.fr/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 22 - Exploration de L'Espace, Sciences, Astronomie, Astrophysique, Géophysique

Licence Professionnelle TIAS – Techniques Industrielles en Aéronautique et Spatial

- Organisme : [IUT Paul Sabatier - GMP - Toulouse](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation comporte 3 parcours de formation différenciés : Conception, Industrialisation et Qualité

Public concerné :

- Étudiants issus du domaine Génie Mécanique (BTS, DUT, L2)
- Demandeurs d'emploi et salariés (CIF possible) titulaires d'un diplôme de niveau Bac + 2 minimum ou équivalent (VAE possible)

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : - Candidature sur le site: <http://iut-mpy.net> de début mars à mi mai

- pré sélection sur dossier
- entretien individuel (fin juin)

Durée et modalités : 1 an

Commentaires : Formation en alternance : 19 semaines de formation, 33 semaines en entreprise (congés inclus).

4 options sont proposées : conception, industrialisation, amélioration continue, qualité

Partenariats: Airbus, Aircelle, Assystem, AIRBUS Defence and Space , Eurocopter, Goodrich, Labinal, Latecoere, Liebherr Aerospace, Microturbo, Snecma, Sogeclair, Thales Alenia Space, Turbomeca et de nombreuses PMI/PME de la Région Midi-Pyrénées.

Partenariat(s) français : Voir commentaires

Site web dédié : <https://iut.univ-tlse3.fr/licence-pro-parcours-techniques-industrielles-en-aeronautique-et-spatial-tias>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Licence Professionnelle Métiers de l'Instrumentation de la Mesure et du Contrôle Qualité parcours Assemblage Intégration Tests de Systèmes Spatiaux

- Organismes :
 - [CFA EnSup-LR](#)
 - [IUT de Nîmes](#)
(Université de Montpellier)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : IUT de Nîmes (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : Cette licence professionnelle a pour objectif de former des techniciens supérieurs maîtrisant les procédures d'assemblage, d'intégration, de tests fonctionnels et d'environnement en vigueur dans l'industrie du spatial. Les diplômés intégreront une équipe projet pouvant travailler à l'assemblage ou à la qualification d'un satellite, d'un lanceur ou d'un segment sol, dans un grand groupe, chez un équipementier ou dans une agence spatiale.

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

- BTS Système Electronique, Techniques Physiques pour l'Industrie et le Laboratoire, Contrôle Industriel et Régulation Automatique, Assistant Technique d'Ingénieur, Photonique
- DUT Mesures physiques, GEII, SGM, GMP, GIM ; L2 Sciences

Compétences acquises durant la formation :

- Comprendre l'environnement hautement technique de son activité et mettre en place les processus particuliers pour garantir la sécurité des personnes et du matériel,
- Mettre en œuvre des procédés de mesure, de test et en formaliser les résultats, des procédures d'intégration, des tests fonctionnels,
- Maîtriser le fonctionnement des appareils de mesures des différents tests,
- Lire et analyser des documents de travail en Anglais,
- Travailler en équipe autour d'un projet.

Métiers et activité professionnelle visés :

Techniciens de laboratoire tests, Technicien de laboratoire essais, Techniciens intégration en salle blanche, dans les secteurs d'activités incluant toutes les entreprises où apparaissent des métiers touchant au spatial, à l'aéronautique ou à l'intégration en salle blanche.

Durée et modalités : 1 an

Site web dédié :

<https://iut-nimes.edu.umontpellier.fr/formations/licences-professionnelles/licence-professionnelle-a>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Licence Physique Chimie et Applications à l'Astrophysique et à la Météorologie

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#) (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [IUT de Tarbes](#) (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Tarbes (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 0

Détails de la formation

Objectifs : Cette licence assure en première et deuxième année, une formation de physique fondamentale complétée par des enseignements solides de mathématiques, de chimie et d'informatique.

En troisième année, des ouvertures vers les sciences de l'univers (astrophysique) et de l'environnement (physique de l'atmosphère-météorologie et énergies renouvelables) sont proposées.

L'objectif est de former des étudiants désirant continuer leurs études jusqu'au niveau master.

Public concerné : Etudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) :

- en 1ère année: baccalauréats scientifiques de préférence
- en 2ème année: L1 ou nombre de crédits équivalents dans un domaine scientifique
- en 3ème année: L2 scientifique adaptée, étudiants issus de classes préparatoires ou DUT (sous condition)

Durée et modalités : 3 ans

Site web dédié : <http://licence-pa.iut-tarbes.fr>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures
- 22 - Exploration de L'Espace, Sciences, Astronomie, Astrophysique, Géophysique

Actions de Formation au sein des Centres Spatiaux Universitaires

- Organismes :
 - [CSUM](#)
 - [CSUT](#)
 - [CSU de Nouvelle-Aquitaine - NAASC \(Nouvelle-Aquitaine Academic Space Center\)](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : (Région : Multisites)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Les Centres Spatiaux Universitaires forment pour le spatial au travers d'une pédagogie originale par projets, multidisciplinaires, avec de 'vraies' réalisations spatiales (nanosats et micro lanceurs) > très 'NewSpace'.

Les Centres spatiaux universitaires (CSU) développent des projets de nanosatellites en interface avec le CNES. Ils sont issus du projet Janus (Jeunes en apprentissage pour la réalisation de nanosatellites au sein des universités et des écoles de l'enseignement supérieur) qui a pour objectif de promouvoir le spatial auprès des étudiants des écoles et universités françaises. Il s'agit pour les étudiants de fabriquer des nanosatellites sous le format "Cubesat " (forme cubique, 10 cm de côté, masse comprise entre 1 et 20 kg).

Les nanosatellites permettent la réalisation de projets innovants allant de la formation universitaire (Eyesat) au développement de nouvelles filières industrielles (ANGELS).

Site web dédié : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-centres-spatiaux-universitaires-csu-46382>

Site web dédié : <https://nanolab-academy.cnes.fr/fr> (site du CNES)

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Annexe 36– Formations Continues Espace Nouvelle Aquitaine

Cycle d'Etudes Supérieures Défense et Aérospatial (CESDA)

- Organisme : [Sciences Po Bordeaux](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Un cycle de formation indispensable à la maîtrise des questions de défense et à la prise de hautes responsabilités dans le secteur défense de l'industrie.

Fruit d'une coopération entre Sciences Po Bordeaux et la Chaire Défense et Aérospatial de la fondation Bordeaux Université créée en janvier 2015.

Cette Chaire s'appuie sur un partenariat solide avec les grandes industries du secteur, Dassault Aviation, Thalès, Safran, ArianeGroup et le CEA, et conduit des actions pluridisciplinaires de formation, de recherche et de diffusion des savoirs.

Son responsable exécutif est le général de corps aérien Jean-Marc LAURENT.

Public concerné : Cette formation est destinée à des cadres à hauts potentiels sélectionnés par les grandes industries du secteur défense et aérospatial.

Conditions d'admission (diplômes) : Le CESDA fait l'objet de modalités d'accès spécifiques.

Compétences acquises durant la formation : Le CESDA accroît la connaissance du secteur de la défense et permet d'améliorer l'expertise en matière :

- d'analyse des phénomènes sécuritaires internationaux (globalisation et sécurité, politiques de défense, stratégies militaires, etc.) ;
- de compréhension des réponses stratégiques (nationale, UE et OTAN) et leur traduction en effets militaires (RETEX et témoignages sur les engagements opérationnels) ;
- d'étude de l'impact de l'économie globale sur l'industrie ASD (modèles économiques du secteur de la défense, économie de l'innovation et de la R&D, facteurs territoriaux, etc.).

Durée et modalités : 5 mois - 107 heures

Site web dédié : <https://www.sciencespobordeaux.fr/fr/formation/formation-continue/formations-certifiantes.html>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Catalogue des formations courtes en sciences et technologie

- Organisme : [Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies](#) (Université de Bordeaux)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base) - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux Talence (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS
- Cette formation est éligible au CPF

Détails de la formation

Site web dédié :

<https://www.u-bordeaux.fr/formation/formation-professionnelle/contacts/formation-continue-ST>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Annexe 37 – Formations Continues Espace Occitanie

Cours de technologie spatiale : TECHinSPACE Advanced

- Organisme : [CNES Toulouse - CST](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : Toulouse-Centre Congrès Diagora (Labège) (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Le cours TECH in SPACE Advanced devient le nouveau nom de la formation TTVS (Techniques et Technologies des Véhicules Spatiaux).

Son objectif pédagogique est de vous permettre de visualiser l'ensemble des techniques et des technologies qui concourent à la constitution et au fonctionnement des véhicules spatiaux.

Public concerné : Ingénieurs et doctorants qui souhaitent élargir l'éventail de leurs connaissances pour acquérir une vision globale des métiers intrinsèques à la conception des véhicules spatiaux.

Conditions d'admission (diplômes) : Sur inscription sur le site

Prérequis : Bac+3

Durée et modalités : 2 x 5 jours
du 25 au 30 septembre 2023
du 16 au 20 octobre 2023

Commentaires : Programme du cours:

La première semaine aborde les missions, l'environnement spatial, les principaux types de charge utile et leurs techniques.

Le module 1 après un aperçu des principales missions spatiales, introduit les composantes du système spatial et les principales étapes du développement d'un véhicule spatial incluant l'aspect lanceurs et coûts de possession des systèmes spatiaux.

Le module 2 expose les lois fondamentales de la mécanique spatiale régissant le mouvement des véhicules sur les différents types d'orbite et les techniques de trajectographie.

Le module 3 décrit les contraintes de l'environnement spatial et aborde les effets des rayonnements, de l'oxygène atomique, des météoroïdes et débris, et des décharges électrostatiques.

Le module 5 présente les missions et charges utiles en Télécom spatiales et décrit les équipements bord de TMTC et TMHD. Il expose les enjeux, les analyses de performances et les interfaçages avec les Telecom terrestres.

Le module 6 est consacré aux missions et charges utiles de radiolocalisation et radionavigation. Il présente les principes de localisation, de navigation, de radiolocalisation et décrit les techniques des équipements.

Le module 7 introduit les missions et charges utiles d'observation et scientifiques et présente, après la physique de la mesure, les caractéristiques de l'instrumentation optique et infrarouge et de l'instrumentation radiofréquence.

Le module 8 aborde les techniques radioélectriques utilisées en transmission de l'information dans les fonctions antennes, réception faible bruit, filtrage RF, transmission de puissance,

modulation/démodulation numérique ainsi que les limitations dues à la propagation des ondes électromagnétiques.

Le module 9 présente les techniques utilisées en optique et les technologies des détecteurs et des électroniques de détection.

La deuxième semaine traite des techniques et technologies utilisées dans les plateformes et des méthodes relatives au développement des véhicules spatiaux.

Le module 4 est consacré à l'assurance produit et au développement des systèmes orbitaux. Il présente les logiques de développement et de vérification des satellites et les référentiels normatifs associés, les démarches et techniques de sûreté de fonctionnement et les efforts mis en œuvre pour assurer la qualité des différents éléments de base. Il insiste sur les composants et technologies électroniques et l'effet des radiations sur les matériels.

Le module 10 introduit l'architecture mécanique et thermique avec les règles de conception des structures, les analyses structurales, les matériaux, le contrôle thermique et les mécanismes.

Le module 11 aborde les technologies de propulsion, propulsion chimique et propulsion électrique et présente les caractéristiques des sous-systèmes de propulsion.

Le module 12 concerne la stabilisation et le contrôle d'attitude. Il définit les différents types de stabilisation, décrit les techniques et technologies utilisées et présente plusieurs exemples de stabilisation de véhicules.

Le module 13 consacré à l'énergie de bord, présente les différentes sources d'énergie envisageables, les technologies de stockage d'énergie, les architectures de distribution électrique et la compatibilité électromagnétique.

Le module 14 relatif à l'architecture informatique et à la gestion bord, traite les fonctions de la gestion bord, la télémessure et la télécommande, les architectures informatiques, les logiciels de vol et le stockage des données à bord.

Le module 15 présente les spécificités techniques des aérostats du CNES, expose les intérêts scientifiques et technologiques des ballons, définit leur physique de vol et précise les ordres de grandeur majeurs du domaine des aérostats.

Site web dédié : <https://advanced.techinspace.fr/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 8 - Avionique et Systèmes Embarqués (réseaux embarqués, capteurs, instrumentation...), Systèmes Temps Réel
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS

Certificat d'études spécialisées Launchers

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Durée et modalités : 100 h

Site web dédié : <https://www.isae-superaero.fr/fr/formations/executive-education/les-certificats-d-etudes-specialisees/les-certificats-d-etudes-specialisees-spatial/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 5 - Dynamique des Fluides, Aérodynamique, Acoustique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes

Certificat d'études spécialisées Satellite Telecommunication Network

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Durée et modalités : 50 h

Site web dédié : <https://www.isae-supero.fr/fr/formations/executive-education/les-certificats-d-etudes-specialisees/les-certificats-d-etudes-specialisees-spatial/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Aerospace MBA

- Organisme : [TBS Education](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : European Master ou Master Européen
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Former les cadres désireux d'orienter leur carrière vers des postes de management dans les industries aéronautiques ou spatiales.

Public concerné : Cadres expérimentés

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Dossier de candidature (comprenant des lettres de référence) et entretien de motivation en anglais

Prérequis :

- Bac +3 minimum
- Au moins 5 ans d'expérience professionnelle
- Anglais courant
- GMAT recommandé

Compétences acquises durant la formation :

Tronc Commun Global Executive MBA :

- Compétences managériales
- Stratégie entrepreneuriale & commerciale
- Marketing stratégique
- Ressources humaines & impact sur les organisations
- Management de la chaîne de valeur
- Efficacité opérationnelle
- Économie du management & sciences de la décision
- Sujets d'actualité: RSE/Digital/ Nouveaux Business Models

Aerospace MBA:

- Space Business
- Chaîne de valeur aérospace
- Management secteur aérien
- Transformation digitale
- Intelligence artificielle & analyse des données

Durée et modalités : 12 mois

Selon le parcours retenu, les sessions en présentiel se déroulent sur les campus de TBS ou de nos partenaires internationaux pour une véritable expérience immersive.

Site web dédié : <https://www.tbs-education.com/program/aerospace-mba/>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle

Stage - Conception des Satellites

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Acquérir une connaissance de la conception des satellites par une analyse des contraintes, une étude de l'architecture des sous-systèmes et une présentation de missions d'applications.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Une formation de base en physique ainsi que des éléments de mécanique spatiale sont souhaitables pour suivre avec profit ce stage (niveau 2ème cycle universitaire ou école d'ingénieur).

Ce stage s'adresse aux personnes ayant déjà une bonne connaissance du domaine spatial. Pour les autres, le suivi préalable du stage AED 022 est fortement recommandé.

Durée et modalités : 10 jours

Commentaires : stage codifié AED 012A

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 4 - Thermique (échanges, contrôle thermique...), Energétique
- 6 - Propulsion, Thermodynamique, Pyrotechnie
- 7 - Génie Electrique (fourniture et gestion de l'énergie électrique, architectures), Actuateurs, Microsystèmes
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Stage - Télémessures, Télécommandes, Localisation des Satellites

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Acquérir les principes de fonctionnement, les techniques et architectures bord/sol des systèmes de commande et de contrôle des satellites

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Diplôme d'ingénieur ou Maîtrise ès sciences avec de bonnes notions de base en traitement et transmission du signal

Durée et modalités : 5 jours

Commentaires : Codifié AED 017

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Stage - Introduction aux Systèmes Spatiaux

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Connaître les caractéristiques spécifiques des systèmes spatiaux dans le but d'une meilleure prise en compte des contraintes, lors de la conception ou du développement d'un projet lié au spatial.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Une formation de base en technique, du niveau 2ème cycle universitaire ou école d'ingénieurs, est souhaitable pour suivre avec profit ce stage.

Durée et modalités : 4 jours

Commentaires : Codifié AED 022

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Stage - Techniques d'Accès des Systèmes Multimédia par Satellites

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Maitriser les techniques d'accès et appréhender les méthodes de dimensionnement et d'évaluation des performances de ces systèmes.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis :

La connaissance des systèmes spatiaux est souhaitable, mais non indispensable. Des connaissances de base en télécommunications sont souhaitables.

Durée et modalités : 4 jours

Commentaires : Codifié ELA 023

Site web dédié : <http://www.eurosaе.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Stage - Télécommunications Spatiales

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Connaître et assimiler les aspects spécifiques au dimensionnement d'un système de télécommunications par satellite, en explicitant les contraintes et les techniques associées.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Une formation de base en traitement du signal et en télécommunications : signal, modulation, codage, etc... est souhaitable ainsi que quelques rudiments de mécanique spatiale pour suivre avec profit ce stage (niveau 2ème cycle universitaire ou école d'ingénieurs).

Durée et modalités : 5 jours

Commentaires : Stage codifié ELA 024

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Stage - Les Débris Spatiaux et la Surveillance de l'Espace

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs :

Présenter la problématique des débris spatiaux et la maîtrise des risques associés :

- La situation dans l'espace
- Les conséquences : Risques en orbite et au sol
- Les solutions : Prévention, Protection, Nettoyage
- La réglementation

La mise en œuvre de la réglementation et les outils associés.

Public concerné : Il s'adresse en priorité mais non exclusivement à des personnes ayant une formation d'ingénieur.

Prérequis : Ce stage s'adresse à toute personne impliquée de façon directe ou indirecte dans les activités spatiales. Il s'adresse en priorité mais non exclusivement à des personnes ayant une formation d'ingénieur.

Durée et modalités : 3 jours

Commentaires : La démarche consistera à présenter les origines du problème, son évolution dans le temps et ses conséquences sur l'activité spatiale.

Le stage mettra en évidence le besoin de réglementer les activités spatiales et les différents dispositifs existants aujourd'hui à l'échelon national et international.

Le stage permettra une première approche de la prise en compte de ces réglementations dans le développement et la mise en œuvre de systèmes orbitaux. Les exposés théoriques seront complétés par des exercices pratiques de mise en œuvre des outils permettant l'application des réglementations.

Site web dédié : www.eurosae.com

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Stage - Mécanique Spatiale et Contrôle des Véhicules Spatiaux

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation en présentiel et à distance - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : AED-006 Cette formation permettra aux auditeurs d'acquérir un enseignement de base sur les mouvements d'attitude et d'orbite des véhicules spatiaux, leur caractérisation, leur détermination et leur contrôle, en vue de les appliquer à l'analyse de mission et aux opérations des satellites en orbite terrestre.

Prérequis : Ce stage est accessible à toutes les personnes ayant une bonne formation de base en mécanique générale et en mathématiques.

Compétences acquises durant la formation :

- Mouvements naturels
- Mise et maintien à poste de satellites
- Restitution d'orbite
- Stabilisation des satellites
- Trajectoires de rentrée des véhicules spatiaux

Durée et modalités : 5 jours (32 heures)

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 3 - Génie Mécanique (dimensionnement et dynamique des structures...), Matériaux (composites, métallurgie, mise en forme, ...), Procédés, Chimie, Mécatronique
- 10 - Automatique, Robotique, Pilotage, Guidage, Systèmes Autonomes

Stage - Segment Sol de Contrôle et Opération des Satellites

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation en présentiel et à distance - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : AEDD-014 Cette formation a pour but d'acquérir les compétences relatives aux fonctions, architectures, technologies et performances des divers composants d'un segment sol de contrôle de satellites (stations sol, réseaux, centres de contrôle) ainsi qu'aux opérations réalisées dans les différentes phases de la vie d'un satellite.

Prérequis : Ce stage est accessible à tout ingénieur ayant une bonne formation générale dans le domaine de l'informatique et/ou des télécommunications ainsi qu'aux techniciens possédant une expérience professionnelle dans le développement des segments sol de contrôle ou dans les opérations satellite.

Compétences acquises durant la formation :

- Introduction et besoins système
- Opérations des systèmes spatiaux
- Les centres de contrôle
- Les stations sol TM-TC-LOC
- Les réseaux de stations sol

Durée et modalités : 3 jours (18 heures)

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

Stage - Introduction au Contexte Mondial de l'Industrie Spatiale

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : AED-080 L'industrie spatiale génère approximativement 400 milliards de dollars par an, emploie des centaines de milliers de personnes, et s'étend de la fabrication de satellites et de lanceurs, jusqu'à l'opération des satellites et la fourniture de services à très forte valeur ajoutée. Il s'agit d'un domaine à fort enjeu géostratégique, soumis à une concurrence croissante et de plus en plus verticalisé. Certains acteurs tels que les lanceurs sont fortement médiatisés malgré un poids économique négligeable, tandis que d'autres sont plus confidentiels mais génèrent des revenus considérables.

Prérequis : Ce stage ne requiert aucune connaissance technique avancée. Il s'adresse à tout acteur du domaine spatial, quel que soit son domaine d'activité, désirant acquérir une vue d'ensemble de l'industrie spatiale.

Compétences acquises durant la formation :

- Notion de base sur les satellites et l'industrie spatiale.
- Les principaux acteurs de l'industrie spatiale.
- Institutions nationales et internationales.
- Les grandes tendances du marché
- Les technologies à potentiel disruptif.
- Actualités
- Débris spatiaux
- La 5G et la bataille des fréquences

Durée et modalités : 2 jours (14 heures)

Site web dédié : <https://www.eurosaec.com/formation/?formation=1801>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Stage - Satellites Constellations and Space Mechanics

- Organisme : [ENAC](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : ENAC Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Ce stage est l'un des modules de la formation "Satellite-based communication, navigation and surveillance" du sous-ensemble "Systèmes électroniques"

Public concerné : Ingénieurs et cadres techniques

Conditions d'admission (diplômes) : sur inscription (15 participants au maximum par session)

Durée et modalités : 1 semaine

Site web dédié : <https://training.enac.fr/fr/index.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite

Stage - GPS and others Navigation Constellations

- Organisme : [ENAC](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : ENAC Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Ce stage est un module du composant "Satellite-based communication, navigation and surveillance" du sous-ensemble "Systèmes électroniques"

Public concerné : Ingénieurs et cadres techniques

Conditions d'admission (diplômes) : sur inscription (15 places maximum par session)

Durée et modalités : 2 semaines

Site web dédié : <https://training.enac.fr/fr/index.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones

Stage - Space Technology

- Organisme : [ENAC](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : ENAC Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Ce stage est un des modules de la formation "Satellite-based communication, navigation and surveillance" du sous-ensemble "Systèmes électroniques"

Public concerné : Ingénieurs et cadres techniques

Conditions d'admission (diplômes) : sur inscription (15 places maximum par session)

Durée et modalités : 9 jours (54 h)

Site web dédié : <https://training.enac.fr/fr/index.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 2 - Dynamique et Cinématique : mécanique du vol, mécanique spatiale, constellations, vol en formation, trajectographie, contrôle d'attitude et d'orbite
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Stage : Overview of CNS systems

- Organisme : [ENAC](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : After completing this course, you will be able to :

Describe a global strategy for CNS within the Air Traffic Management context,

Describe and explain each of CNS components: the Communications services between the different civil aviation stakeholders, the Ground, Air and Space Navigation systems used for aircraft navigation and control and, the architecture of the Surveillance chain.

Public concerné : Professionals interested in the engineering and operation of air navigation systems: Managers, Executive, Technicians

Durée et modalités : 10 days, 10 seats

Commentaires : Ref: ANSEO03 - Continuous Training Department

Site web dédié : <https://training.enac.fr/en/co/ANSEO03.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS

Management de la Qualité et Assurance Produit : ECSS-Q-ST-10C et ECSS-Q-ST-20C

- Organisme : [QFE](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (31) (Région : Occitanie)

Détails de la formation

Objectifs : Développer l'approche qualité à mettre en place au niveau gestion de projet et assurance produit. Comprendre les principaux référentiels normatifs ECSS qualité utilisés dans le Secteur SPATIAL.

ECSS-Q-ST-10C

- Introduction ECSS-Q-ST-10C :
- Lien entre les séries Q.
- Planning des programmes.
- Les exigences : organisation, responsabilités, ressources.
- Implémentation : management, reporting, audits, documentation, enregistrement.
- Gestion de configuration.
- Gestion des non-conformités.

ECSS-Q-ST-20C :

- Principes.
- Exigences générales : contrôle, traçabilité, métrologie et calibration, analyse contrôle qualité.
- Exigences design et vérification. Exigences approvisionnement.
- Exigences production, assemblage et intégration.
- Exigences test, acceptation et livraison.
- Exigences équipement de soutien au sol.

Public concerné : La formation s'adresse à un public d'ingénieurs et techniciens participant aux activités qualité en lien avec la conception, le développement, l'industrialisation, la production, la maintenance, l'exploitation d'un produit.

Durée et modalités : 2 jours

Site web dédié : <https://www.qfe.fr/nos-formations>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage

Formations continues courtes proposées par Star Engineering

- Organisme : [Star Engineering Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation :
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Commentaires : voir le catalogue des formations continues pour l'aéronautique et le spatial

Site web dédié : <http://star-engineering.fr/>

Domaines

- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 16 - Ingénierie système, Sûreté de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification
- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Capacité de Médecine Aérospatiale

- Organisme : [Faculté de santé Toulouse](#) (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Facultés de Médecine Purpan et Rangueil à Toulouse (Région : Occitanie)

Détails de la formation

Objectifs : L'enseignement des Capacités de Médecine est assuré par les deux Facultés de Médecine Purpan et Rangueil ou en association avec d'autres Universités, conformément aux dispositions de l'Arrêté Ministériel du 29 avril 1988 modifié.

Les contraintes de rigueur et de technicité des visites médicales obligent les Universités formatrices à offrir un enseignement de Médecine Aéronautique et Spatiale de haut niveau.

Les cours sont donnés par des experts dans chacun des domaines afin de garantir la qualité de l'enseignement, notamment par des médecins de Centres d'Expertise Médicale du Personnel Navigant pour l'expertise aéronautique.

Cet enseignement comprend aussi un module de médecine et physiologie spatiales en collaboration avec MEDES (Institut de Médecine et Physiologie Spatiales) situé à Toulouse.

Les compétences Toulousaines dans ces domaines tant sur le plan de la pratique médicale que de la recherche répondent aux objectifs d'excellence que nécessite cet enseignement.

Conditions d'admission (diplômes) : Bac+9 Docteur en médecine.

Compétences acquises durant la formation : La possession du Diplôme National de capacités en médecine peut conférer à son titulaire le droit d'exercer une compétence.

Partenariat(s) français : MEDES (Institut de Médecine et Physiologie Spatiales)

Site web dédié : <https://www.univ-tlse3.fr/capacite-aerospatiale-medecine#presentation>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Annexe 38– Formations Initiales Applications Spatiales Nouvelle Aquitaine

Ingénieur Agronome de Bordeaux Sciences Agro - spécialisation Gestion des Ressources et de l'Environnement

- Organisme : [Bordeaux Sciences Agro](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : La préservation et la gestion des ressources environnementales (sol, eau, air, biodiversité, biomasse, ...) est aujourd'hui un enjeu majeur pour garantir un développement durable des territoires. En effet, les dynamiques démographiques, à l'œuvre depuis le début des années 1990, sont à l'origine de compétitions accrues pour l'utilisation des ressources entre les fonctions de production, d'habitation, de loisirs et d'environnement. De ces usages découlent de nouveaux enjeux non seulement sur les ressources et les habitants, mais également sur les paysages et les milieux, liés aux risques de pollutions, de contaminations, d'urbanisation, d'érosion, d'inondation...

La spécialisation GREEN a pour objectif de former des ingénieurs agronomes compétents pour évaluer et traiter des questions environnementales à l'aide d'approches et d'outils variés (pédologie, écologie, hydrologie, analyse paysagère, cartographie, analyse spatiale, études d'impacts, droit de l'environnement...). Ces ingénieurs savent mettre en relation les potentialités des milieux et les risques environnementaux pour une gestion raisonnée et durable des espaces naturels et agricoles.

La formation est réalisée en collaboration avec l'ENSEGID (Ecole Nationale Supérieure en Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement Durable) une des 7 écoles d'ingénieurs de Bordeaux INP.

Mots clé : milieu physique (sol, eau, air, biodiversité) – risques environnementaux – paysages – SIG – analyse spatiale – télédétection

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Durée et modalités : 3 ans

Commentaires : En certificat de spécialité durant les 12 derniers mois de la formation ingénieur pour :

Jeune diplômé de niveau master 2 souhaitant développer des compétences recherchées par les acteurs de la filière.

Public adulte ayant occupé ou occupant un poste d'encadrement, justifiant de 3 années d'expérience professionnelle et visant un développement de compétences dans le cadre d'un parcours professionnalisant.

Site web dédié : <https://www.agro-bordeaux.fr/fiche-pedagogique/gestion-des-ressources-et-de-lenvironnement/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Sciences pour l'Environnement, parcours Géographie Appliquée à la Gestion des Littoraux

- Organisme : [La Rochelle Université - FLLASH](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français, Anglais**
- Lieu : La Rochelle (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : Pour ceux qui ont une formation de géographe et un intérêt pour les milieux littoraux et souhaitent devenir spécialiste de géographie de l'environnement capable d'appréhender des questions complexes de recherche ou de société relatives à l'aménagement et à la gestion des espaces naturels et anthropisés du littoral.

Cette formation pluridisciplinaire permet d'acquérir une vision large en matière d'environnement des systèmes littoraux, tout en restant un spécialiste de géographie.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Pour le master 1 : il est conseillé d'être titulaire d'un niveau Bac+3 ou équivalent en géographie, aménagement, sciences humaines et sociales.

Compétences acquises durant la formation : À l'issue de la formation, vous saurez :

- Apporter, dans un environnement professionnel donné, des connaissances théoriques et pratiques en géographie physique et humaine du littoral. Structurer et traiter des informations géographiques en utilisant les logiciels statistiques et géomatiques courants.
- Réaliser en collaboration avec des acteurs un diagnostic environnemental sur un territoire litto-maritime donné ; Evaluer un projet ou une politique publique donné(e) ; Développer une vision holistique et pluridisciplinaire des problématiques environnementales
- Contribuer à la conception, à la mise en place et à la mise en œuvre de politiques de gestion environnementale et de planification territoriale dans des domaines variés (développement touristique, aménagement du territoire, protection des milieux, gestion des risques naturels, adaptation au changement climatique, etc.)
- Présenter et de synthétiser des résultats scientifiques ou techniques, en respectant les formats normalisés en vigueur dans les domaines de l'écologie, des géosciences, de la géographie ou des sciences de gestion.
- Conduire des projets environnementaux en autonomie, au sein de groupes de travail pluridisciplinaires.

Métiers et activité professionnelle visés : Chargé de mission en environnement, Chargé de mission sur les risques littoraux, Expert en évaluation territoriale et de l'aménagement, Gestionnaire d'espaces protégés, Gestionnaire d'informations et de données

Durée et modalités : 4 semestres

Site web dédié : <https://master-spe.univ-lr.fr/>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Gestion Territoriale du Développement Durable

- Organisme : [Université Bordeaux Montaigne](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Le master Gestion territoriale du développement durable vise à former des experts du développement durable en privilégiant leur capacité d'adaptation en contexte de transition, à savoir : transition démocratique, transition territoriale, transition écologique.

Il s'agit d'être capable d'évaluer ce que le développement durable peut induire comme changement dans les pratiques des organisations, de l'Agenda 21 d'une collectivité à la politique RSE d'une grande entreprise.

Il cherche à répondre aux demandes des organisations partenaires de profils hybrides opérationnel-recherche bien plus que de profils exclusivement techniques.

Le terrain de l'expérimentation et de l'innovation est largement privilégié par un stage conçu comme une séquence de 6 mois, intégré à une collaboration beaucoup plus longue du parcours avec des organisations comme le Conseil Régional d'Aquitaine par exemple, qui recrute chaque année des stagiaires sur un programme expérimental pluriannuel traitant de l'évaluation des politiques publiques et de la question participative.

Le stage (4 à 6 mois en M1, 6 mois en M2) est construit comme une contribution universitaire à un problème posé par une organisation, l'étudiant assurant l'articulation entre les deux mondes

Équipe de recherche associée : Passages, Unité Mixte de Recherche Université/CNRS
<https://www.passages.cnrs.fr/>

Axes de recherche concernés (notamment atelier transition du projet de laboratoire) : La notion de transition est portée dans son acception la plus courante pour répondre aux enjeux environnementaux et sociaux actuels en évitant une simple adaptation à un contexte en transformation.

On considère une transition écologique, énergétique, urbaine, démocratique, etc.

La notion prend acte du fait que les logiques qui fondent le présent doivent être profondément transformées pour aller vers un futur autre dont la définition fait débat.

Dans les diagnostics du présent, les états futurs imaginés et les moyens de les atteindre, la notion de transition implique forcément des projets politiques différenciés selon les acteurs concernés. Les étudiants travaillent en groupe sur des commandes réelles passées par le Conseil départemental de la Gironde ou Bordeaux Métropole.

Outre les intervenants extérieurs qui participent aux enseignements (issus de collectivité locale, agence d'urbanisme, bureau d'étude, GRET, CNRS), la formation bénéficie de l'appui d'un réseau de professionnels, particulièrement développé en région Aquitaine, mais qui s'étend à d'autres régions de France et à l'étranger.

Ces professionnels interviennent dans le suivi des projets tutorés, dans l'accueil des stagiaires et dans le recrutement des diplômés : collectivités territoriales, organismes publics, chambres consulaires, bureaux d'études, entreprises industrielles, ONG et associations.

C'est en concertation avec ces partenaires que se font les choix pédagogiques et l'évolution de la formation, afin qu'elle intègre les dynamiques du marché du travail et soit réactive et innovante au regard des besoins émergents.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Compétences acquises durant la formation : Le master GTDD donne aux étudiants les savoirs théoriques et méthodologiques nécessaires à la production d'analyses en situation.

Les savoirs nécessaires vont des cadres institutionnels de l'action aux outils méthodologiques et techniques d'analyse.

L'approche critique est seulement possible sur la base de ces acquis, l'enseignement la conçoit comme le moyen d'une adaptation de l'action en situation de transition ou d'incertitude. Compétences sur le registre territorial : Diagnostic de territoire / système d'acteurs / animation et exploitation de dispositifs participatifs / prospective / expression écrite et orale.

Compétences en géographie numérique et Web : Bibliographies / bases de données / cartographie / SIG / Géoweb participatif • Mise en visibilité Internet des travaux du master (<http://master-gtdd.com/>).

Métiers et activité professionnelle visés : La transversalité des thématiques abordées durant cette formation témoigne de la diversité des débouchés possibles.

Sont concernés, tous les métiers relevant de la gestion de projets et d'actions de développement durable, en France ou à l'étranger, que ce soit au sein de collectivités locales, de services de l'Etat, du secteur privé (bureaux d'études, entreprises), d'ONG ou du secteur associatif.

Par conséquent, les débouchés sont diversifiés et en renouvellement permanent en fonction des besoins émergents dans ce domaine. Les étudiants des promotions précédentes ont trouvé des opportunités d'emplois en lien avec les agendas 21, les plans climats territoriaux, la politique de la ville, la mobilité et d'autres secteurs en fonction de l'évolution des besoins.

Durée et modalités : 2 ans

Partenariat(s) français : UMR PASSAGES

Site web dédié : <https://www.u-bordeaux-montaigne.fr/fr/formations/offre-de-formation-2022-2026/master-XB/geographie-GEO.6/master-gestion-territoriale-du-developpement-durable-KQQPI56D.html>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Développement des Territoires, Origine et Qualité des produits

- Organisme : [Université Bordeaux Montaigne](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux et agglomération (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Le master Développement des Territoires, Origine et Qualité des Produits (DTOQP) est un des parcours de la mention Gestion des territoires et développement local (GTDL) de l'Université Bordeaux Montaigne.

Le master DTOQP s'intéresse principalement aux questions liées à l'alimentation, de la production à la commercialisation, à la campagne comme en ville. Il prépare aux métiers de l'animation territoriale. De nombreux sujets sont analysés au cours des deux années : histoire de l'alimentation, agriculture et signes de qualité (SIQO), vigne et vin, circuits courts, relocalisation de l'agriculture, Programmes Alimentaires Territoriaux (PAT), tourisme (notamment oeno-tourisme, tourisme gourmand), développement international, etc.

Des outils et méthodes d'analyse sont apportés dans le cadre des enseignements, comme la cartographie (SIG), les techniques d'enquêtes, et le diagnostic territorial. Une attention particulière est donnée à la communication autour de l'alimentation.

Des mutualisations fortes sont effectuées avec des établissements partenaires : Bordeaux Sciences Agro (BSA) - avec une co-accréditation du diplôme - et l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (ISVV – Université de Bordeaux).

La mise en situation professionnelle s'effectue tout au long du master et par 10 mois de stage (4 mois en M1 et 6 mois en M2).

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Métiers et activité professionnelle visés : Futurs médiateurs et animateurs territoriaux, les étudiants sont aptes, à l'issue de leur apprentissage, à mettre en relation produit et territoire pour initier des procédures allant de la démarche de labellisation d'un produit à la communication le concernant.

Partenariat(s) français : Bordeaux Sciences Agro Institut des Sciences de la Vigne et du Vin de l'Université de Bordeaux

Site web dédié : https://www.u-bordeaux-montaigne.fr/fr/formations/offre-de-formation-2016-2020/master-XB/geographie-GEO.6/master-developpement-des-territoires-origine-et-qualite-des-produits-MRD16_216.html

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Urbanisme : Paysage, Évaluation Environnementale et Projets de Territoire

- Organisme : [Université Bordeaux Montaigne](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : En Master 1 : Le tronc commun conjugue l'acquisition de savoirs propres aux champs de l'urbanisme (champs culturels, réglementaires, financiers et scientifiques) et leur mise à l'épreuve dans des situations concrètes. Il permet à l'étudiant d'expérimenter la complexité de l'action en urbanisme et de développer une pensée critique.

Les enseignements de spécialité apportent des savoir-faire en matière de représentation de l'espace et des projets, dont l'usage des SIG et de la CAO, de conception du projet d'urbanisme en situation de revitalisation des communes et intercommunalités rurales et de stratégies de planification environnementale et paysagère.

En Master 2 : Le tronc commun renforce les savoirs et compétences attendus à un niveau professionnel pour la conduite opérationnelle des missions de l'urbaniste. Il développe plus particulièrement la connaissance et la compréhension des institutions, des instruments et acteurs de l'urbanisme, des défis contemporains de l'urbanisme, des modalités de financement, de conception participative et d'évaluation des projets.

Les enseignements de spécialité abordent l'opérationnalité de l'évaluation environnementale dans les projets d'urbanisme, les dispositifs de compensation des stratégies territoriales, les conditions du projet d'urbanisme en contexte littoral, la programmation et la planification de la ville nature.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Métiers et activité professionnelle visés : Urbaniste libéral, contractuel ou titulaire de la fonction publique territoriale, chargé d'études en urbanisme et environnement (études agricoles et foncières, études forestières et foncières), chargé de mission (ville durable, Transition énergétique et climatique, transition écologique, observatoire régional de la biodiversité), chargé d'opérations aménagement urbain et d'espaces naturels, chef de projet, direction de services techniques..

Durée et modalités : 2 ans

Partenariat(s) français : École Nationale Supérieure d'Architecture et du Paysage de Bordeaux (ENSAPBx)

Site web dédié : <https://tinyurl.com/2p3rkbpX>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Territoires, Images et Environnement (TIME)

- Organisme : [Université Bordeaux Montaigne](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Le parcours TIME (Territoires, Images, Environnements) est un des deux parcours, avec GTDD Gestion Territoriale du Développement Durable, de la mention GAED-INTEX. Il s'agit de la transformation du parcours MIME (Médiation Territoriale Images et Expérimentations ouvert en 2018).

Notre mention généraliste Géographie Aménagement Environnement Développement repose à l'Université Bordeaux-Montaigne sur une orientation pédagogique spécifique tournée vers l'Innovation Territoriale et les Expérimentations.

Le tronc commun aux deux parcours est important et permet de donner une culture commune aux étudiants sur les questions territoriales (acteurs, gestion, médiation, innovations) et sur les méthodes de recherche (écritures, cartographie, traitement des données) : il est nettement majoritaire au S1, puis diminue aux S2 et S3 pour donner la priorité aux enseignements spécifiques de parcours dans les apprentissages étudiants.

Cette formation accorde une place importante aux méthodes d'appréhension théorique, de terrain, et de gestion des territoires et de l'environnement au service des différentes formes de professionnalisation en géographie : collectivités, agences territoriales ou associations / ONG environnementales, entreprises de cartographie et de géomatique, secteur touristique et culturel, en France ou à l'international.

Elle renvoie à des besoins professionnels formulés par un grand nombre de collectivités territoriales, de bureaux d'études, d'ONG environnementales et de structures culturelles ainsi que par le monde académique, pour l'orientation recherche adossée à l'UMR Passages CNRS.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Compétences acquises durant la formation :

Savoir s'emparer et traiter d'un projet porté par une collectivité ou un groupe de recherche. Maîtriser les techniques d'enquêtes quantitatives et qualitatives et la conduite de projets.

Construire et mettre en pratique des processus de médiation permettant de placer la complexité des processus territoriaux à portée de projet et de délibération démocratique.

Élaborer des propositions méthodologiques et des expérimentations.

Être capable de coproduire des supports de médiation : production d'images (cartographiques, infographiques, photographiques, filmiques, artistiques), processus d'élaboration d'un discours visuel (recueil des données, contextualisation, conception et réalisation).

Maîtriser les principes de l'écriture scientifique : formulation d'une question de recherche, argumentation et administration de la preuve, propositions à partir du résultat.

Maîtriser la réalisation d'un document scientifique original et la critique réflexive d'une production propre.

Métiers et activité professionnelle visés :

Former des chercheurs /professionnels de haut niveau, sensibilisés aux questions de recherche et de développement posées par le contexte actuel de transition sociétale, de transition écologique et de changement global, capables de construire des approches alternatives, des méthodes nouvelles de recherche, d'action et de communication.

Former des professionnels capables de suivre les recherches scientifiques, d'y collaborer le cas échéant et d'en mobiliser les apports dans le cadre de leur activité professionnelle :

chargé-e de mission, chef de projet, chargé-e d'études dans des collectivités territoriales, bureaux d'études, associations et ONG (nationales et internationales) ;

- documentariste, métiers de l'audiovisuel (réalisation) spécialisés dans le domaine espace, territoires, environnement, sociétés ;
- spécialiste de data-visualisation dans le champ de l'information géographique ;
- métiers de l'enseignement supérieur et de la recherche, pour ceux qui visent la poursuite des études en doctorat.

Durée et modalités : 2 ans

Site web dédié : <https://www.u-bordeaux-montaigne.fr/fr/formations/offre-de-formation-2022-2026/master-XB/geographie-GEO.6/master-territoires-images-et-environnement-time-KQQPQBSC.html>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Big Data

- Organisme : [Collège STEE, Université de Pau et des Pays de l'Adour](#) (Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA))
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Pau, Anglet (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Les métiers ciblés par cette formation concernent toute la chaîne de stockage, traitement et valorisation des données. En particulier celles qui adressent les aspects techniques et méthodologiques liés à l'infrastructure matérielle ou logicielle, les algorithmiques de traitement et de prédiction, la mise en valeur et l'exploitation des résultats. La formation vise les métiers de Data Analyst et Data Scientist mais a également pour objectif de répondre au défi posé à la recherche par le Big Data

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Prérequis : Le candidat doit être capable de suivre un master mention mathématiques ET un master mention informatique

Compétences acquises durant la formation : Répondre au défi posé par le Big Data nécessite de nouvelles compétences liées au domaine des sciences des données alliant des solides connaissances en informatique et en mathématique ainsi qu'une culture de l'entreprise. Les diplômés pourront en particulier intégrer tous les secteurs d'activité concernés par des compétences telles que : concevoir des architectures permettant de traiter de grand volume de données et proposer des solutions pour l'accès à ces données; monitorer les flux de données de leur source à leur destination; composer des méthodes, moyens et outils pour aider à la prise de décision; proposer, adapter et développer les algorithmes nécessaires afin d'extraire des informations pertinentes à partir de données endogènes et exogènes.

Durée et modalités : Admission de droit pour les étudiants inscrits dans le Coursus Master en Ingénierie Mathématiques et Informatique. Admission en M1 seulement sur dossier pour des autres étudiants :

- titulaires d'une licence en mathématiques et informatique ou équivalent,
- titulaires d'un diplôme d'ingénieur CTI avec formation solide en informatique ou ayant validé au moins la première année du cycle ingénieur.

Site web dédié : <https://tinyurl.com/snrv98w>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle

Mastère Data Scientist

- Organisme : [Ecole Robotique et Ingénierie Systèmes du Campus YNOV Bordeaux](#)
- Voie de formation : **Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Mastère, Mastaire
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Ce Mastère Data Scientist a pour but de faire de vous un expert des questions de l'intelligence artificielle. Machine learning, IA, Architecture Big Data, Chatbot... Ces concepts n'auront plus de secret pour vous. Ainsi, vous saurez appréhender les intelligences artificielles pour en trouver des applications dans différents secteurs d'activités : marketing, transport, banque... Autant d'entreprises qui ont besoin d'experts comme vous et autant d'opportunités de travail !

Vous pouvez suivre ce Mastère en Intelligence Artificielle en alternance. En plus d'une formation pratique de pointe, vous avez un pied dans l'entreprise et vous réalisez votre expérience sur le terrain.

L'enseignement que vous recevez dans le Mastère Intelligence Artificielle en alternance est très spécifique. Durant les deux années de Mastère en IA, notre but est de vous doter de connaissances techniques précises et d'un esprit de réflexion rigoureux. Une fois ces compétences acquises, vous devenez expert en intelligence artificielle, profil très recherché dans le monde professionnel.

Niveau de Diplôme (UE) : (niveau 7) - (Niveau CEC ou équivalent)

Prérequis : diplôme de niveau Bac +3 (Bachelor Informatique)

Métiers et activité professionnelle visés : concepteur IA, développeur IA, Chatbot master, Ethicien, développeur big data....

Site web dédié : <https://ynov-bordeaux.com/mastere-data-scientist-alternance/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle

Licence Professionnelle Aménagement et Gestion des Ressources en Eau (AGREau)

- Organisme : Collège STEE, Université de Pau et des Pays de l'Adour (Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA))
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Anglet (64) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : La Licence Professionnelle Métiers de la protection et de la gestion de l'environnement, Parcours « Aménagement et gestion des ressources en eau » - LP AGREau - a pour objectif de former des cadres du secteur de l'eau sachant mener un projet dans ses composantes techniques, humaines, comptables, administratives et juridiques. Conjuguant un savoir et un savoir-faire dans les domaines des sciences et du droit de l'eau, le titulaire de la LP AGREau participe à la protection de la ressource naturelle en divers points du cycle de l'eau. La maîtrise de connaissances pluridisciplinaires (chimie, hydrobiologie, hydraulique, comptabilité publique, cartographie, droit) conduit les titulaires de la licence professionnelle à occuper des fonctions de responsabilité dans les différents métiers de l'eau: assainissement, eau potable, gestion de l'eau, aménagement du territoire.

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Etudiants titulaires d'un diplôme de niveau Bac+2 (L2 Sciences et Technologies, L2 Géographie et Aménagement, DUT, BTS...). Il est possible de suivre en formation initiale mais aussi par apprentissage, ou encore d'obtenir le diplôme par Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Compétences acquises durant la formation : Les diplômés possèdent ainsi une double compétence dans les domaines techniques et juridico-comptables de la gestion et de la protection de l'eau. Ils maîtrisent également les outils informatiques de communication (TIC) et de Système d'Information Géographique (SIG) et peuvent : maîtriser le captage, le traitement et la distribution de l'eau potable ; gérer les réseaux de collecte et le traitement des eaux usées et pluviales ; aménager un bassin versant pour préserver les usages de l'eau et maîtriser les risques naturels ; communiquer avec les collectivités territoriales et coordonner les actions liées à l'eau ; conduire conseiller et assister des équipes techniques.

Commentaires : La licence propose 2 parcours :

- Le parcours Aménagement et gestion des ressources en eau - LP AGREau - qui a pour objectif de former des cadres du secteur de l'eau sachant mener un projet dans ses composantes techniques, humaines, comptables, administratives et juridiques.
- Le parcours Biologie appliquée aux écosystèmes exploités (BAEE) qui a pour but de former des naturalistes aux techniques modernes du génie écologique et aux outils décisionnels permettant d'assurer la gestion, la promotion ou l'animation d'espaces naturels dans le cadre d'un développement durable.

Site web dédié : <https://tinyurl.com/fhbbdyv4>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Licence Professionnelle Cartographie, Topographie et SIG, parcours SIG

- Organisme : [La Rochelle Université - FLLASH](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : La Rochelle (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : Vous êtes passionné d'environnement, géographie, topographie, biologie, sciences de la terre, informatique et vous souhaitez bénéficier d'une insertion professionnelle rapide ? Devenez technicien géomaticien grâce à la licence professionnelle Cartographie, topographie et systèmes d'information géographique (SIG). A l'issue de cette formation, les outils SIG (données, techniques de saisie, structuration et représentation des données) auront plus de secret pour vous ! Vous serez également capable de mettre en place et d'administrer des bases de données avec une bonne pratique de la programmation informatique, y compris sur les domaines liés au web.

Programme :

Théorie et pratique des SIG ; Géodésie et cartographie ; Bases de données spatiales
Web et programmation ; Contexte institutionnel des SIG ; Programmation SIG et réseaux
Géomatique opérationnelle ; Web mapping
Téledétection et GNSS
Projet tutoré
Stage de 16 semaines

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Compétences acquises durant la formation :

Mettre en place et exploiter un SIG Maitriser les concepts et méthodes de cartographie, GNSS et Téledétection

Concevoir et mettre en place une infrastructure de bases de données géographiques

Maitriser les outils de mise en place de sites Web et WebSIG

Réaliser des applications informatiques en relation avec des données SIG

Connaitre le contexte professionnel et apprendre une méthode de travail

Métiers et activité professionnelle visés : Technicien géomaticien (technicien SIG), Chargé de mission en environnement ou agriculture spécialisé en SIG, Développeur SIG

Durée et modalités : 1 année

Site web dédié : <https://lpsig.univ-lr.fr/les-sig/>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Téledétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

DU Big Data et Statistique pour l'Ingénieur

- Organisme : [ENSC - Bordeaux INP](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : ENSC Bordeaux (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : DU ou DE : Diplôme Universitaire ou d'Etablissement (également appelé : DES, DESU, DESUT)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation vise, à l'issue du cursus :

- à sensibiliser les stagiaires de la formation aux problématiques et aux outils actuels et futurs du Big Data et de l'Intelligence Artificielle (IA) ;
- à maîtriser les outils de la Statistique, du traitement des données et de l'IA, et à les mettre en œuvre sur des applications concrètes.

La présentation théorique de différentes méthodologies de la Statistique et de l'IA sera illustrée par de nombreux cas pratiques. Des outils actuels du Big Data et leurs mises en œuvre seront présentés par des start-up spécialistes du domaine, hébergées à l'ENSC. La maîtrise de nombreuses méthodes sera proposée à partir d'un logiciel libre R destiné à la Statistique et à la Science des Données, logiciel permettant aux participants de poursuivre éventuellement leurs activités avec ce même outil. D'autres logiciels (Python, Matlab) et outils numériques (IBM Watson, ...) seront également manipulés lors de la formation.

Niveau de Diplôme (UE) : (niveau 7) - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : La formation est ouverte sur autorisation du directeur de l'École ; après avis du comité pédagogique et après examen d'un dossier de candidature précisant les diplômes, le niveau professionnel, l'expérience de chaque candidat, et comportant un exposé des motivations. Le dossier peut éventuellement être accompagné de lettres de soutien de responsables de l'entreprise, ou d'autres personnes telles qu'enseignants ou chercheurs avec lesquels le candidat a pris des premiers contacts.

Durée et modalités : 144 heures de formation de janvier à juillet (6 à 7 sessions de 3 jours 1 à 2 fois par mois). Stage possible pendant la formation.

Site web dédié : <https://ensc.bordeaux-inp.fr/fr/big-data-et-statistique-pour-l-ingenieur>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle

Annexe 39– Formations Initiales Applications Spatiales Occitanie

Mastère Spécialisé Space Applications and Services (SPAPS)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Le premier objectif de la formation est de faire comprendre ce que sont les systèmes spatiaux, leur environnement et leurs contraintes, ainsi que leurs capacités dans les domaines de l'observation de la terre, des communications et de la navigation.

Le deuxième objectif est de permettre aux apprenants, à partir d'exemples et de travaux expérimentaux, de saisir l'intérêt des systèmes spatiaux pour réaliser des applications spatiales et des services dans différents domaines, en intégrant ou non d'autres données. Les apprenants pourront eux-mêmes proposer et concevoir des outils et des solutions à des problèmes dans les domaines de l'environnement, de l'agriculture, des transports et de l'urbanisme, etc.

Le public formé sera ainsi capable, d'une part, de mieux comprendre les performances des systèmes spatiaux et donc de spécifier les besoins des utilisateurs, et d'autre part, de développer de nouvelles applications et des services complémentaires intégrés à partir de données et d'images issues de systèmes spatiaux et d'autres sources (photographies aériennes par exemple, ou données terrain...).

Public concerné : Etudiants ou professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou diplôme équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec a minima 3 ans d'expérience professionnelle

Métiers et activité professionnelle visés :

- Métiers liés à l'exploitation croisée de données spatiales (observation de la terre et de son atmosphère, télécommunications, données de positionnement, données issues des missions scientifiques et d'exploration) dans des systèmes d'information complexes,
- Métiers de la consultance pour l'expression de besoin, la définition et l'implémentation de solutions applicatives utilisant les données spatiales,
- Métiers nouveaux autour des défis que représente le « New Space ».

Ce Mastère spécialisé® garantit un haut niveau d'expertise nécessaire aux métiers actuels et futurs du spatial à l'international.

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de septembre à fin mars) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise, de 4 à 6 mois.

Site web dédié :

<https://www.isae-supero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-space-applications-services-spaps/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Ingénieur ENSEEIHT Sciences du Numérique (SN)

- Organisme : [Toulouse INP - ENSEEIHT](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Le département Sciences du Numérique est né de la fusion entre les départements actuels Informatique & Mathématiques appliquées et Télécommunications & Réseaux. L'objectif de ce rapprochement est d'apporter aux ingénieurs issus de ce nouveau département un spectre étendu de compétences dans le domaine général des sciences du numérique, issues des compétences des 2 anciens départements. Ainsi, tous les étudiants de ce département suivent une 1ère année commune, avant de choisir à partir de la 2ème année un parcours plus spécifique.

Les parcours de 3ème année :

- Systèmes Logiciels
- Image & Multimédia
- Calcul Haute Performance (HPC) & Big Data
- Infrastructure du Big Data & IoT
- Systèmes & Réseaux Embarqués
- Télécommunications sans Fil & Objets Connectés
- Cybersécurité (avec l'ENAC et l'INSA de Toulouse)
- Formation accessible par l'alternance

Public concerné : Étudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Durée et modalités : 3 ans

Commentaires : Les grands groupes de l'aérospatial (EADS, ASTRIUM, Alcatel Alenia Space,...), sociétés de service (Microsoft, Unilog, Cap Gemini, Stéria,..) et des PME-PMI régionales ont choisi de soutenir cette formation.

Partenariat(s) français : CFA Midi - Sup

Site web dédié : <http://www.enseeiht.fr/fr/formation/formation-ingenieur.html>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

Ingénieur SupAgro - Option AGROTIC pour l'agriculture et l'environnement

- Organisme : [Institut Agro | Montpellier SupAgro](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (et aussi Bordeaux) (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui

Détails de la formation

Objectifs : L'objectif est de former un ingénieur généraliste dans le domaine des sciences du vivant, apte à appréhender l'ensemble des facteurs scientifiques, techniques, socio-économiques, humains pour prendre des décisions dans un environnement changeant.

Doté d'une double expertise en agronomie et en technologies numériques, l'ingénieur AgroTIC participe à la construction d'une vision innovante de l'agriculture qui replace l'agronomie au centre des décisions.

Développement de solutions, analyse de données, accompagnement et conseil, gestion de projets, la spécialisation AgroTIC est l'opportunité d'acquérir les compétences fondamentales pour répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux du monde d'aujourd'hui, particulièrement dans une démarche d'agriculture durable.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Commentaires : autre site : <https://www.agrotic.org/>

Site web dédié :

<https://www.montpellier-supagro.fr/formations/catalogue-des-formations/recherche-d-une-formation/option-agrotic-technologies-de>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Ingénieurs SupAgro pour l'Agriculture, l'Agro-alimentaire et l'Environnement

- Organisme : [Institut Agro | Montpellier SupAgro](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Former des cadres de haut niveau capables :

- de mettre leurs compétences pluridisciplinaires, pratiques et théoriques au service des acteurs de la transition agricole, agroalimentaire et numérique
- d'appréhender l'ensemble des facteurs scientifiques, techniques, socio-économiques et humains pour prendre les décisions qui contribueront à optimiser la gestion des ressources et à préserver durablement l'environnement et ses écosystèmes.

2 Spécialités :

- Cursus Ingénieur agronome
- Cursus Ingénieur des Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables au Sud - SAADS

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Métiers et activité professionnelle visés : Secteurs d'activités diversifiés : Industrie agroalimentaire, service aux entreprises, organisations professionnelles agricoles, environnement, développement rural, aménagement des territoires, commerce et distribution, organismes internationaux et humanitaires, production agricole, enseignement et recherche, administration, collectivités locales...

Métiers à responsabilité variée :

- chargé d'études eau/environnement, responsable expérimentation, chargé de mission biodiversité, responsable production / qualité /
- marketing / RSE, ingénieur process et méthodes, responsable R&D, consultant, chef de projet SIG, conseiller agricole, chargé de développement local, gestionnaire de domaine viticole, œnologue, créateur d'entreprise,...

Site web dédié :

<https://www.montpellier-supagro.fr/formations/catalogue-des-formations/ingenieurs>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Ingénieur Purpan

- Organisme : [Ecole d'Ingénieurs Purpan](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 0
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : L'Ecole d'Ingénieurs de PURPAN forme des étudiants en Sciences du vivant, Agriculture, Agroalimentaire, Marketing et Management.

L'ingénieur est amené à résoudre des problèmes multiformes : techniques, humains, économiques, sociaux, commerciaux, juridiques. Apprendre à gérer cette complexité suppose l'apprentissage progressif de leur intégration dans des travaux accompagnés, personnels ou de groupe, qui prennent appui sur des cas concrets du monde professionnel.

Destinés à la découverte et au développement du sens de l'observation, les stages conduisent progressivement le futur ingénieur à exercer son esprit d'analyse et sa capacité de synthèse, pour proposer des solutions en cohérence avec les situations professionnelles qu'il rencontrera.

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Compétences acquises durant la formation : Domaines d'approfondissement (en 5ème année proposés à PURPAN) :

Domaines en relation avec les applications du spatial :

D.A DATA « Devenir Acteur de la Transition Agroécologique »

D.A « Forêt, agriculture et environnement »

D.A « Management des entreprises viti-vinicoles »

D.A. « Accompagnement, Conseil et Innovation en l'Agriculture - ACIA »

Durée et modalités : cursus intégré sur 5 ans

Site web dédié : <https://www.purpan.fr/formations/ingenieur/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Ingénieur ENSAT spécialité Agrogéomatique

- Organisme : [Toulouse INP - ENSAT](#)
- Voie de formation : **Formation initiale**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Auzeville Tolosane) (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre d'Ingénieur
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Former des ingénieurs à double compétence « agronomie et géomatique », en complétant leur parcours scientifique et technique d'ingénieur agronome avec les concepts, les méthodes et les outils de gestion de l'information géo référencée

Public concerné : Étudiants en 2ème année d'une école d'ingénieur agronome française

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Dossier de candidature auprès de l'ENSAT

Prérequis : Diplôme d'Agronomie Générale d'une École d'Ingénieur Agronome

Durée et modalités : 1 an dont stage de 6 mois

Partenariat(s) français : Université Toulouse Le Mirail (Toulouse)

Site web dédié : <https://goo.gl/mqQaBC>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Géomatique pour l'Aménagement des Territoires et l'Ecologie

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [OMP - Toulouse](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : L'aménagement intégré dans une perspective de développement durable est au cœur des préoccupations de ce master.

Tout en abordant la pluri-disciplinarité de l'aménagement du territoire, la formation se focalise sur une approche écologique de l'aménagement. Elle apporte une attention particulière aux questions de développement local et aux problèmes environnementaux engendrés par les activités anthropiques et posés par les aménagements, en s'appuyant sur la caractérisation du milieu. L'acquisition des outils de l'aménagement que sont les systèmes d'information géographiques, le traitement des images satellitales, l'interprétation de photographies aériennes tient une place importante.

Il s'agit pour cette spécialité de former des professionnels capables de travailler en concertation avec la grande diversité des acteurs de l'aménagement, mais aussi de former des spécialistes des questions relatives à l'environnement, à la question raisonnée des ressources, maîtrisant les outils modernes de spatialisation des données, au service des aménageurs.

Public concerné : Étudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : M1 Biodiversité, Ecologie et Evolution ou toute autre mention (telles que géosciences) avec des pré-requis en SIG et écologie / environnement

Métiers et activité professionnelle visés : Chargé de missions en aménagement ou environnement, coordinateur de projet d'aménagement, éco-conseiller.

Durée et modalités : 1 an

Site web dédié : http://www.master-ecologie.ups-tlse.fr/m2-amenagement-des-territoires-et-teledection-att--477179.kjsp?RH=ACC_MASTERECOLOGIE&RF=1305098934142

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master international « Sciences et Technologie de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement » (Master 3A)

- Organismes :
 - [Institut Agro | Montpellier SupAgro](#)
 - [AgroParisTech](#)
(Université Paris-Saclay)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MSc : Master of Sciences (international)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Parcours Gestion Environnementale des Écosystèmes et Forêts Tropicales (GEEFT) : L'objectif de ce parcours co-accrédité avec AgroParisTech est de préparer les étudiants à relever les défis de la gestion des espaces forestiers dans les pays tropicaux en leur donnant les moyens de confronter les connaissances forestières et les spécificités écologiques de ces milieux aux enjeux socio-économiques et politiques de la zone intertropicale.

Le rôle de la forêt dans les processus de développement durable renvoie à des problématiques complexes, objets de controverses, de débats et d'engagements internationaux : conservation de la biodiversité, régulation des mécanismes qui régissent les changements climatiques, maîtrise de la déforestation, interactions forêt-agriculture et agroforesterie, valorisation des produits forestiers ligneux et non ligneux, aménagement forestier et réglementation de l'exploitation forestière, etc.

Thèmes : Connaissance et gestion de la biodiversité ; Pays méditerranéens et tropicaux ; Ressources naturelles, environnement

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Métiers et activité professionnelle visés : Le parcours Gestion environnementale des écosystèmes et forêts tropicales s'adresse à des étudiants souhaitant faire carrière à l'international dans les domaines du développement durable et de la gestion sociale des écosystèmes et des forêts tropicales.

En Europe et dans les pays du Sud, cette formation intéresse le secteur public et le secteur privé : organismes internationaux, administrations, collectivités territoriales, bureaux d'étude forêt-environnement, organisations non gouvernementales, établissements de recherche, cabinets d'expertise de gestion des espaces naturels et sociétés d'exploitation forestière.

Les types d'emplois visés sont : Chargé de mission ; Chargé d'étude forêt et environnement ; Gestionnaire d'écosystèmes forestiers ; Aménagiste forestier ; Responsable de conservation forêt-biodiversité ; Chef de projet ; Ingénieur en administration publique forêt-environnement

Durée et modalités : 2 ans

Site web dédié :

<https://www.montpellier-supagro.fr/formations/catalogue-des-formations/recherche-d-une-formation/parcours-gestion-environnementale-des>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Mastère Spécialisé Valorisation des Données Massives - VALDOM

- Organismes :
 - [Toulouse INP - ENSEEIHT](#)
 - [INSA Toulouse](#)
 - [Toulouse INP Formation Continue et Professionnelle](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Ce Mastère Spécialisé® conjoint est co-accrédité par l'ENSEEIHT et l'INSA Toulouse.

Il est centré sur le traitement et la valorisation de données massives, privilégiant une déclinaison pluridisciplinaire en informatique et sciences des données et conjuguant les apprentissages scientifiques et opérationnels via un apprentissage par projet et une implication forte d'entreprises partenaires.

Public concerné : étudiants, professionnels, demandeurs d'emploi

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Prérequis :

Bac + 5 - Ingénieur, Master ou diplôme à niveau Bac +5 équivalent en mathématiques ou informatique

Bac +4 avec à minima 3 ans d'expérience en informatique ou mathématiques

Compétences acquises durant la formation : L'originalité de la formation est d'adresser un spectre large de compétences en informatique, en science des données et en optimisation.

Métiers et activité professionnelle visés : La formation abordera les aspects techniques et légaux répondant ainsi aux attentes des métiers suivants : data scientist, data engineer, data manager, data analyst, chef de projet, ingénieur en informatique décisionnelle, responsable de contrôle qualité.

Durée et modalités : 1 an

Site web dédié : <https://tinyurl.com/rmf6nb>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle

Mastère Spécialisé Space Applications and Services (SPAPS)

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Le premier objectif de la formation est de faire comprendre ce que sont les systèmes spatiaux, leur environnement et leurs contraintes, ainsi que leurs capacités dans les domaines de l'observation de la terre, des communications et de la navigation.

Le deuxième objectif est de permettre aux apprenants, à partir d'exemples et de travaux expérimentaux, de saisir l'intérêt des systèmes spatiaux pour réaliser des applications spatiales et des services dans différents domaines, en intégrant ou non d'autres données. Les apprenants pourront proposer et concevoir des outils et des solutions à des problèmes dans les domaines de l'environnement, de l'agriculture, des transports et de l'urbanisme, etc.

Le public formé sera ainsi capable de mieux comprendre les performances des systèmes spatiaux et donc de spécifier les besoins des utilisateurs, et d'autre part de développer de nouvelles applications et des services complémentaires intégrés à partir de données et d'images issues de systèmes spatiaux et d'autres sources (photographies aériennes par exemple, ou données terrain...).

Public concerné : Etudiants ou professionnels

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme de Master 2 ou titre d'Ingénieur bac +5 (ou équivalent) ou diplôme de Master 1 (ou équivalent) avec 3 ans d'expérience professionnelle

Métiers et activité professionnelle visés : Ce Mastère spécialisé offre des débouchés sur un large horizon de métiers :

- Métiers liés à l'exploitation croisée de données spatiales (observation de la terre et de son atmosphère, télécommunications, données de positionnement, données issues des missions scientifiques et d'exploration) dans des systèmes d'information complexes,
- Métiers de la consultance pour l'expression de besoin, la définition et l'implémentation de solutions applicatives utilisant les données spatiales,
- Métiers nouveaux autour des défis que représente le « New Space ».

Ce MS garantit un haut niveau d'expertise nécessaire aux métiers du spatial à l'international.

Durée et modalités : Formation diplômante d'un an avec 6 mois de cours en présentiel (de septembre à fin mars) suivis d'une thèse professionnelle en entreprise de 4 à 6 mois.

Site web dédié :

<https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/mastere-specialise-r/programmes/mastere-specialise-r-space-applications-services-spaps/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Mastère Spécialisé - Systèmes d'Informations Localisées pour l'Aménagement des Territoires (SILAT)

- Organismes :
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier + mission en entreprise (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : MS : Mastère Spécialisé (label de la Conférence des Grandes Ecoles)
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Le programme SILAT (Systèmes d'Informations Localisées pour l'Aménagement des Territoires) est une formation professionnalisante de "Manager de Projets Géomatiques".

Ce mastère spécialisé est adaptée aux besoins des professionnels de l'aménagement des territoires pour l'intégration des solutions géomatiques, SIG et télédétection (agriculture, environnement, écologie, territoires, risques, habitat-logement, transport-déplacement, etc...)

Accessible en alternance, le Mastère Spécialisé SILAT est destiné aux ingénieurs/cadres en activité ou en reconversion, ainsi qu'aux étudiants en poursuite d'études, pour compléter leur bagage thématique antérieur (aménagement des territoires ou informatique).

Public concerné :

- Étudiants, jeunes diplômés (Ingénieurs et Masters) en poursuite d'études
- Professionnels en activité ou en reconversion ; Demandeurs d'emploi

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Diplôme Bac+5 ou Bac+4 avec 3 ans d'activité professionnelle dans une thématique de l'aménagement des territoires ou du numérique.

Compétences acquises durant la formation : Le (la) titulaire est capable : d'expertiser et de manager un SIG ou service SIG/géomatique ; d'intégrer les méthodes et techniques géomatiques dans les métiers de l'aménagement des territoire ; de manager des projets.

Durée et modalités : 13 à 18 mois en alternance ou 13 mois pour les non alternants dont 6 mois de stage

Commentaires : Inscrite au RNCP donc éligible aux financements de la formation professionnelle (Pôle-Emploi, CPF, Transition Professionnelle, ...)

Site web dédié :

<https://formation-continue.agroparistech.fr/catalogue-de-formation/ms-silat-systemes-dinformatiques-localisees-pour-lamenagement-territoires>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Géomatique pour l'Aménagement des Territoires et l'Ecologie

- Organismes :
 - [Faculté des Sciences et Ingénierie Université Toulouse III - Paul Sabatier](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
 - [OMP - Toulouse](#)
(Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : L'aménagement intégré dans une perspective de développement durable est au cœur des préoccupations de ce master.

Tout en abordant la pluridisciplinarité de l'aménagement du territoire, la formation se focalise sur une approche écologique de l'aménagement. Elle apporte une attention particulière aux questions de développement local et aux problèmes environnementaux engendrés par les activités anthropiques et posés par les aménagements, en s'appuyant sur la caractérisation du milieu. L'acquisition des outils de l'aménagement que sont les systèmes d'information géographiques, le traitement des images satellitales, l'interprétation de photographies aériennes tient une place importante.

Il s'agit pour cette spécialité de former des professionnels capables de travailler en concertation avec la grande diversité des acteurs de l'aménagement, mais aussi de former des spécialistes des questions relatives à l'environnement, à la question raisonnée des ressources, maîtrisant les outils modernes de spatialisation des données, au service des aménageurs.

Public concerné : Étudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : M1 Biodiversité, Ecologie et Evolution ou toute autre mention (telles que géosciences) avec des pré-requis en SIG et écologie / environnement

Métiers et activité professionnelle visés : Chargé de missions en aménagement ou environnement, coordinateur de projet d'aménagement, éco-conseiller.

Durée et modalités : 1 an

Site web dédié : http://www.master-ecologie.ups-tlse.fr/m2-amenagement-des-territoires-et-teledection-att--477179.kjsp?RH=ACC_MASTERECOLOGIE&RF=1305098934142

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation
- Conception système, Gestion de programme, Production

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master SIGMA (Sciences Géomatiques en Environnement et Aménagement)

- Organismes :
 - [UFR Sciences, Espaces, Sociétés - Dépt. Géographie et Aménagement - Toulouse](#)
(Université Toulouse 2 Jean Jaurès)
 - [Toulouse INP - ENSAT](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS
- Cette formation est éligible au CPF

Détails de la formation

Objectifs : Master à vocation professionnelle et recherche. Le Master Géomatique SIGMA a pour objectif de former aux métiers de l'environnement et de l'aménagement impliquant la maîtrise de concepts, méthodes et techniques liés à la gestion de l'information géographique: conduite de projets, gestion de ressources, aide à la décision, expertise.

Public concerné : Etudiants de l'enseignement supérieur ou personnes en activité professionnelle ou en recherche d'emploi

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Présélection sur dossier puis entretien devant jury.

Prérequis :

a) pour l'entrée en M1 : les candidats doivent être titulaires d'une Licence (bac +3) ou équivalent, notamment d'une des mentions suivantes (liste non exhaustive) : Géographie et aménagement ; Sciences de la vie ; Sciences de la terre ; Sciences de la vie et de la terre ; Informatique ; Sciences pour l'ingénieur

b) pour l'entrée en M2 : SIGMA est ouvert aux candidats titulaires d'un des diplômes suivants :
 - Master 1 / Maîtrise de Géographie
 - MST et IUP d'Aménagement
 - MIAGe
 - Diplôme d'Ingénieur en Agronomie, en Informatique ou justifiant un niveau Bac + 4 des Grandes Écoles d'Ingénieurs
 - Autres diplômes ayant une équivalence Bac + 4 validée par la Commission des Titres de l'établissement habilité.

Les candidats non titulaires de l'un des diplômes précédents, mais justifiant d'une activité professionnelle susceptible de leur conférer une qualification équivalente, peuvent être autorisés à s'inscrire après décision de la commission de validation des acquis professionnels (VAP).

Compétences acquises durant la formation :

- Mise en pratique des méthodes, techniques et outils de la géomatique (SI, SIG, traitement d'image satellite, cartographie interactive, programmation, conception de bases de données, analyse spatiale, modélisation et simulation spatio-temporelle, design graphique, aide à la décision, techniques de positionnement global, qualité des données).
- Conception, mise en œuvre et supervision des applications géomatiques, informatiques, cartographiques et webmapping

- Analyse des problématiques d'aménagement, d'agronomie et de gestion de l'environnement complexes
- Mise en place et réorganisation des solutions géomatiques dans les secteurs d'application indiqués
- Gestion des projets et interface les différents services, producteurs et usagers
- Veille de la pérennité des solutions (catalogage, métadonnées, interopérabilité, normalisation) et de leur traçabilité
- Génération des scénarii prospectifs en tant qu'aide à la décision et outil de prévention des risques.
- Conduire et contrôler toutes les opérations relatives à la conception, mettre en œuvre et interpréter des applications géomatiques dans les domaines de l'aménagement, de l'agronomie et de la gestion de l'environnement
- Concevoir des solutions géomatiques
- Gérer des projets, faire de la recherche et réaliser des expertises dans le domaine géomatique

Métiers et activité professionnelle visés : Chef de Projet, Ingénieur, Cadre, Chargé de mission, Consultant, Expert :

Codes Rome :

K1404 : Mise en œuvre et pilotage de la politique des pouvoirs publics

K2401 : Recherche en sciences de l'homme et de la société

K1802 : Développement local

M1808 : Information géographique

M1403 : Etudes et prospectives socio-économiques

Commentaires : fiche RNCP 34852 - Validité 20/06/2025 –

Partenariat(s) français : INP/ENSAT (Toulouse)

Partenariat(s) étranger(s) : Universidad de Granada / Departamento de Analisis Geografico Regional (Espagne)

Site web dédié : <http://sigma.univ-toulouse.fr>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Master Géomatique (GéoM)

- Organismes :
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
 - [Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier](#)
(Université de Montpellier)
 - [Université Paul-Valéry Montpellier 3](#)
(Université de Montpellier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Master ou DNM : Diplôme National de Master
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3

Détails de la formation

Objectifs : Le master géomatique vise à former des spécialistes des sciences de l'information géographique et de leurs applications dans les domaines des territoires et de l'environnement. Le master géomatique est co-accrédité entre AgroParisTech, l'université de Montpellier et l'université Paul Valéry.

Domaines :

- Systèmes d'Information Géographique (SIG)
- Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO)
- Modèles Numériques de Terrain (MNT)
- Télédétection
- Analyse spatiale
- Webmapping
- Statistiques et enquêtes de terrain...

Cette maîtrise relevant de disciplines diverses est, de plus en plus, une condition nécessaire pour intégrer les métiers de l'aménagement de l'espace.

A l'acquisition de compétences méthodologiques s'ajoute un nécessaire approfondissement thématique dans les domaines suivants (au choix) :

- Politique de transport et aménagement territorial
- Information, Cartographie et Web
- SIG en collectivités territoriales
- Imagerie spatiale et gestion des ressources renouvelables

C'est cette double compétence, méthodologique et thématique, qui est aujourd'hui recherchée par les recruteurs.

Le parcours recherche permet quant à lui de préparer les étudiants au doctorat. Il met plus particulièrement l'accent sur les nouveaux questionnements posés par le développement de la Géomatique dans le monde scientifique et professionnel.

Public concerné : Étudiants

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Le Master Géomatique est destiné à des étudiants en géographie ou en informatique ayant une licence ou un niveau équivalent.

Les licences qui donnent accès de plein droit en M1 : Licence Géographie, Licence Aménagement, Licence Informatique

Pour avoir accès au master 2, il faut que la première année de master soit validée dans le domaine. L'accès est sur dossier.

Compétences acquises durant la formation : Le master « Géomatique » a pour objectif de former des étudiants à la maîtrise des méthodes et outils (notamment numériques : SIG, CAO, DAO, Webmapping, MNT, Télédétection, Analyse spatiale, etc.) nécessaires à l'élaboration

d'un projet territorial qui mobilise les acteurs de l'aménagement et du développement, tant dans le cadre des collectivités territoriales et des politiques publiques que dans le secteur privé (grands groupes à activité territorialisée, bureaux d'études). Les systèmes d'information (S.I.) et l'information géographique (I.G.), par leur capacité à représenter et modéliser le territoire, à intégrer et permettre d'analyser des données de diverses disciplines, prennent une place de plus en plus importante au sein des projets de territoire et servent les acteurs dans le cadre de leur réflexion et de leur action au sein de ces territoires et ce à différents niveaux géographiques.

La formation est structurée selon trois axes :

- Sens et interprétation de l'information géographique, compréhension des structures et dynamiques spatiales, des demandes des acteurs de l'aménagement, des enjeux territoriaux de l'action publique ;
- Conception, mise en œuvre et exploitation des systèmes d'information mobilisant l'information géographique ;
- Applications : usages de l'information géographique dans différents domaines de la gestion et de la gouvernance des territoires.

Métiers et activité professionnelle visés : La maîtrise des méthodes et outils combinée au projet territorial et aux acteurs amènent les diplômés vers des orientations professionnelles multiples qui dépassent les seules orientations thématiques mises en place dans le cursus : SIG en collectivités territoriales, transports, imagerie et ressources, même si ces filières sont très porteuses (Collectivités territoriales, organismes d'aménagement et de gestion des transports, cartographie numérique).

Aujourd'hui, la géomatique est signalée comme « secteur d'avenir » (Etude de l'APEC, 2013), touchant à de nombreux secteurs à forts enjeux économiques (aménagement, environnement et biodiversité, risques, communication, agriculture de précision, géomarketing).

Durée et modalités : 4 semestres (2 si accès en M2)

Site web dédié : <https://www.univ-montp3.fr/fr/formations/offre-de-formation/master-lmd-XB/sciences-humaines-et-sociales-SHS/master-2-geomatique-hnd96blb.html>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Licence professionnelle - Génie Géomatique pour l'Aménagement du Territoire (GGAT)

- Organisme : [IUT Paul Sabatier - Site d'Auch](#) (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : AUCH, Gers (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Licence professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : La licence professionnelle Génie Géomatique pour l'Aménagement du territoire a pour objectif de former des professionnels maîtrisant les outils d'acquisition de données numériques dans un référentiel cartographique (traitement d'image (satellitaires et photographies aériennes), levées GPS...) ainsi que les outils de gestion de ces données (Système d'information géographique et Bases de données associées). Ces professionnels doivent aussi être capable d'extraire, croiser et interpréter ces données afin d'en faire ressortir des informations pertinentes destinées à leurs collaborateurs (aménageur, gestionnaire...). Enfin ils doivent pouvoir mettre à la disposition du public le fruit de leur travail via le web. Les techniques de « Webmapping » seront dorénavant abordées de manière approfondie et par tous les étudiants alors que jusqu'à présent elles n'étaient abordées que de manière optionnelle.

Public concerné : Recrutement à Bac +2 et Professionnels souhaitant une remise à niveau en géomatique

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Être titulaire d'un diplôme de niveau Bac+2

Prérequis : De bonnes connaissances en informatique sont un plus

Durée et modalités : Un an dont 14 semaines de stage en entreprise

Partenariat(s) français : CCI du Gers

Site web dédié : <http://goo.gl/EOJEA4>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Spécialité d'Initiative Locale / Géomatique GPS Systèmes d'Informations Géographiques (MFR Javols)

- Organisme : [Ecole Forestière de Javols](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Javols (48) (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : CQP : Formation Professionnelle délivrant un Certificat de Qualification Professionnelle
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation aux Techniques cartographiques et géomatiques vise à développer une très bonne maîtrise pratique des outils de cartographie et des méthodes (en accordant une place importante à la manipulation des données et à la pratique des logiciels spécialisés: MapInfo, ArcgisArcview, GeoConcept, QGis, GvSig, autres outils OpenSource..)

Conditions d'admission (diplômes) : Bac + 2 minimum (ou expérience professionnelle) dans un domaine lié à l'environnement, la géographie, la topographie,

Durée et modalités : 5 mois avec stage

Site web dédié : <http://mfr-javols.fr/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Méthodes et Techniques des SIG

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation en présentiel et à distance**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse et à distance (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs :

- Apprendre le métier de géomaticien et trouver du travail dans le monde du SIG
- Apporter aux participants la maîtrise des outils de travail utilisés dans le domaine des SIG leur permettant d'être opérationnels en fin de formation.
- Former par la pratique intensive des principaux logiciels S.I.G.
- Projets SIG et stage en entreprise

Public concerné : Demandeurs d'emploi, Etudiants, Salariés, Techniciens, ...

Niveau de Diplôme (UE) : 5 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Bac +2 ou selon expérience, sélection sur dossier et entretiens

Compétences acquises durant la formation :

- Concept de base des SIG
- Apprentissage et perfectionnement sur les logiciels couramment utilisés: QGIS, GRASS, ArcGIS, MapInfo
- Informatique et Internet: bases théoriques, initiation à internet et liens avec les SIG (HTML, PHP, JavaScript, OpenLayers, ...), apprentissage de MapServeur
- Bases de données: règles de base du mode relationnel, conception de bases de données, langage SQL, apprentissage de PostgreSQL et de PostGIS
- Techniques associées aux SIG: intégration de données issues de logiciels de DAO, SIG mobile et géolocalisation GPS, télédétection

Métiers et activité professionnelle visés : Mène au Titre professionnel de Technicien Supérieur S.I.G. (TSSIG)

Durée et modalités : 115 jours, stage en entreprise de 7 semaines

Site web dédié : <https://www.idgeo.fr/formation/methodes-et-techniques-des-sig/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Certificat Science des Données et Big Data, Outils et Introduction

- Organisme : [Toulouse INP Formation Continue et Professionnelle](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en présentiel et à distance**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Tlse INP-ENSEEIH, UPS, INSA Tlse et ISAE-SUPAERO (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Toulouse Tech propose un certificat de sensibilisation destiné aux étudiants de ses établissements membres qui n'ont pas choisi le Big Data ou les sciences des données comme spécialité, mais qui souhaitent comprendre les enjeux liés aux données qu'ils seront susceptibles de rencontrer dans leur parcours professionnel.

Cette formation permet aux étudiants de :

- découvrir et maîtriser les aspects fondamentaux du Big Data,
- être en capacité de dialoguer avec des data scientists,
- découvrir les outils et méthodes applicables aux problèmes de données.

Public concerné : Cette formation est ouverte uniquement aux étudiants des établissements de Toulouse Tech :

- ENAC
- ICAM - site de Toulouse
- IMT Mines Albi
- INSA Toulouse
- ISIS Castres
- ISAE-SUPAERO
- Toulouse INP : ENSAT, ENSEEIH, ENSIACET, EIP, ENIT et ENM
- Université Toulouse III - Paul Sabatier : UPSSITECH et CMI

Conditions d'admission (diplômes) : Etudiants en ingénierie, non spécialisés en sciences des données, intégrant à partir de septembre 2019 un niveau M1* (Bac+4) ou M2* (Bac+5)

Durée et modalités : de septembre 2019 à mars 2020

Les séances sont positionnées afin de rassembler le plus possible les étudiants des différents établissements. Il revient à chaque étudiant de s'assurer de la compatibilité de son emploi du temps avec celui de la formation (période de cours, stages, ... du cursus normal). Des aménagements peuvent être accordés en fonction des spécificités des situations après validation de la direction des études de l'établissement d'origine.

Commentaires : La formation privilégie le travail en groupe, intégrant des étudiants des différents établissements.

Site web dédié : <https://websites.isae-supaero.fr/science-des-donnees-et-big-data>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle

BUT Science des données (BUT SD) à la rentrée 2023 (ancienne LP Système d'Information Géographique orienté WEB)

- Organismes :
 - [IUT de Perpignan, site de Carcassonne](#)
(Université Perpignan Via Domitia)
 - [CFA EnSup-LR](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Carcassonne (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : BUT : Bachelor Universitaire de Technologie
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 0

Détails de la formation

Objectifs :

Former les étudiants dans le domaine de la science des données : acquérir les compétences essentielles pour produire des outils d'aide à la décision, à partir de traitements informatiques et d'analyses statistiques.

La formation propose deux parcours :

- le parcours « exploration et modélisation statistique » élargit les compétences des étudiants en modélisation et analyse statistique.
- le parcours « visualisation, conception d'outils décisionnels » spécialise l'étudiant dans le développement de solutions décisionnelles (connexions à des sources de données hétérogènes, nettoyage et transformation des données), et en restitutions visuelles (DataViz).

Remarque : Certaines LP DE L'IUT DE PERPIGNAN ferment à la rentrée 2023. Elles sont partiellement intégrées dans des parcours de BUT, comme la LP Système d'Information Géographique orienté WEB

Niveau de Diplôme (UE) : 6 - (Niveau CEC ou équivalent)

Durée et modalités : 3 ans

Site web dédié : <https://iut.univ-perp.fr/fr/formations/but/statistique-et-informatique-decisionnelle-stid>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Annexe 40– Formations Continues Applications Spatiales Nouvelle

Aquitaine

Cycle d'Etudes Supérieures Défense et Aérospatial (CESDA)

- Organisme : [Sciences Po Bordeaux](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Bordeaux (33) (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Objectifs : Un cycle de formation indispensable à la maîtrise des questions de défense et à la prise de hautes responsabilités dans le secteur défense de l'industrie.

Fruit d'une coopération entre Sciences Po Bordeaux et la Chaire Défense et Aérospatial de la fondation Bordeaux Université créée en janvier 2015.

Cette Chaire s'appuie sur un partenariat solide avec les grandes industries du secteur, Dassault Aviation, Thalès, Safran, ArianeGroup et le CEA, et conduit des actions pluridisciplinaires de formation, de recherche et de diffusion des savoirs.

Son responsable exécutif est le général de corps aérien Jean-Marc LAURENT.

Public concerné : Cette formation est destinée à des cadres à hauts potentiels sélectionnés par les grandes industries du secteur défense et aérospatial.

Conditions d'admission (diplômes) : Le CESDA fait l'objet de modalités d'accès spécifiques.

Compétences acquises durant la formation : Le CESDA accroît la connaissance du secteur de la défense et permet d'améliorer l'expertise en matière :

- d'analyse des phénomènes sécuritaires internationaux (globalisation et sécurité, politiques de défense, stratégies militaires, etc.) ;
- de compréhension des réponses stratégiques (nationale, UE et OTAN) et leur traduction en effets militaires (RETEX et témoignages sur les engagements opérationnels) ;
- d'étude de l'impact de l'économie globale sur l'industrie ASD (modèles économiques du secteur de la défense, économie de l'innovation et de la R&D, facteurs territoriaux, etc.).

Durée et modalités : 5 mois - 107 heures

Site web dédié :

<https://www.sciencespobordeaux.fr/fr/formation/formation-continue/formations-certifiantes.html>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 17 - Gestion de projets, Production, Industrialisation, Usine du futur, Intégration, Circuit Logistique, Maintenance, Recyclage
- 18 - Facteurs Humains, Interfaces homme-machine, Opérations, Exploitation, Circulation aérienne

- 19 - Droit et Ingénierie des Affaires : Droit, Réglementation, Normes, Gestion, Finances, Mercatique, Coûts, Achats, Contrats, Propriété Intellectuelle
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques

Initiation à la Cartographie sous SIG (Système d'Information Géographique)

- Organisme : [Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies](#)
(Université de Bordeaux)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Talence (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs :

- Acquérir les notions de base des Systèmes d'Information Géographique
- Acquérir une pratique initiale d'un logiciel SIG (ArcGIS for Desktop 10.5)
- Manipuler des données géographiques.
- Créer des cartes

Public concerné : Personnel des secteurs publics ou privés ayant des besoins en visualisation et manipulation de données géographiques.

Prérequis : connaissances de l'environnement Windows et des manipulations de base sur les tableurs. Aucune connaissance préalable dans le domaine des SIG.

Durée et modalités : 2 jours soit 12h de formation (9h-12h/13h30-16h30)

Site web dédié :

<https://www.u-bordeaux.fr/formation/formation-professionnelle/contacts/formation-continue-ST>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Introduction à l'Analyse Spatiale sous SIG (Système d'Information Géographique)

- Organisme : [Université de Bordeaux - Collège Sciences et Technologies](#) (Université de Bordeaux)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Talence, près de Bordeaux, France (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs :

- > Appliquer un processus d'analyse des données
- > Interpoler des données ponctuelles en raster (IDW, voisin naturel)
- > Créer des données spatiales dérivées (ombrage, pente, exposition, isolignes)
- > Réaliser de l'algèbre spatial
- > Automatiser le processus d'analyse spatiale en utilisant des modèles de géotraitement
- > Acquérir une pratique avancée d'un logiciel SIG (ArcGIS for Desktop 10.5)

Public concerné : inter-intra entreprises

Prérequis : connaissance de base en SIG et un minimum d'expérience dans ArcGIS for Desktop

Compétences acquises durant la formation :

Apports théoriques

- > Concepts de base :

Les données vectorielles et maillées

L'interpolation des données ponctuelles

- > Prise en main du ModelBuilder de ArcGIS for Desktop 10.5

Applications pratiques

- > Analyse spatiale multicritère :

Géotraitements

Interpolation de données ponctuelles

Création de données dérivées

Reclassification des rasters et algèbre spatial

- > Automatisation des processus d'analyse

ModelBuilder

Analyse des résultats issus des méthodes d'interpolation

Durée et modalités : 1 jour, soit 8 heures de formation (8h30-12h / 13h30-18h)

Site web dédié :

<https://www.u-bordeaux.fr/formation/formation-professionnelle/contacts/formation-continue-ST>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

SIG Les Fondamentaux

- Organisme : [La Rochelle Université - FLLASH](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : La Rochelle (Région : Nouvelle-Aquitaine)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation permet d'acquérir ou de consolider ses connaissances sur les concepts de base des S.I.G., les applications dans les différents domaines, les données, les logiciels et matériels.

Une alternance de travaux pratiques et d'interventions théoriques permet aux participants d'assimiler les concepts fondamentaux et d'avoir des réponses à leurs problématiques personnelles.

Public concerné : Techniciens, chargés d'études, ingénieurs, chercheurs.... ayant déjà eu, ou pas, une pratique des outils SIG et souhaitant obtenir une culture élargie de l'information géographique.

Compétences acquises durant la formation :

- Maîtriser les concepts de base des SIG,
- Appréhender l'étendue des applications, des outils logiciels et des techniques de la géomatique,
- Aborder les données disponibles, leur nature, leur mode d'utilisation et leurs bases cartographiques,
- Appréhender les principales techniques et méthodes de manipulation de données géographiques par une alternance de théorie et de pratique.

Durée et modalités : 4 jours, 28 heures (7 h par jour)

Site web dédié : <https://www.univ-larochelle.fr/formation/formation-continue/offre-de-formation-continue/environnement-et-gestion-du-littoral/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Annexe 41– Formations Continues Applications Spatiales Occitanie

Certificat d'études spécialisées Earth Observation

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Durée et modalités : 80 h

Site web dédié :

<https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/executive-education/les-certificats-d-etudes-specialisees/les-certificats-d-etudes-specialisees-spatial/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Certificat d'études spécialisées Satellite Telecommunication Network

- Organisme : [ISAE-SUPAERO](#)
- Voie de formation : **Formation continue**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Anglais**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Certificat ou CES : Certificat d'Etudes Spécialisées
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 5

Détails de la formation

Durée et modalités : 50 h

Site web dédié :

<https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/executive-education/les-certificats-d-etudes-specialisees/les-certificats-d-etudes-specialisees-spatial/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

GEOM: Chef de Projet GEOMatique (ex CQP GEOM)

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation en alternance ou apprentissage**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Titre Professionnel
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 3
- VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) : Oui
- Cette formation est inscrite au RNCP / RS

Détails de la formation

Objectifs : Acquérir les compétences clés du Géomaticien / développeur d'applications spatiales.

Public concerné :

- Informaticiens expérimentés ou non
- Géographes, technicien géomaticien
- Demandeurs d'emploi et salariés
- Montée en compétences ou reconversion

Niveau de Diplôme (UE) : 7 - (Niveau CEC ou équivalent)

Conditions d'admission (diplômes) : Bac +3/4 ou TSSIG ou selon expérience, sélection sur dossier et entretiens

Compétences acquises durant la formation :

- Gérer et Structurer des données (Bloc n°1)
- Traiter, analyser et diffuser des données (Bloc n°2)
- Développer des applications informatiques prenant en compte les spécificités des données géographiques (Bloc n°3)
- Gérer des projets Géomatiques (Bloc n°4)
- Compétences hors bloc de compétences (transverse): Assurer la veille technologique, réglementaire et métier

Métiers et activité professionnelle visés : Le titulaire du CQP GEOMATICIEN est classé dans la grille des Ingénieurs et Cadres des entreprises de la branche du Numérique, de l'Ingénierie, des Etudes et Conseil, et de l'Evénement.

Durée et modalités : 24 mois

Site web dédié : <https://www.idgeo.fr/formation/cqp-geom-geomaticien-developpeur-dapplications-spatiales/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Catalogue des formations continues IDGEO

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base) - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Créée en septembre 2013 sur le modèle d'une SCOP (Société Coopérative de Production à responsabilité limitée), IDGEO est un centre de formation professionnelle et de conseil spécialisé dans le secteur des technologies spatiales et plus particulièrement de la géomatique et de la télédétection.

Prérequis : "Sensibilisation à la Télédétection", "Méthodes et Techniques", "le mois du SIG libre" et "le mois du webmapping".

Site web dédié : <http://www.idgeo.fr/formations/>

Domaines

- Applications, Exploitation
- Sciences humaines et sociales

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Le mois du SIG libre : maîtriser les outils SIG open source indispensables

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs : Etre opérationnel et maîtriser les principaux logiciels SIG libres QGIS, GRASS, PostgreSQL/PostGIS d'OSGEO.

Public concerné : Demandeurs d'emploi, Etudiants, Salariés, Techniciens, Ingénieurs, ...

Prérequis : Etre familiarisé avec l'environnement Windows

Compétences acquises durant la formation :

- Concepts de base des SIG (y compris open data)
- Apprentissage et Perfectionnement sur QGIS
- Apprentissage de GRASS et liens avec QGIS
- QGIS / GRASS pour faire de la 3D
- Apprentissage des contraintes des GNSS (GPS et Galileo) et intégration de données géolocalisées dans QGIS et exploration des solutions SIG libres « mobiles »
- Gestion des données spatiales: mise en place d'une base de données spatialisées avec PostgreSQL et PostGIS

Durée et modalités : 20 jours

Site web dédié : <https://www.idgeo.fr/formation/le-mois-du-sig-libre/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Le mois du webmapping : La cartographie dynamique sur Internet

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation initiale - Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 2

Détails de la formation

Objectifs :

- Savoir installer et utiliser un serveur cartographique
- Connaître les possibilités et les limites des solutions de webmapping
- Apprendre à mettre en place un site web cartographique avec des solutions libres

Public concerné : Techniciens/ Ingénieurs SIG, Intégrateurs web, Demandeurs d'emploi, Etudiants, ...

Prérequis : Connaître l'environnement Windows

Compétences acquises durant la formation :

- Rappels sur les principes de base des SIG
- SIG et internet: notions de base et panorama des solutions techniques
- Apprentissage des langages du net: HTML, AJAX, XML, CSS, Javascript et PHP
- Mise en place et gestion d'une base de données spatialisées PostgreSQL / PostGIS
- Mise en place d'un site web cartographique: les solutions payantes et libres
- Les Serveurs cartographiques: Principes de fonctionnement et apprentissage de MapServer
- Apprentissage d'OpenLayers et lien avec MapServer
- Réalisation de micro-projets SIG Web.

Durée et modalités : 25 jours

Commentaires : formations@idgeo.fr

Site web dédié : <https://www.idgeo.fr/formation/le-mois-du-webmapping/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 12 - Télécommunications, Réseaux, Technologies de l'Information et des Communications, Multimédia, Objets Connectés, Téléservices

SIG Découverte et sensibilisation

- Organisme : [IDGEO](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Pépinière de Basso Cambo, 31100 Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 0

Détails de la formation

Objectifs : Donner les bases théoriques nécessaires à la compréhension des concepts des Systèmes d'Information Géographique.

Faire découvrir la variété :

- Des applications S.I.G. dans différents domaines ;
- Des données utilisées (cartographiques, aériennes, alphanumériques,...) ;
- Des logiciels utilisés pour saisir et manipuler l'information géographique.

Donner une approche pratique des possibilités des SIG par l'utilisation d'un logiciel.

Public concerné : Professionnels, étudiants, demandeurs d'emploi ne connaissant pas les S.I.G. pour une information globale sur le sujet..

Prérequis : aucun

Compétences acquises durant la formation : Connaissance globale du secteur professionnel de la géomatique, des données, des outils et des disciplines associées.

Durée et modalités : 4 jours

Site web dédié : <https://www.idgeo.fr/fichescalendrier/decouvsiq.pdf>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Stage - Applications à la Navigation par Satellite

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Présenter un panorama de services exploitant les informations issues de systèmes de navigation par satellite

Commentaires : réf. EUROSAE : AED 062

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 13 - Localisation et positionnement, Navigation, GNSS
- 14 - Transports, Intelligent Transportation Systems (ITS), Mobilité, Véhicules, Drones
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 16 - Ingénierie système, Sécurité de fonctionnement, Qualification/essais, Validation & Vérification, Métrologie, Certification

Stage - Radars Imageurs à Synthèse d'Ouverture - Application à la Télédétection

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Le radar à synthèse d'ouverture (SAR), aéroporté ou spatial, permet d'imager le sol par tous les temps, de jour comme de nuit, ce qui lui confère un aspect opérationnel évident.

Ce stage permettra aux auditeurs d'appréhender le principe du SAR, les choix dimensionnant, les propriétés des images et les traitements spécifiques.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Diplôme d'ingénieur ou Maîtrise ès sciences avec de bonnes notions de base en traitement et transmission du signal.

Durée et modalités : 5 jours

Commentaires : Stage codifié ELA 025

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 9 - Electronique, Microélectronique, Microondes, Propagation, Antennes, Radar, Optique, Optronique
- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Stage - Télédétection Optique

- Organisme : [EUROSAE-Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : Ce stage s'adresse aux auditeurs désirant comprendre les principes fondamentaux d'acquisition des images de télédétection, les traitements d'image associés, leurs limitations et la qualité obtenue in fine.

Au cours de cette formation, le stagiaire acquerra la compréhension des principes physiques mis en cause et découvrira les traitements utilisés pour l'exploitation et la correction des images.

Public concerné : Ingénieur

Prérequis : Formation d'ingénieur généraliste ayant des connaissances de base en traitement du signal.

Durée et modalités : 5 jours

Commentaires : Stage codifié ELA 029

Site web dédié : <https://www.eurosae.com/>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Géoséminaire 2023 : Evolution et influence de la Géomatique sur le Territoire

- Organismes :
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Montpellier (34) (Région : Occitanie)

Détails de la formation

Objectifs : Organisé chaque année depuis 2007 par les auditeurs du Mastère Spécialisé SILAT (Systèmes d'Informations Localisées pour l'Aménagement des Territoires), le Géoséminaire est un événement qui rassemble pendant une journée les acteurs de la géomatique autour d'un thème d'actualité. Son programme comprend des présentations de différents intervenants et une table ronde entre ces experts, pendant laquelle peuvent également intervenir les participants. C'est l'occasion de rassembler les acteurs du secteur afin de capitaliser les idées, partager les expériences et favoriser les échanges.

Cette année, la 16e édition du Géoséminaire organisée par les auditeurs du Mastère Spécialisé SILAT (AgroParisTech) a eu lieu le 30 mars 2023 à Montpellier sur le thème « Evolution et influence de la géomatique sur le territoire ».

En effet la géomatique aujourd'hui ne cesse d'évoluer et de s'adapter aux nouvelles technologies, mais également aux enjeux territoriaux toujours plus nombreux. Ces évolutions amènent à de nombreux questionnements notamment sur les impacts et la résolution des problématiques territoriales, ainsi que de leurs utilités pour traiter des problématiques futures.

Public concerné : acteurs de la géomatique

Durée et modalités : Le Géoséminaire a eu lieu le 30 Mars 2023 à, Montpellier Méditerranée Métropole.

Site web dédié : <https://geoseminaire2023.teledection.fr/>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 20 - Santé et Sociétal : Santé, Médecine Spatiale, Biomédical, Génie Biologique, Risques, Défense, Sécurité des biens et des personnes, Tourisme, Politiques
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Formation Météorologie Satellitaire pour les Prévisionnistes

- Organisme : [ENM - Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base) - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : ENM Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : La météorologie satellitaire est un élément essentiel de la télédétection et de la prévision du temps en particulier à courte échéance. Des évolutions accélérées ont eu lieu récemment, notamment une nette augmentation de la gamme et de la qualité des produits disponibles en prévision météorologique.

A l'issue de la formation, les stagiaires seront capables :

- De donner des informations sur l'organisation générale des produits satellitaires utilisés en prévision météorologique à Météo-France
- De connaître les principes fondamentaux de la mesure satellitaire
- D'utiliser les produits satellitaires disponibles à Météo-France en prévision générale, ou appliquée à un domaine spécifique (aéronautique, marine, prévision immédiate ...)

Public concerné : Météorologistes de services météorologiques nationaux ou régionaux souhaitant s'informer sur l'utilisation des données et produits satellitaires à Météo-France.

10 places pour les externes / 24 places en tout.

Prérequis :

- Avoir suivi une formation initiale de techniciens météorologistes ou météorologistes, ou équivalent.
- Connaître les principaux concepts de prévision météorologique.

Durée et modalités : 27 heures (4,5 jours)

Partenariat(s) français : Laboratoire de Météorologie dynamique (LMD)

Partenariat(s) étranger(s) : EUMETSAT

Site web dédié :

<https://meteofrance.fr/enm/nos-formations/formations-pour-meteorologistes>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Formation Eléments de Télédétection depuis l'Espace

- Organisme : [ENM - Toulouse](#)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base) - Formation courte (perfectionnement)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Toulouse (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs :

À l'issue de la formation, le stagiaire sera capable de :

- Expliquer les principes de télédétection et de transfert radiatif.
- Décrire la constellation actuelle et future des satellites météorologiques et de leurs instruments.
- Lister les données produites, les applications et les produits dérivés de la mesure satellitaire et leur utilisation.

Public concerné : Scientifiques, quel que soit leur domaine d'activité (météorologie, recherche, enseignement, entreprise...), souhaitant actualiser ou approfondir leurs connaissances dans le domaine des satellites météorologiques et de leurs applications.

10 places pour les externes / 16 places en tout.

Conditions d'admission (diplômes) : 24 heures (4 jours)

Prérequis : Notions de météorologie et de télédétection par satellite.

Site web dédié :

<https://meteofrance.fr/enm/nos-formations/formations-pour-meteorologistes>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 1 - Physique et Environnement : rayonnement, particules, champs, débris, conditions climatiques et vibratoires, météorologie
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Cours en ligne : Structurer, analyser et représenter des données spatialisées - Introduction aux Systèmes d'Information Géographiques avec QGIS

- Organisme : [UFR Sciences, Espaces, Sociétés - Dépt. Géographie et Aménagement - Toulouse](#) (Université Toulouse 2 Jean Jaurès)
- Voie de formation : **Formation en ligne (mooc, spoc, wikis...)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : en ligne (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation

Détails de la formation

Objectifs : par Laurent Jégou, enseignant-chercheur en géomatique

Module de formation à distance d'introduction aux systèmes d'information géographique.

Il se présente sous la forme d'un site internet formé de chapitres successifs, qui contiennent des textes illustrés, de courtes vidéos et qui se terminent par des quizz et des exercices de révision.

Site web dédié : <http://www.geotests.net/cours/qgis/fr>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Formations courtes continues dans le cadre du Master Spécialisé SILAT en : SIG, Télédétection et Analyse Spatiale

- Organismes :
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
- Type de formation : **Formation continue - Formation en présentiel et à distance - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : à distance ou Maison de la Télédétection , MONTPELLIER (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Nombreuses formations courtes issus du MS SILAT
- aux Systèmes d'information et bases de données géographiques
- à la Télédétection
- et à l'Analyse spatiale

Site web dédié : <https://formation-continue.agroparistech.fr/catalogue-de-formation>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique
- 21 - Gestion/Protection des ressources naturelles et de l'environnement, Infrastructures

Automatisation des Géotraitements avec QGIS et Python

- Organismes :
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Maison de la Télédétection, MONTPELLIER (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs :

- Acquérir des notions de bases sur Python
- S'initier à l'automatisation de tâches répétitives sous QGIS par la création de plugins
- Découvrir les possibilités offertes par le couplage QGIS – Python pour la création de scripts de géo-traitements complexes.

Public concerné : Chercheurs, ingénieurs, techniciens confirmés, utilisateurs de QGIS.

Durée et modalités : 3 jours

Site web dédié : <https://formationcontinue.agroparistech.fr>

Domaines

- Sciences et Techniques de l'Ingénierie
- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

Données Libres pour les SIG : collecte, exploitation, contribution et limites d'utilisation - Exemple des données OSM, COMPERNICUS et GEOSUD

- Organismes :
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation :
- Lieu : Maison de la Télédétection, MONTPELLIER (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs :

- Être sensibilisé aux aspects juridiques de la donnée géographique libre
- Connaître et exploiter la donnée OpenStreet Map (OSM)
- Connaître et collecter les données satellitaires libres (COPERNICUS, GEOSUD)

Public concerné : Chercheurs, ingénieurs, techniciens, utilisateurs actuels ou futurs d'information géographique numérique.

Prérequis : Pratique des SIG sous QGIS,

Compétences acquises durant la formation : Programme :

Aspects juridiques de la donnée libre

RGPD et donnée SIG

Données OSM : collecte et exploitation et contribution - Apports théoriques et exercices pratiques

Présentation des produits satellitaires COPERNICUS

Présentation des images satellitaires et services du catalogue GEOSUD

Collecte et exploitation des produits GEOSUD - exercices pratiques

Durée et modalités : 3 jours (21 heures)

Site web dédié : <https://formationcontinue.agroparistech.fr>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 11 - Informatique, Mathématiques Appliquées, Modélisation, Optimisation, Sciences du numérique et des données, Cryptographie, Cybersécurité, Intelligence Artificielle
- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique

QGIS-Initiation

- Organismes :
 - [AgroParisTech Site de Montpellier](#)
 - [AgroParisTech](#) (Université Paris-Saclay)
- Voie de formation : **Formation continue - Formation courte (base)**
- Langue(s) utilisée(s) pour la formation : **Français**
- Lieu : Maison de la Télédétection, MONTPELLIER (Région : Occitanie)
- Diplôme préparé/grade/titre : Attestation
- Niveau d'entrée minimum : Bac + 4

Détails de la formation

Objectifs : Cette formation est destinée à :

- Découvrir les Systèmes d'information Géographique (SIG)
- S'initier par la pratique à l'utilisation du SIG sous QGIS

Public concerné : Chercheurs, ingénieurs, techniciens confirmés, utilisateurs actuels ou futurs d'information géographique numérique.

Prérequis : Pratique courante des outils informatiques

Compétences acquises durant la formation : Collecte, structuration et gestion de l'information géographique

- Sélection, traitement et réalisation d'analyse spatiale de données géographiques
- Restitution et mise en forme des données géographiques pour l'édition cartographique
- Restitution des informations géographiques par la production de cartographies thématiques
- Installer QGIS et être familier avec son interface
- Recherche de données SIG sur internet
- Géoréférencement
- Numérisation

Durée et modalités : 3 jours (21 heures)

Site web dédié :

<https://formationcontinue.agroparistech.fr>

Domaines

- Applications, Exploitation

Thèmes

- 15 - Observation de la terre, Télédétection, Systèmes d'Information Géographiques (SIG), Géomatique



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



CONTACTS :

Yoann DUCUING,

AEROSPACE VALLEY

Directeur délégué aux services et solutions de formation

ducuing@aerospace-valley.com

Hervé DISSAUX

HELEVATO

Dirigeant

hdissaux@helevato.com

Michel BOUSQUET

ISSAT

Président

contact@issat.com