

LA FILIÈRE DRONES EN ÎLE-DE-FRANCE

SITUATION ET LOCALISATION DES ENTREPRISES



SEPTEMBRE 2018

6.17.030

ISBN 978.2.7371.2083.1



www.iau-idf.fr

IAU

INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME

Île de France

La filière drones en Île-de-France

SITUATION ET LOCALISATION DES ENTREPRISES

Septembre / 2018

IAU île-de-France

15, rue Falguière 75740 Paris cedex 15
Tél. : + 33 (1) 77 49 77 49 - Fax : + 33 (1) 77 49 76 02
<http://www.iau-idf.fr>

Directeur général : Fouad Awada

Département Economie : Vincent Gollain, directeur de département

Étude réalisée par Valérie Constanty

Avec la collaboration de la Direction Générale de l'Aviation Civile, du cluster Drone Paris Region, de la CA Cœur d'Essonne, des services de la région Ile-de-France.

Cartographie et infographies réalisées par Noémie Le Grand et Pascale Guéry

N° d'ordonnancement : 6.17.030

Crédit photo de couverture : ©Airbus Helicopters design studio

En cas de citation du document, merci d'en mentionner la source : Constanty Valérie / La filière des drones en Ile-de-France / IAU îdF / 2018

Remerciements : à la Direction générale de l'aviation civile : Carine Donzel, Cyril de Mesmay, Aymeric de Loubens, Gérard Payelle, Arnaud Grut et Nicolas Téchès, ; au cluster Drones Paris Region Jean-Philippe Bonhomme ; à la région Ile-de-France Gilles Bonnet ; à Cœur d'Essonne Agglomération Etienne Montpays et Clarisse Degert-Ribeiro ; à Essonne Développement Bernard Abondance et Alix Ternynck.

Sommaire

Introduction	3
1 Le drone civil français : un écosystème complexe, influencé par le militaire et soutenu par la future réglementation de l'Union européenne	5
1.1 Beaucoup de TPE/PME et un besoin d'accompagnement par les pouvoirs publics ..	5
1.1.1 Le drone civil professionnel : un marché étroit.....	5
1.1.2 Une filière en cours de structuration qui a besoin du soutien des pouvoirs publics.....	8
1.1.3 Des drones militaires européens : un enjeu de souveraineté nationale	8
1.2 Le marché des drones professionnels : des perspectives encore incertaines	9
1.2.1 Un marché difficile à quantifier à moyen terme.....	9
1.2.2 Evaluer la pertinence des drones dans de nouvelles applications	10
1.3 La question cruciale de la réglementation	13
2 La filière francilienne, cartographie et analyse de la base de données	15
2.1 Concepteurs de drones et industriels associés : une quête permanente de performance	16
2.1.1 Plus de 30 % des concepteurs situés en Essonne	17
2.1.2 Secteurs d'activité des concepteurs et industriels associés	17
2.2 Les opérateurs/utilisateurs de drones	18
2.2.1 Les 2/3 des exploitants situés à Paris, dans les Hauts-de-Seine en Essonne et dans Les Yvelines.....	18
2.2.2. Secteurs d'activité des exploitants/utilisateurs de drones	19
2.3 R&D publique, pôles de compétitivité, institutionnels : ces autres acteurs essentiels de la filière	21
2.3.1. Les soutiens au développement R&D de la filière	21
2.3.2 Les organismes ayant un rôle de structuration et de soutien de la filière	21
2.3.2 Les centres de formation de pilote de drones	21
3. Les clusters drones, ou intégrant des drones	22
3.1 Les clusters français	22
3.1.1 Le cluster Drones Paris Region : développer la filière francilienne et accroître sa visibilité à l'international	23
3.1.2 Aetos à Bordeaux	26
3.1.3 SAFE Cluster, Région Sud (PACA)	30
3.2 En Europe	34
3.2.1 Le NAC National Aeronautic Centre, Pays de Galles	34
3.2.2 L'Allemagne : un soutien important du niveau fédéral.....	34
3.2.3 Le Barcelona Drone Center	35
3.2.4 Au Danemark, un cluster dédié et un traitant des drones mais axé sur la sécurité	35
3.2.5 Un réseau suisse autour de la Drone Industry Association Switzerland	36
3.2.6 En Belgique, le réseau EUKA	37
3.2.7 La Norvège, un projet national de recherche pour les drones cargo	37

3.2.8 Un projet de site européen de test de drones en Suède	37
3.3 Hors Europe	38
3.3.1 Aux Etats-Unis : des Etats pionniers et dix territoires pilotes suite à l'Executive order de l'administration Trump	38
3.3.2 Le Centre d'Excellence des drones, Québec	39
3.3.3 Singapour : un cluster drone en 2018	40
3.2.4 En Chine, un centre de R&D dans le Shaanxi	40
Conclusion	41
Bibliographie	43

Introduction

En cinq ans, le nombre de drones et d'opérateurs s'est accru de façon spectaculaire en France et de nombreuses entreprises, partout dans le monde, dans des domaines d'activités très divers, utilisent des drones, les expérimentent ou communiquent sur leur usage futur. Dubaï par exemple, a testé un taxi drone fin septembre 2017, fait une ample publicité sur cet essai réussi et promet son développement pour l'Exposition universelle que l'émirat accueillera en 2020. Si le drone est un support de marketing qui fait fureur en ce moment, il n'en demeure pas moins une innovation relativement récente dont il est bien difficile de présager l'éventail complet des applications à venir. Pour les pouvoirs publics, l'objectif est en tous cas de ne pas laisser passer la chance de la France et de l'Île-de-France dans sa capacité à tirer profit du développement de cette filière liée à plusieurs compétences dont elle est dotée : l'aéronautique, l'électronique, l'optique, l'informatique, la défense, etc. et d'une R&D publique et privée internationalement reconnue.

Le 1^{er} taxi drone testé à Dubaï, le 28 septembre 2017. En arrière-plan, la Burj Khalifa.



Le CityAirbus, le taxi volant d'Airbus en cours de développement.



©Airbus

En Ile-de-France, l'Etat, la Région et les collectivités locales de l'Essonne ont souhaité appuyer la filière du drone notamment via la constitution d'un réseau, le cluster Drones Paris Region, localisé sur l'ancienne base aérienne de Brétigny-sur-Orge. A la demande du Conseil régional d'Ile-de-France, l'IAU explore le sujet et propose cette nouvelle étude pour contribuer à une meilleure connaissance de cette filière et à la visibilité des acteurs franciliens concernés. La 1^{ère} partie de ce rapport dresse le panorama des enjeux nationaux de la filière. Elle est basée sur les dernières publications parues mais aussi sur des entretiens avec des industriels et acteurs institutionnels concernés par les drones. Elle concerne essentiellement la filière civile, mais aborde aussi succinctement ses aspects militaires ne serait-ce que pour son caractère dual.

La 2^{ème} partie est consacrée à l'écosystème francilien du drone. L'IAU a réalisé un recensement des principales entreprises et institutions, classés en trois grandes catégories : la branche plutôt industrielle de ceux qui conçoivent et construisent des drones ou conçoivent des « outils » adaptés à des drones ; les exploitants ou opérateurs, utilisateurs directs ou prestataires de services utilisant un drone ; ainsi que tous les soutiens au développement technologique : organismes publics de R&D, d'enseignement supérieur, les réseaux d'entreprises, les organismes professionnels, les administrations, les formateurs etc. Notre base de données compte plus de 350 entités qui ont été géolocalisées, cartographiées (voir carte présentée dans cette étude) et renseignées. L'ensemble de ces informations sera prochainement proposé dans une webmap accessible sur le site internet de l'IAU.

La création du cluster Drone Paris Region a incité à prolonger la réflexion par une dernière partie qui restitue les résultats d'un benchmark international des clusters spécialisés sur le drone ou des clusters - ceux de l'aéronautique ou de la sécurité- dont le drone est un sujet d'étude. Il ne prétend pas à l'exhaustivité mais la multiplicité des exemples montre que le sujet des drones est partagé sur tous les continents et que le « modèle » du cluster, apparaît bien, aux yeux des pouvoirs publics et des entreprises, comme l'une des solutions pour développer et protéger la filière dans un environnement extrêmement concurrentiel.

1 Le drone civil français : un écosystème complexe, influencé par le militaire et soutenu par la future réglementation de l'Union européenne

1.1 Beaucoup de TPE/PME et un besoin d'accompagnement par les pouvoirs publics

Schématiquement, la « filière » drone peut être divisée en trois catégories :

- Les concepteurs/constructeurs de drones et les industriels associés à leur développement : concepteurs/constructeurs de caméras vidéo, thermiques ou de tout autres capteurs, systèmes gyroscopés, bras robotisés, batteries, logiciels, etc. ;
- Les exploitants ou opérateurs qui sont soit des utilisateurs directs, soit des prestataires qui vendent un service utilisant un drone. Les secteurs d'activités concernés sont très divers ;
- Autres :
 - Tous les organismes qui jouent un rôle dans le développement technologique de la filière drone : les centres publics de R&D, les établissements d'enseignement supérieur, les pôles de compétitivité, cluster, les incubateurs, etc. ;
 - Les organismes ayant un rôle de structuration et de soutien de la filière : les organisations professionnelles, les administrations et institutionnels au sens large ;
 - les centres de formation ;
 - enfin les juristes, assureurs spécialisés etc.

Ces catégories ne sont cependant pas étanches puisque certains constructeurs proposent des prestations avec les drones qu'ils conçoivent (ECA par exemple), tandis que des utilisateurs intègrent des ingénieurs drones à leurs équipes.

1.1.1 Le drone civil professionnel : un marché étroit

Si l'on ne considère que le nombre d'entreprises impliquées, l'écosystème du drone civil professionnel est dominé par les petites et moyennes entreprises. D'après les données de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), à l'échelle nationale, en 2018, la filière représente 10 000 emplois et 9 700 drones professionnels. Les exploitants, au nombre de 5 300, sont pour l'essentiel des TPE et des autoentrepreneurs, certains ayant un chiffre d'affaires faible voire nul. La DGAC estimait que le chiffre d'affaires 2017, tous domaines de la filière confondus, hors militaire, s'élevait à 250 M€, soit à peine 25 000 € par emploi.

A noter cependant que de grands groupes de l'aéronautique et du militaire tels que Airbus, Safran, Thales, ou Dassault, qui ne figurent pas dans le recensement de la DGAC, travaillent de fait sur le marché des drones civils ou alimentent son développement au minimum par leur activité R&D. La dualité civil/militaire du marché des drones est un sujet en cours d'étude par la DGAC et ses partenaires (le Conseil pour les drones civils, présidé par la DGAC, voir encadré ci-dessous). Les investissements consacrés aux drones par les groupes de l'aéronautique représentent cependant une part marginale de leur budget.

A l'exclusion des grands groupes cités ci-dessus, la partie « constructeur » de la filière représente, selon une estimation de la DGAC, environ 1 000 emplois sur toute la France et ne compte que deux « grandes entreprises » : Parrot présent en Ile-de-France avec environ 700 personnes et Delair Tech, 130 personnes à Toulouse. Tous les autres constructeurs représentent dans la plupart des cas moins de 20 emplois. Parrot produit essentiellement des drones de loisirs. Après avoir subi d'importantes difficultés (entraînant une perte de 20 % de ses effectifs), l'activité de Parrot semble s'être redressée. Son offre est toujours essentiellement orientée sur le drone de loisirs mais l'entreprise affiche désormais l'objectif de développer le drone professionnel comme en témoigne l'image ci-dessous.

Un drone de l'entreprise Parrot utilisé à des fins agronomiques.



Crédit photo : Parrot

Le Conseil pour les drones civils

Instance publique-privée créée en 2015 à l'initiative de la DGAC, le Conseil pour les drones civils a pour objectifs de contribuer à la structuration de la filière et notamment d'organiser et d'entretenir le dialogue entre tous ses membres, en coordonnant leurs efforts pour lever les verrous opérationnels, technologiques, économiques et réglementaires auxquels ils font face. Il vise également à coordonner les efforts des acteurs français pour développer le marché du drone civil tant au niveau national qu'à l'export.

Elle rassemble toutes les parties prenantes de la filière drone : constructeurs et opérateurs, Fédération Professionnelle des Drones Civils et Fédération française du Drone, principaux exploitants de réseaux (SNCF, Engie, RTE, GRT Gaz, Enedis, Vinci), grands groupes aéronautiques (Safran, Airbus, Thales), pôles de compétitivité à vocation aéronautique, organismes de recherche (ONERA), clusters et écoles, groupements d'avocats, de juristes et d'assureurs, ainsi que les autres administrations de l'Etat, comme la Direction Générale des Entreprises, la Direction Générale de l'Armement, l'Armée de l'air et la CNIL.

Patrick Gandil, directeur général de la DGAC, en assure la présidence tandis que la co-animation des comités techniques et de leurs groupes de travail est assurée par l'industrie.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/conseil-drones-civils>



1.1.2 Une filière en cours de structuration qui a besoin du soutien des pouvoirs publics

Les Etats-Unis, Israël et la Chine sont les trois grands leaders mondiaux mais la filière s'est développée très rapidement dans l'ensemble des pays industrialisés. Le secteur français a crû de façon fulgurante ces cinq dernières années, passant de quelques dizaines d'opérateurs en 2012 à 5 300 début 2018. Mais d'après les entretiens effectués, sur l'ensemble des opérateurs français, quelques dizaines seulement parviendraient à en vivre. Les tarifs dans la production d'images ont beaucoup baissé. Certains prestataires ont expliqué avoir perdu des clients qui avaient décidé de monter leur propre filiale, mais le mouvement inverse qui consiste à confier à un prestataire une mission drone auparavant réalisée en interne existe également.

La concurrence, en particulier chinoise, continue de faire sentir ses effets. Les difficultés économiques traversées par Parrot en sont une illustration. Alors que cette entreprise communique en ce moment même sur la mise sur le marché de nouveaux produits et sur de nouvelles applications en particulier dans le domaine agricole, le concurrent chinois DJI a ouvert début novembre 2017, rue Soufflot à Paris, une boutique permettant des démonstrations et visant à la fois un public d'amateurs mais aussi de professionnels de la prise de vue.

En résumé, le paysage de la filière drone est extrêmement mouvant, ce qui est classique dans le cadre d'une innovation relativement récente en pleine évolution. Pour les acteurs franciliens (et même français voire européens en général), face à une concurrence étrangère qui effondre les prix, la seule façon de s'assurer un avenir est de proposer des produits et des services de plus en plus performants et donc d'investir en permanence dans la R&D. Lors des interviews, les entreprises ont fait part de leur inquiétude : jusqu'où vont-elles pouvoir tenir un rythme d'investissement sans visibilité sur les débouchés commerciaux ? Du fait de cette pression concurrentielle et technologique, la filière est actuellement en cours de concentration. Les difficultés de structuration et la faible capacité financière des TPE/PME ont amené le CDC à constituer un groupe de travail dédié pour identifier les moyens d'accompagner les entreprises.

1.1.3 Des drones militaires européens : un enjeu de souveraineté nationale

Dans un autre registre mais non des moindres, la nécessité de recourir à du matériel militaire américain (le drone Reaper, que le gouvernement français a décidé de pouvoir armer en septembre 2017) est la conséquence de l'échec de la constitution d'une filière française ou européenne de drone militaire (la dernière tentative date de 2015. La France et trois pays européens s'étaient engagés à promouvoir un « eurodrone » opérationnel espérait-on alors en 2020...). En mai 2017, les auteurs du rapport d'information sénatorial « Les drones dans les forces armées » mettent en avant l'enjeu de souveraineté que représente toujours la constitution d'une telle filière. A la question « Devons-nous produire un drone MALE¹ français ? », ils répondent : « [...] sur les drones MALE, la France et l'Europe sont en retard. Une impulsion forte est donc désormais nécessaire en faveur des filières européennes de drones, qui sont un sujet majeur pour l'Europe de la défense et une condition de son indépendance. » Ils recommandent plus particulièrement, concernant à la fois les domaines militaires et civils, de :

- « Travailler à un programme de drones MALE européens réaliste en termes de coûts [...] »
- « Poursuivre la coopération franco-britannique [...] afin de ne pas prendre de retard sur le drone de combat, filière d'excellence et d'avenir. »²
- « Renforcer toutes les capacités en drones » et notamment permettre « l'acquisition de drones commerciaux qui peuvent se révéler utiles à faible coût »
- « Faciliter la collaboration avec les forces de sécurité intérieure » (définir les besoins potentiels de chaque administration).

¹ MALE : Moyenne altitude longue endurance.

² A noter que cette recommandation intervient après le Brexit



Gagner le pari des drones européens

- Mener à bien le projet de drone MALE européen en veillant à sa compétitivité (coût raisonnable et performances égales ou supérieures au *Reaper*)
- Ne pas rater le tournant du drone de combat, en s'appuyant sur les programmes de démonstrateurs déjà développés (notamment Neuron)

Minidrones et nanodrones : allier innovation et flexibilité

- Continuer à développer ou à acquérir des produits militaires innovants
- Mais ne pas s'interdire d'acquérir des drones commerciaux, qui peuvent également se révéler utiles à très faible coût

En résumé, les principaux objectifs de l'accompagnement de la filière drone par les pouvoirs publics, qu'il s'agisse des drones civils ou militaires, sont :

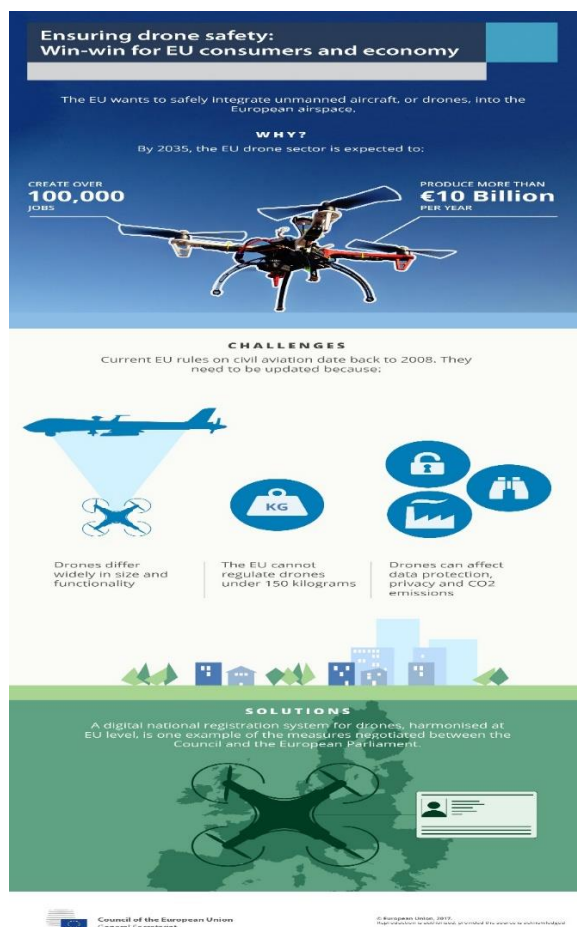
- développer la filière industrielle en France ;
- permettre l'accès aux marchés d'exportation ;
- permettre au marché français de faire face à la concurrence étrangère ;
- garantir la souveraineté nationale.

1.2 Le marché des drones professionnels : des perspectives encore incertaines

1.2.1 Un marché difficile à quantifier à moyen terme

La demande en drones civils est en plein développement, c'est indéniable, et c'est le risque de passer à côté d'un gros marché potentiel qui justifie la mobilisation des acteurs publics et privés en France. Mais actuellement, les industriels ne dégagent pas ou peu de marge et il est difficile de se fier à une estimation prospective chiffrée du marché que représentera la filière dans dix ou vingt ans. Les chiffres avancés dans différentes études sont difficiles à comparer. 650 millions pour le marché français en 2025, drones de loisirs compris, rapporte l'Usine nouvelle en mars 2016 d'après une étude du cabinet Oliver Wyman : "Le marché civil en France pourrait représenter entre 25 % et 40 % du marché mondial en 2025 selon le développement de la réglementation et des applications professionnelles". C'est proche de ce qu'explique Stéphane Morelli, président jusqu'en mai 2018 de la Fédération professionnelle du drone civil (FPDC) dans une interview d'Entreprendre du 9 mai 2017 : « Le CA des drones professionnels s'est élevé en France à 160 M€ en 2016. Né en 2012, c'est un marché qui progresse chaque année de 20 à 30 %. En 2020, il devrait atteindre 700 M€ ». En revanche, dans un rapport paru en avril 2017, les consultants du Boston Consulting Group indiquent que ce marché pourrait atteindre, drones de loisirs compris, 37 milliards de dollars en 2035 et 50 milliards en 2050 à l'échelle mondiale (un peu plus de 30 milliards aux EU, le reste en Europe) alors que le marché mondial en 2015 est évalué à 1,6 milliard d'euros dans l'étude Oliver Wyman (et probablement un peu au-delà de deux milliards d'euros en 2025 si l'on tente une extrapolation à partir des projections françaises de ce dernier).

La Commission européenne, quant à elle, prévoit que, d'ici 2035, le secteur européen des drones emploiera directement plus de 100 000 personnes et aura un impact économique supérieur à dix milliards d'euros par an, principalement dans le secteur des services.



Source : <http://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/drones/>

A côté de l'estimation des perspectives de croissance, où le lobbying le dispute aux difficultés théoriques propres à ce type d'exercice, la capacité d'innovation de l'industrie française demeure certainement un atout plus fiable.

1.2.2 Evaluer la pertinence des drones dans de nouvelles applications

De façon générale, l'usage du drone se révélera pertinent, à différents points de vue, dès lors qu'il permet :

- de se rendre plus facilement sur des sites d'accès difficiles ou isolés ;
- de préserver des vies ou la santé humaine (réduire les risques d'accidents) ;
- d'effectuer une tâche plus rapidement ou de façon plus efficiente, le cas échéant en réduisant les coûts de main d'œuvre.

1.2.2.1 Les freins au développement de la filière française

Des freins au développement de la filière française existent néanmoins. La DGAC en identifie trois principaux :

- la faible capacité d'investissement des acteurs ;
- le manque de structuration de la filière ;
- des interrogations sur la rentabilité économique de l'usage des drones.

Le problème de la structuration de la filière et de la faible capacité financière des TPE/PME a d'ores et déjà amené deux types de réponse :

- un groupe de travail est dédié à ces sujets au sein du Conseil pour les drones civils ;
- le développement de **clusters**, dans trois régions, en Nouvelle Aquitaine, en région Sud (PACA) et en Ile-de-France. En ce qui concerne le cluster drones francilien, il est trop récent pour qu'un bilan en soit dressé. Mais les objectifs fixés satisfont à ce stade les acteurs interrogés (voir présentation du cluster chapitre 3).

Ce qui apparaît comme particulièrement difficile à cerner, aujourd'hui et à moyen terme, relève de la « pertinence technico-économique » de l'usage des drones dans les différents champs d'utilisation possible. **Dans la plupart des domaines d'application, la rentabilité économique de l'usage d'un drone en remplacement de moyens existants n'est pas encore établie.** L'utilisation d'un drone est parfois plus coûteuse ou moins performante que les solutions actuelles : c'est encore le cas par exemple dans le domaine de la livraison, en dépit des actions de communication des logisticiens à commencer par Amazon. Mais il est vrai que les évolutions peuvent être très rapides, et possiblement dans ce domaine d'application où les tests se multiplient partout dans le monde. Inversement, les prises de vues ont vu leur prix diminuer très rapidement, l'offre étant surabondante (les formations de pilote de drones se sont multipliées tandis que le prix d'un drone de base s'est rapidement érodé). L'usage d'un drone est actuellement avantageux dans des cas assez spécifiques, pour le reste, les expérimentations sont en cours.

1.2.2.2 Des capacités d'innovation à garantir dans les principaux secteurs à potentiels

Les principaux secteurs d'application des drones civils identifiés comme ayant des perspectives de croissance relèvent de façon générale de la fourniture de données et de l'établissement de diagnostics :

- Energie/eau/ferroviaire : inspection et entretien des réseaux et équipements tels que plateformes pétrolières, centrales nucléaires, barrages, pales d'éoliennes ;
- sécurité civile : surveillance des frontières, des foules, des zones soumises à catastrophes naturelles ;
- agronomie et environnement. Le survol des parcelles permet une appréhension fine de l'état des cultures et si nécessaire leur traitement par aspersion localisée de produits phytosanitaires via des drones spécialisés ;
- génie civil : inspection et entretien de bâtiments, d'ouvrages d'art en particulier s'ils sont d'accès difficile ; suivi de chantiers ;
- cartographie ;
- secteur des assurances³ ;
- gestion informatique des données⁴. Un des enjeux est d'éditer des logiciels capables d'extraire plus efficacement les informations pertinentes de la masse des données captées.
- logistique.

Améliorer la rentabilité économique de prestations par drones passe en particulier par leur automatisation. Une des pistes explorées est *in fine* de se passer de pilote, en rendant le vol le plus autonome possible. Au-delà de la programmation du vol lui-même, étape réglée depuis longtemps, cela implique la gestion, sans intervention humaine, de tous les cas possibles d'incidents tels que problème météo, perte de signal, prise de commande du drone par un tiers hostile, etc. C'est extrêmement complexe mais les progrès en la matière sont réguliers.

Un autre aspect important de l'automatisation, concerne le traitement des données. La caméra d'un drone d'inspection par exemple va relever une très grande quantité d'images, quand un expert humain focalisera son attention sur la partie abîmée d'une structure, en fera le diagnostic et proposera la

³ «L'une des industries clés sur laquelle nous nous concentrons est l'assurance. Les drones commerciaux vont révolutionner la façon dont les compagnies d'assurance collectent des données dans le monde physique, et l'industrie en a pris connaissance», explique Jonathan Downey, le fondateur et PDG d'Airware, entreprise américaine qui fabrique des drones professionnels et qui a fusionné en 2016 avec Redbird, entreprise francilienne spécialisée dans le traitement de données relevées par drones.

⁴ « Sur le marché des drones pour les entreprises, l'essentiel de leur valeur ajoutée, 50 %, viendra des services informatiques, selon le Boston Consulting Group. On ne parle donc pas de la fabrication des drones, pas de leur pilotage, pas même de leur maintenance. En fait, les drones vont récolter énormément de données qu'il va falloir transmettre, sauvegarder, analyser, traiter pour qu'ensuite les entreprises puissent agir. » in Le marché du drone professionnel prêt à décoller, RTBF 20/03/2017.

réparation à effectuer. L'enjeu est donc d'éditer des logiciels capables de trier de plus en plus finement les données intéressantes, quelle que soit la nature de ces données. Là encore, les progrès sont permanents. Sans compter que des capteurs de pointe sont capables de détecter des défauts non perceptibles par un humain fut-il expert. A ce niveau de technologie, avec des capteurs très chers, il n'est pas question actuellement de se passer de pilote. Ceux qui sont capables de ramener le drone et son équipement à bon port dans des conditions de vol dégradé sont particulièrement recherchés ; c'est du reste un enjeu en matière de formation.

En ce qui concerne l'usage des drones dans la logistique, les avis sont très partagés. Aux Etats Unis par exemple, la réglementation actuelle limite la livraison par drone aux espaces à faible densité humaine, dans le but de pallier un manque d'accessibilité. Avec l'arrivée de Donald Trump, un intense lobbying des acteurs du drone ou d'utilisateurs finaux potentiels en particulier de la logistique, a conduit l'administration américaine à produire un *Executive order* pour réaliser un programme pilote sous l'autorité du secrétaire des transports. Dix territoires test viennent d'être sélectionnés (voir détails chapitre 3). Ce programme a pour but d'évaluer des applications très diverses, dont celle de la logistique. En Ile-de-France, la livraison de marchandises par drones est une solution explorée par les grands opérateurs de transport et les *pure players*. Des réflexions sont en cours entre le cluster Drones Paris Region et ses partenaires pour les tester lors des Jeux Olympiques et Paralympiques 2024. Mais il est difficile, à ce stade, de pronostiquer quelle sera la place des drones parmi l'éventail des solutions logistiques de demain. Si la livraison par drone fait consensus dans le domaine médical et dans les cas d'urgence vitale (transport de sang, d'organes, de défibrillateurs, etc.), il n'en va pas de même pour des produits standards. Il n'est de toute façon pas encore démontré que le drone seul ou en essaim soit meilleur marché ni plus pratique qu'une camionnette vu qu'il nécessite une plateforme d'accueil, que cela implique une rupture de charge, qu'il faut trouver un endroit adéquat pour la positionner (il existe aussi des stations mobiles, toutes ces solutions sont en cours de test)... Actuellement l'usage de drones d'inventaires (une caméra scanne des codes barre) utilisés à l'intérieur d'entrepôts est en cours de développement et pourrait s'étendre car une solution a été trouvée avec un drone au prix modique. Par ailleurs, la main d'œuvre dédiée à cette fonction serait réduite et les inventaires en continue ou presque deviendraient possibles (ce qui est également réalisable en théorie avec des produits connectés, leur équipement ayant également un coût...). La destruction d'emplois potentiellement liée à la généralisation des drones d'inventaire est difficile à évaluer, sachant qu'aujourd'hui il est encore nécessaire qu'un employé installe le drone (mais ne le pilote pas).


Une autre difficulté majeure relèvera de l'acceptation par le public de drones si ceux-ci venaient à se multiplier. Actuellement, ne serait-ce que pour des raisons de sûreté liées aux risques de chute de drones ou d'attentats, le survol des zones habitées (ainsi que des aéroports) est interdit sans autorisation de la DGAC. Il n'en demeure pas moins que si la surveillance de l'espace public par des drones se généralisait, cela poserait des **problèmes de protection de la vie privée**. Par ailleurs, si se développaient les essaims de drones de transport en milieu urbain, même dans des couloirs aériens dédiés, les nuisances, sonores notamment, seraient à traiter.

1.3 La question cruciale de la réglementation

La réglementation a un impact sur l'avenir de la filière et ce dans un contexte où la concurrence étrangère est forte. Il s'agit donc de disposer d'un texte qui, tout en fixant des limites à l'usage des drones, n'entrave pas les objectifs d'exportation de la filière française afin qu'elle ne soit pas empêchée dans son développement, faisant le jeu de concurrents disposant de règles plus clémentes.

L'approche réglementaire française de la DGAC

- **Pas trop prescriptive** pour ne pas anticiper sur les développements technologiques à venir.
- **Proportionnelle** :
 - des règles **simples et légères** pour les cas « simples et légers », dans lesquels les caractéristiques intrinsèques du drone (masse, vitesse, distance à l'opérateur) limitent par eux-mêmes les risques aux autres usagers.
 - des règles **plus contraignantes** pour des machines plus lourdes ou des missions plus complexes



Si de nombreux gouvernements ont déjà mis en place des réglementations, il n'en existe pas d'harmonisées à des échelles supra nationales. Compte tenu de la forte augmentation du trafic aérien et de la croissance du secteur des drones attendus dans l'Union Européenne, des textes européens sont en cours de préparation.

Actuellement c'est l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA)⁵ qui est compétente pour la réglementation des drones de plus de 150 kg. Dans le texte en préparation, l'UE prévoit d'une part une révision sur la base du texte adopté en 2008, d'autre part que l'AESA sera compétente pour tous les drones, y compris les plus petits actuellement soumis à des règles nationales disparates, et qu'enfin c'est cette Agence qui serait en charge de la nouvelle réglementation drone. Des règles dites de haut niveau - c'est-à-dire exposant des principes avec une fonction de règlement chapeau - visant la sécurité des personnes (limiter les accidents en cas de chute), le respect de la vie privée, et la protection de l'environnement ont été adoptées par le Conseil le 26 juin 2018. Parallèlement, l'AESA émet des recommandations pour préparer l'étape suivante à savoir les textes de mise en œuvre (ou implementing rules).

L'enjeu actuel pour la France est donc d'être force de proposition dans la réglementation européenne en préparation, mais chaque Etat souhaitant favoriser sa propre filière drone suit le même raisonnement. Son adoption est attendue pour fin 2018 et sa mise en œuvre pour 2020.

⁵ « L'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne a été établie par l'Union Européenne en 2003. En coopération étroite avec les autorités nationales, son objectif est de promouvoir les plus hauts standards de sécurité et de protection environnementale dans l'aviation civile. » (site internet EASA, novembre 2017)

2 La filière francilienne, cartographie et analyse de la base de données

L'analyse de la « filière » drone francilienne est basée sur la répartition des acteurs en trois catégories (voir plus haut) :

- Les concepteurs/constructeurs de drones et industriels associés ;
- Les exploitants ou opérateurs ;
- Les « autres » : organismes jouant un rôle dans le développement technologique de la filière, organisations professionnelles, administrations et institutionnels, centres de formation, etc.

L'IAU a réalisé un recensement des principales entreprises ou institutions (universités, réseau d'entreprises, organismes publics de recherche etc.) franciliennes de ces trois catégories : plus de 350 entités ont été identifiées, cartographiées et renseignées. Les informations collectées sont, pour chaque entreprise ou entité :

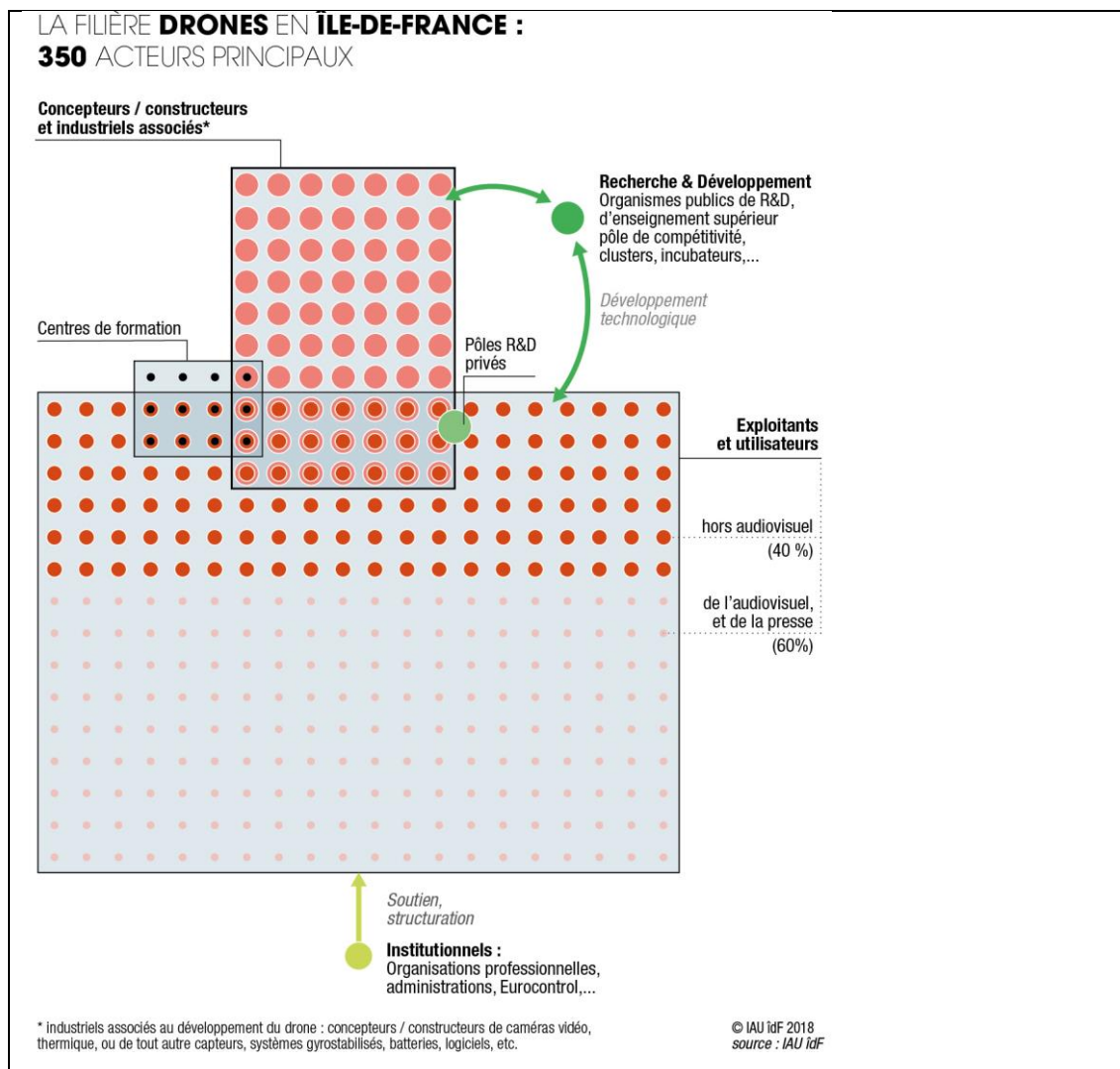
- L'adresse
- Le n° SIRET
- Le code NAF
- Un ou des mots-clés permettant de préciser soit la spécialité de l'entreprise, soit les usages auxquels sont destinés les drones ;
- L'appartenance, ou pas, de l'entreprise à un réseau et notamment au Cluster Drone Paris Region ;
- Le site internet de l'entreprise ;
- Parfois, un commentaire en forme de point d'actualité sur l'entreprise, issu de la presse ou des entretiens réalisés avec certaines d'entre-elles.

Ce recensement a été établi à partir des sources suivantes :

- Liste des constructeurs de drones ayant reçu une attestation de conception de type, 26 août 2017, DGAC ;
- Liste des exploitants déclarés, 26 septembre 2017, DGAC ;
- Les adhérents à la Fédération professionnelle du drone civil, février 2018 ;
- Les adhérents du cluster Drones Paris Region ;
- Le recensement de la filière drone du département de l'Essonne, réalisée par la CA Cœur d'Essonne pour la préfiguration du cluster, 2015-2016 ;
- Les adhérents du cluster Patroller, réseau de sous-traitants spécifique au drone du groupe Safran.

Il a été complété par des entretiens réalisés auprès d'entreprises rencontrées dans des salons professionnels, celui de la sûreté et de la sécurité APS et Milipol Paris fin 2017, puis SITL et Global Industrie en mars 2018.

350 acteurs principaux de la filière drone francilienne



2.1 Concepteurs de drones et industriels associés : une quête permanente de performance

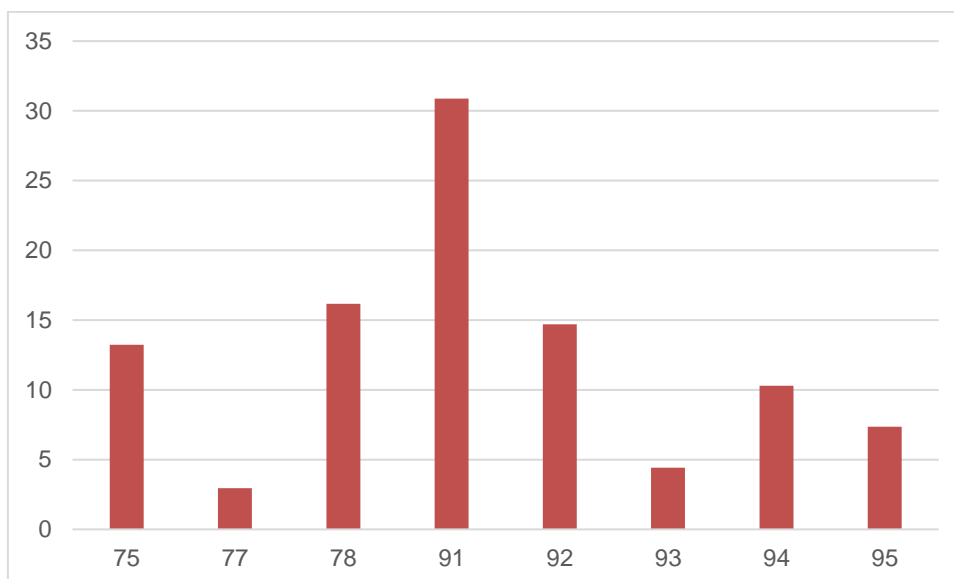
La branche industrielle de la filière comprend les entreprises qui conçoivent et construisent des drones ou conçoivent des « outils » adaptés à des drones tels que caméras, batteries, bras robotisés, logiciels de transfert et traitement de données, etc. Cette liste dite « des concepteurs de drones et industriels associés » comprend près de 70⁶ entités. Elle ne prétend pas être exhaustive mais c'est à notre connaissance la plus complète disponible pour l'Île-de-France. Il a été jugé pertinent de réunir dans une même liste les acteurs civils et militaires dans la mesure où la perméabilité entre les deux est de mise :

- les développements de la R&D militaire profitent à la partie civile de la filière et réciproquement ;
- certaines entreprises travaillant dans le domaine de la sécurité « civilisent » des équipements militaires ;
- les militaires ont également besoin de drones commerciaux bon marché.

6 Certaines entreprises ont à la fois une activité de concepteurs et d'exploitants voire de formateurs ; du fait des double comptes, il ne faut donc pas additionner le nombre des concepteurs, celui des exploitants et celui de la catégorie « autre » pour obtenir le nombre total des acteurs recensés en Île-de-France.

2.1.1 Plus de 30 % des concepteurs situés en Essonne

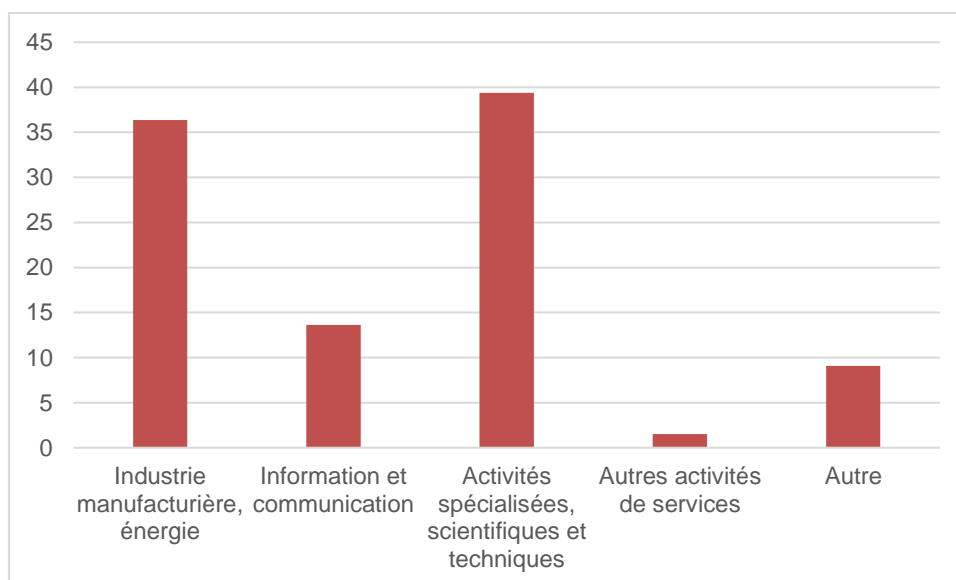
Répartition des concepteurs et industriels associés par département (en %)



Avec le plateau de Saclay et le Cluster Drone à Brétigny, l'Essonne se démarque des autres départements franciliens, avec plus de 30 % des concepteurs, devant les Yvelines, les Hauts-de-Seine et Paris (respectivement 17, 15 et 14 %).

2.1.2 Secteurs d'activité des concepteurs et industriels associés

Secteurs d'activités des 70 principaux concepteurs et industriels associés, selon leur code NAF (en %)



La majorité des concepteurs, près de 40 %, appartient à la catégorie des activités spécialisées scientifiques et techniques. La moitié d'entre eux relève de l'activité Ingénierie, études techniques (NAF 7112) ; il s'agit notamment d'ECA Robotics, d'Air Lynx, d'Aviation Design ou d'Aeromapper. Les autres ont notamment des activités de R&D en sciences physiques et naturelle (NAF 7219) comme Arvalis ou Total R&D ou d'autres activités spécialisées, scientifiques et techniques n.c.a. (NAF 7490) avec des entreprises telles qu'Airinov ou Azur Drones.

Concernant le secteur proprement industriel, la moitié d'entre eux fabriquent des produits informatiques, électroniques et optiques ainsi que des équipements électriques (NAF 2630, 2651, 2790). S'y retrouvent des entreprises telles que Parrot drones, Safran Electronics & Defense, Thales ou Noxant. Les autres relèvent de la construction aéronautique et spatiale (NAF 3030) comme Airbus Defence and Space, Dassault Aviation, Aeraccess, Drone Volt ou Drone Hive, ou bien fabriquent des machines et équipements n.c.a. (NAF 28) telles que Civic Drone, ADR Alcen qui appartient au cluster Patroller piloté par le groupe Safran ou AgriStructure/AS Drones.

2.2 Les opérateurs/utilisateurs de drones

La liste IAU des principaux opérateurs/utilisateurs comprend près de 300 entités. Pour l'établir, ont été retirés :

- l'ensemble des autoentrepreneurs de la liste de la DGAC (près de 400 sur un total de 876 entités en Ile-de-France) ;
- les entreprises fermées ou sous le coup d'une procédure (mise à jour : février 2018, vérification INSEE ou Diane – Bureau Van Dijk) ;
- les entreprises représentant uniquement un pilote de drone ;
- les entreprises pour lesquelles il n'était pas possible d'identifier ni un SIRET ni un site web attestant d'un minimum d'activité récente.

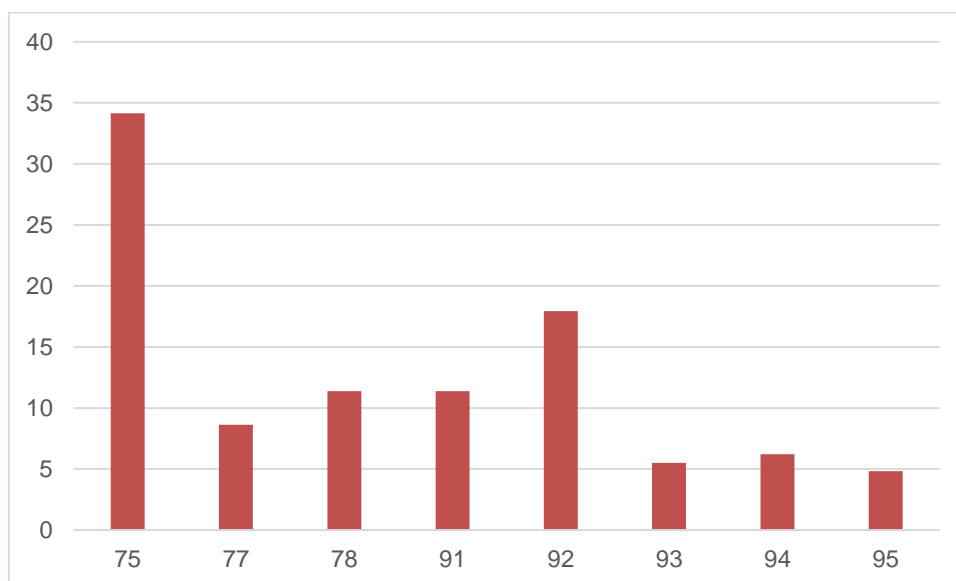
Ont en revanche été ajoutées certaines entreprises rencontrées dans les salons professionnels celui de la sûreté et de la sécurité APS et Milipol Paris fin 2017, puis SITL et Global Industrie en mars 2018.

2.2.1 Les 2/3 des exploitants situés à Paris, dans les Hauts-de-Seine en Essonne et dans Les Yvelines.

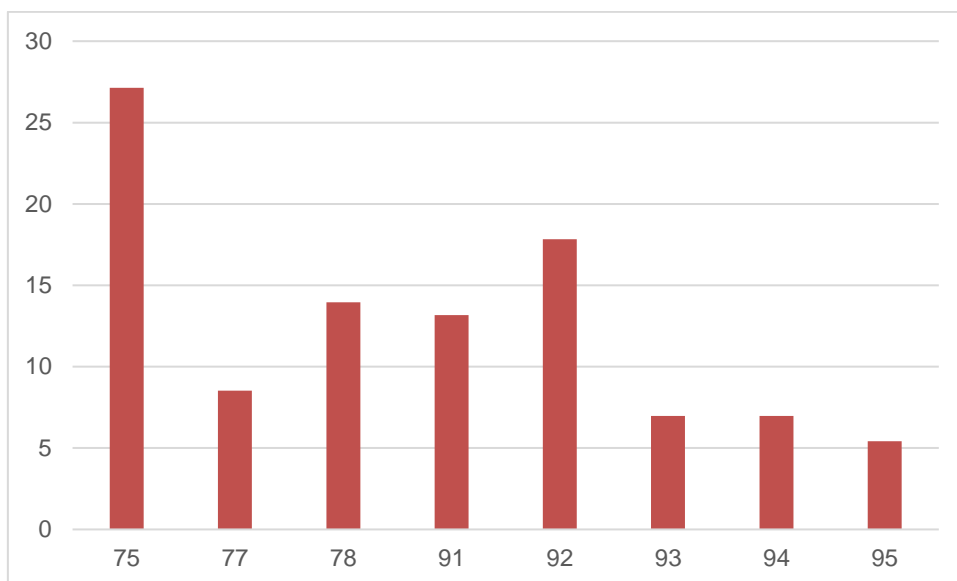
La répartition géographique des exploitants/utilisateurs en Ile-de-France montre le poids important de Paris, notamment du fait de la présence des activités audiovisuelles ou associées (NAF 5911 ; 5912 ; 6020 ; 6391 ; 7311 et 7420).

Une fois exclues ces activités, la part de Paris s'amointrit mais demeure importante avec 27 % des exploitants, suivie de celle du 92 (18 %). La grande couronne comprend plus de 40 % des exploitants, avec deux départements qui se distinguent : Les Yvelines et l'Essonne.

Répartition de l'ensemble des exploitants par département (en %)

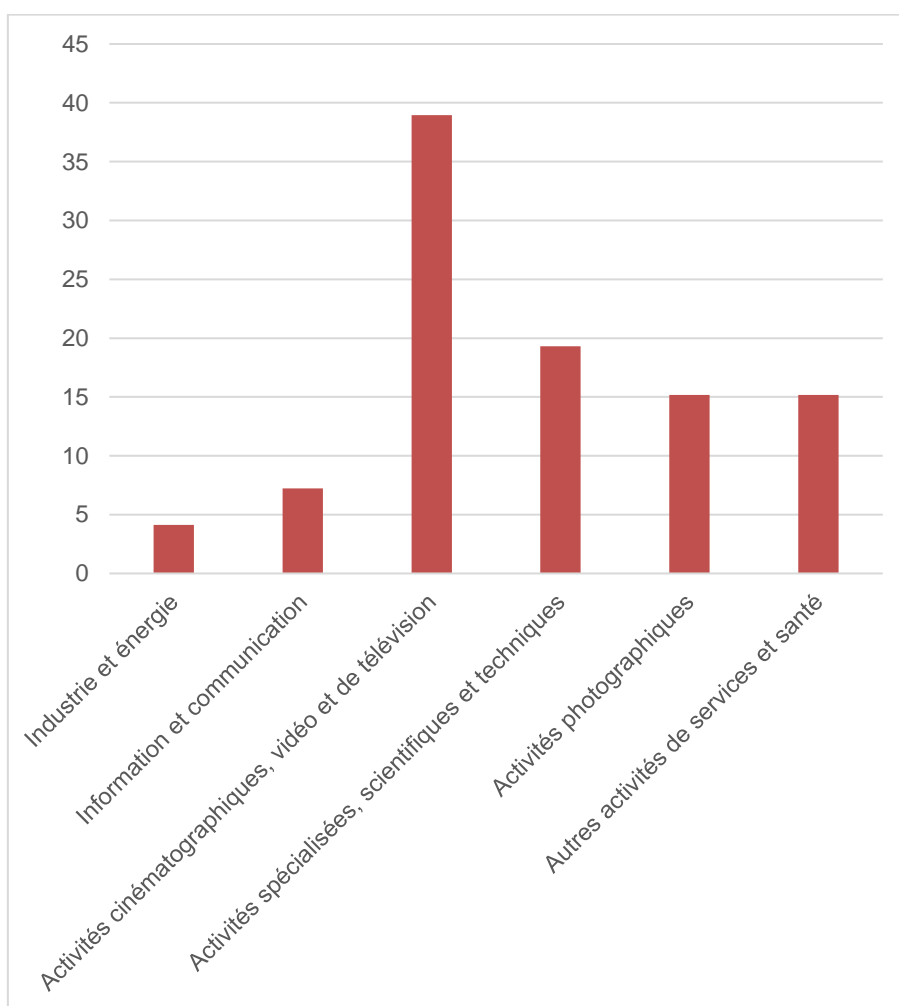


Répartition des exploitants, hors audiovisuel et photographie, par département (en %)



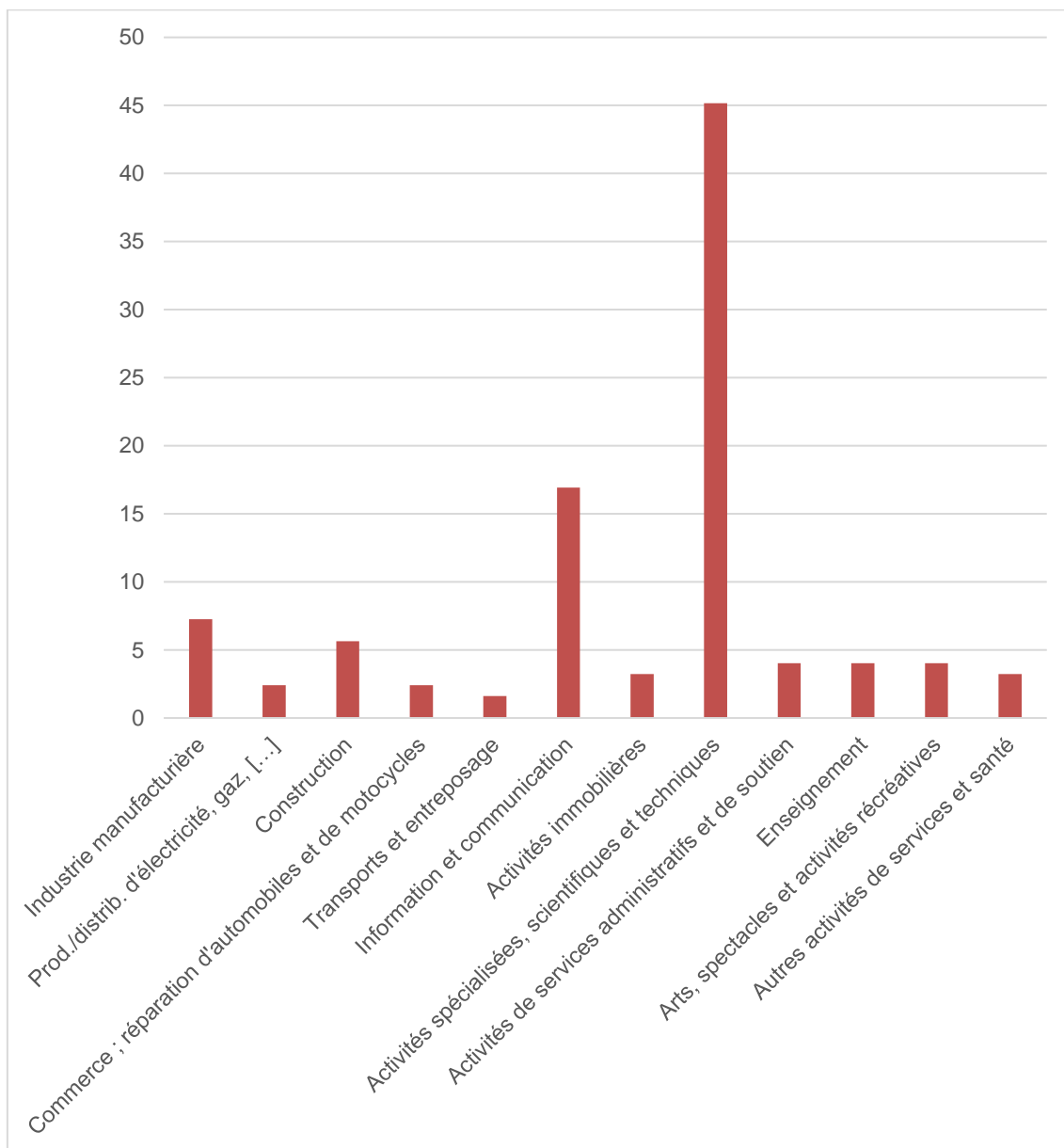
2.2.2. Secteurs d'activité des exploitants/utilisateurs de drones

Secteurs d'activité des principaux exploitants de drones, selon leur code NAF (en %)



Près de 60 % des exploitants/utilisateurs relèvent d'activités liées à la production de films (NAF 5911 et 5912), de photographies (NAF 7420), de publicité (NAF 7311) ou rattachées à l'information et la communication (chaîne de télévision, presse : NAF 6020 et 6391). C'est là l'usage majoritaire des drones aujourd'hui, désormais bien installé.

Secteurs d'activité des exploitants de drones selon leur code NAF (en %, hors productions audiovisuelles, photographiques et de presse)



Les 40 % restant se répartissent dans les secteurs suivants :

- près de la moitié relèvent des Activités scientifiques et techniques (hors activités photographique et des agences de publicité, c'est-à-dire les NAF 7010 à 7490 à l'exclusion de 7420 et 7311). Elles représentent près d'une soixantaine d'entreprises. Plus du 1/3 d'entre elles exercent des activités d'Ingénierie et études techniques (NAF 7112B), et réunissent des entreprises telles que Thales, Véolia, ECA Drone du groupe ECA, Diades, ou l'AREP. 17 % ont des activités spécialisées, scientifiques et techniques diverses (NAF 7490B) avec des entreprises comme Airinov ou Azur Drones et 10 % des activités de R&D (NAF 7219 et 7220) parmi lesquelles se retrouvent l'INRAP (l'archéologie est également un domaine où les drones sont de plus en plus utilisés), ou Terres Inovia.
- 17 % sont dans le secteur Information et communication (hors audiovisuel et presse, NAF 5911, 5912, 6020 et 6391) et plus précisément, les activités de programmation informatique, de

traitement de données, édition de logiciels et télécommunication. S'y retrouvent des entreprises telles qu'Altamétris, filiale dédiée aux drones de la SNCF, Cerbair, Parrot Air Support ou Silkan.

- puis viennent entre 7 et 2 %, les 11 autres secteurs suivants : industrie manufacturière et énergie, enseignement, construction (Bouygues et Vinci Construction pour ne citer que les plus importants), activités de services administratifs, arts spectacles et activités récréatives, commerce/réparation, transport, activités immobilières, autres activités de services. Quant au secteur de la production de gaz et électricité, qui pèse peu en nombre d'exploitants, il est en réalité très important. L'usage des drones, déjà très employés pour l'inspection voire l'entretien des réseaux et équipements, est amené à se développer encore, notamment grâce aux secteurs R&D de grands donneurs d'ordre tels que RTE, ENGIE et ENEDIS.

2.3 R&D publique, pôles de compétitivité, institutionnels : ces autres acteurs essentiels de la filière

Cette quarantaine d'acteurs est déterminante pour l'avenir de la filière. Elle se divise en fait en trois sous-catégories.

2.3.1. Les soutiens au développement R&D de la filière

Il s'agit de tous les organismes publics de R&D qui jouent un rôle dans le développement technologique de la filière, même s'ils ne sont pas spécifiques au drone comme l'ONERA, l'INRA, (développement de l'usage des drones en agronomie), le CNRS ou le CEA.

Sont ici également regroupés un certain nombre d'établissements d'enseignement supérieur tels que l'Université d'Evry, AgroParisTech ou les Mines de Paris.

La filière drone comprend en outre deux pôles de compétitivité, ASTech, et Systematic ainsi que des pôles d'accompagnement technologiques tels qu'Optics Valley, ou Teratec et des incubateurs, comme Agoranov, Incuballiance ou Starbust. En octobre 2016, un cluster dédié, le cluster Drone Paris Region est constitué pour animer la filière (voir sa présentation dans le chapitre sur les clusters).

La moitié de ces structures est située en Essonne, le plateau de Saclay en regroupant nombre d'entre elles.

2.3.2 Les organismes ayant un rôle de structuration et de soutien de la filière

Il s'agit d'organisations professionnelles telles que la Fédération Professionnelle du Drone Civil (FPDC) et le Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales (GIFAS), des administrations et institutionnels au sens large telles que la DGAC et la Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA), le Bureau des moyens nationaux terrestres (BMNT) au sein de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion de crise (DGSCGC), le Bureau d'Enquête et d'Analyse pour la sécurité de l'aviation civile (BEA), ou Eurocontrol situé à proximité du Cluster Drones.

2.3.2 Les centres de formation de pilote de drones.

Ont été recensés plus d'une dizaine d'entités. Plusieurs ont également une activité d'opérateur ou d'exploitant. Ils contribuent au dynamisme de la filière.

Enfin, pour être complet, il faudrait ajouter à cette catégorie « Autre » les juristes, assureurs spécialisés etc. mais ils sont encore mal identifiés et sauf exception ne figurent pas dans notre recensement.

3. Les clusters drones, ou intégrant des drones

Le benchmark international réalisé montre qu'il existe plusieurs clusters spécialisés dans les drones, pas seulement en France. Mais il faut ajouter les nombreux clusters de l'aéronautique et de la sécurité car ils intègrent les drones et contribuent largement au développement des filières nationales.

3.1 Les clusters français

La France compte trois clusters principaux :

- Aetos à Bordeaux en Nouvelle aquitaine. A noter qu'Aerospace Valley à Toulouse est également impliqué dans le développement des drones et que Toulouse organisait un meeting de drones en 2017 ;
- SAFE Cluster en région Sud (PACA) ;
- Et le Cluster Drones Paris Region à Brétigny-sur-Orge en Ile-de-France.

A noter enfin, l'existence du cluster Patroller qui est le réseau de sous-traitants spécifique au drone produit par le groupe Safran.

Les entreprises du cluster Patroller



3.1.1 Le cluster Drones Paris Region : développer la filière francilienne et accroître sa visibilité à l'international

Le cluster drone francilien, créé le 10 octobre 2016 avec le soutien du pôle de compétitivité ASTech et de la FPDC, est une association soutenue par l'Etat et les collectivités locales. Depuis, Thales, Engie et Eurocontrol l'ont rejoint. En juin 2018, le cluster comptait 52 adhérents dont plus de la moitié d'entreprises et de start-up. Son président actuel est Nicolas Méary, maire de Brétigny-sur-Orge et vice-président du Conseil départemental de l'Essonne. Isabelle Perdereau représente la Région Ile-de-France au conseil d'administration

Les adhérents du cluster au 15/11/2017



Les objectifs du cluster Drones Paris Region pour son directeur Jean-Philippe Bonhomme sont les suivants : « Le Cluster Drones Paris Région a pour objectif principal de créer un environnement propice à la structuration régionale d'un écosystème drones professionnels en lui apportant tous les moyens pour assurer son développement rapide et durable. Il favorise les échanges entre acteurs afin d'établir et développer le lien entre les marchés et la filière drone. Parmi l'ensemble des usages possibles du drone, le but est bien de préciser les besoins concrets et de développer des solutions qui y répondent, afin d'imaginer des technologies pouvant trouver leur place sur les marchés.

Le cluster Drones Paris Region identifie trois marchés pour les drones :

- les marchés dits industriels applicatifs où les drones viennent fournir de la data aux industriels de l'agriculture, de l'énergie, des transports, du bâtiment, ainsi que des secteurs de la sécurité civile et privée ;
- les marchés de la logistique. Les applications sont déjà nombreuses mais c'est un marché qui reste à développer et à préciser au regard des utilisations potentielles très vastes. Le transport dans le domaine médical (sang, organes, etc.) est évoqué en particulier ;
- la gestion de l'espace aérien, celui-ci ayant vocation à être de plus en plus fréquenté. L'objectif est la digitalisation de cet espace, pour le rendre plus sûr.»

Le Cluster Drones Paris Region se positionne comme l'acteur du développement de la filière francilienne. Ses missions sont :

- favoriser le développement et la structuration de la filière drone en Ile-de-France ;
- participer à l'acceptabilité de l'usage des drones auprès des populations ;
- promouvoir les partenariats entre les entreprises et la R&D au niveau régional, national et international.

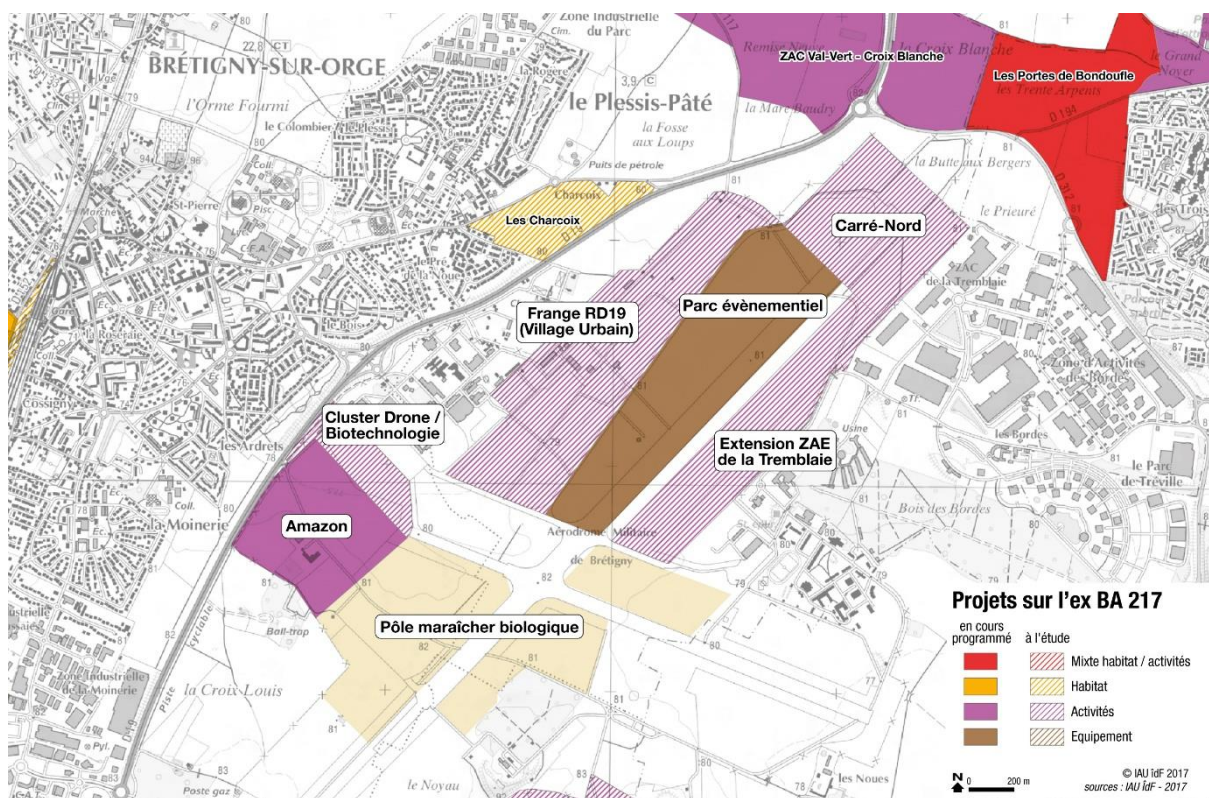
Vue de la piste sur la BASE de Brétigny-sur-Orge en Essonne



Le Cluster Drones Paris Region met au service des professionnels :

- un espace de vol sécurisé d'une surface de 300 ha. Il est référencé dans les cartes aériennes (zone LF-.333) et permet des vols simultanés dans tous les types de scénarii autorisés en France (du S1 au S4 dit de longue élancement). Le vol « indoor » est également possible.
- Un parc immobilier évolutif dont le programme est porté par Cœur d'Essonne Agglomération et la SPL AIR 217 et qui bénéficie de financements européens.

Le cluster drone dans l'aménagement en cours de réalisation de la BASE (ex-BA 217)



Le volet pour la filière drones de l'ITI (Investissement territorial Intégré) au bénéfice de la CA comprend :

- la création d'un bâtiment modulaire (1 500 m²) qui sera le siège du cluster et qui permettra l'accueil d'entreprises, l'organisation d'événements, ainsi que du vol indoor grâce à un espace dédié ayant 6 m de hauteur sous plafond. La livraison de ce bâtiment est attendue pour juillet 2019 ;
- la réhabilitation du bâtiment IGESA (1 300 m²) pour l'accueil des entreprises du secteur des biotechnologies, de la medtech et des drones ;
- la réhabilitation de la halle « Abri Essais Radar » (1 650 m², répartis en trois hangars) destinée à servir de plateforme mutualisée aux entreprises, et notamment pour des vols indoor.

Enfin, le cluster Drones Paris Region a également pour objectif l'organisation en septembre 2018 du salon professionnel des drones civils, le « Drone Air Show », événement à vocation annuelle. Son budget est estimé à 1,6 M €. Pour sa réalisation, le cluster bénéficie également d'un financement européen (FEDER) de 600 000 € pour les éditions 2018 (septembre) et 2019.

3.1.2 Aetos à Bordeaux

Aetos est le 1^{er} cluster drone créé en France, en 2010. Il l'a été à l'initiative du conseil régional d'Aquitaine et de Thales. Son objectif est de « *créer les conditions favorables au développement du secteur des services et systèmes de drones en Aquitaine.* » Il s'appuie notamment sur les quatre grands acteurs industriels, des domaines civils et militaires : Thales, Dassault, EADS et Safran. En 2015, il fédère 82 acteurs, PME, grands groupes, universités et laboratoires de recherche.

Il organise une biennale, l'UAV SHOW, positionné comme 1^{er} salon européen du drone professionnel. Les démonstrations sont effectuées au camp de Souge et à Mérignac. La prochaine édition est prévue les 10, 11 et 12 octobre 2018, avec plus de 2 500 visiteurs attendus. « *Les axes du salon 2018 sont centrés autour de la donnée (collecte, stockage, traitement, diffusion, forme du livrable), le drone dans la ville et les opérations de grande élévation, l'automatisation accrue (intelligence artificielle, robotique, etc.) et la maîtrise des risques. Quatre grandes thématiques sont au cœur de l'évènement : BTP-immobilier, énergie-transport, sécurité-sûreté, agriculture-viticulture.* » (d'après www.uavshow.com)



3.1.2.1 Les cinq principales perspectives d'AETOS

1° Consolider les entreprises du cluster et cibler de nouveaux marchés :

- les usages des drones dans la ville de demain : projet Drone City ;
- les drones au service de l'environnement qui se matérialise par un partenariat avec le CEREMA (Centre d'Expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) pour définir ses besoins en drones ;
- les systèmes de grande élévation pour les grands utilisateurs comme EDF, ENGIE, SNCF, etc.

2° Favoriser l'accès à l'export des entreprises françaises

3° Mettre en place le dispositif « Invest-In-Drones » pour attirer les financeurs dans l'industrie du drone

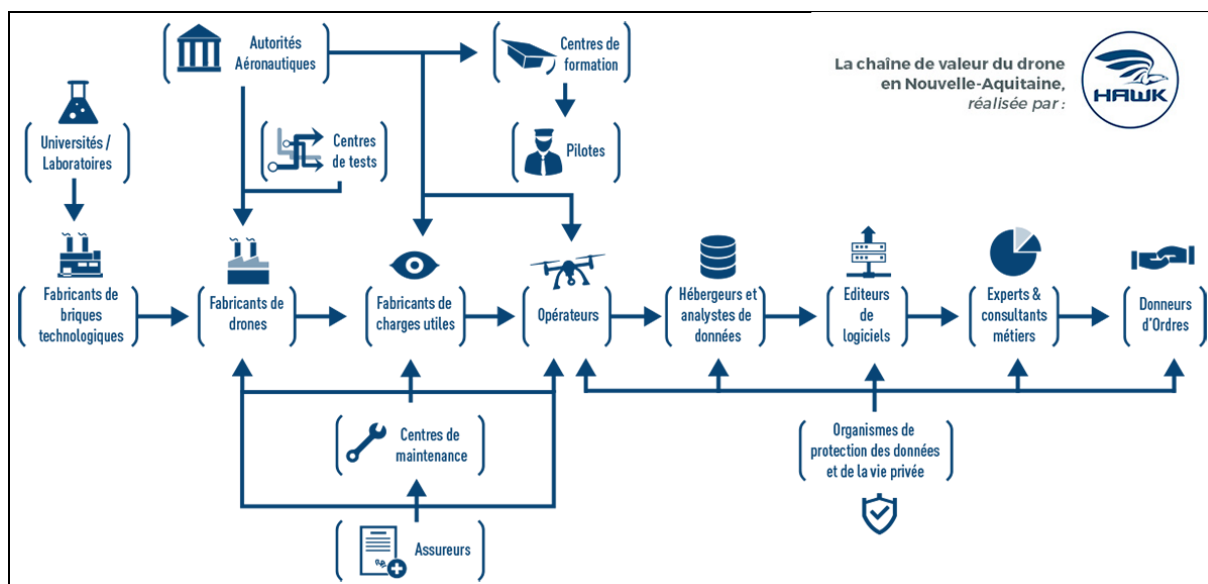
4° Faire progresser la technologie en particulier dans le domaine de l'énergie pour allonger la durée des vols et dans celui de la transmission des données (réduction de la masse des capteurs, sécurisation de la transmission des données, etc.)

5° Développer le cluster (son réseau, sa capacité d'influence, avoir la direction des grands programmes de recherche).

Dans ce cluster, il a également été fait l'analyse qu'il manquait un maillon pour que se développe le marché, en particulier pour faire se rapprocher industriels et usagers potentiels. Un dispositif régional,

nommé AQUIDRONES, a été conçu dans l'objectif d'« accompagner les projets de services et systèmes de drones ».

La chaîne de valeur du drone en Nouvelle Aquitaine



Source : Rapport d'activité, « AETOS Cluster Drones Aquitain – Exploration croissance » 2010/2015 – 5 années d'activités

3.1.2.2 Le campus Air'innov de Thales à Mérignac.

Depuis début 2017, Thales regroupe ses effectifs aquitains soit 2 300 salariés sur son campus Air'Innov où sont développées des compétences concernant notamment les systèmes de cockpit, les calculateurs de mission, les radars aéroportés et les systèmes de drones.

Air'Innov est situé dans le pôle d'activité Aéroparc, 800 ha dédiés au secteur Aéronautique, Spatial et Défense regroupant d'autres grandes entreprises de l'aéronautique comme Dassault, Safran, Airbus Defence and Space ainsi que des PME.

Le nouveau campus technologique de Thales à Mérignac.



Crédits : Thales

Au sein de ce cluster, les projets drone concernent en particulier le vol en essaim (partenaires industriels : Thales et Fly-n-Sense), mais aussi la lutte contre les incendies de forêts (Fly-n-Sense), la surveillance des côtes maritimes (Aérodrones à Bidart et Aérovision en Espagne) ou celle des vignes.

Ce cluster dispose du Centre d'Essai et de Services sur les systèmes Autonomes, le CESA Drones, dédié aux essais en vol de drones civils et à la qualification des pilotes (mise en place d'une qualification des exploitants de drones professionnels : Qualidrones).

3.1.2.3 Les 82 membres d'Aetos, en décembre 2015

ZMORO SOLUTIONS	Développement de logiciels innovants pour le secteur aéronautique et défense
ADRONES (GROUPE AMAÉ)	Systèmes de drones civils
AEROCONSEIL	Ingénierie aéronautique et services pour le transport aérien
AERODRONES (GROUPE AMAÉ)	Développement logiciel stations sol, spécialiste systèmes aériens de mission
AIR MARINE (GROUPE AMAÉ)	Surveillance aérienne par avions pilotés et par drones
AIRBORNE CONCEPT	Ecole de télépilotage, fabrication et vente de drones, prestations par drones, R&D
AIRBUS D&S	Pilotage et qualification
AKIRA TECHNOLOGIES	Conception et fabrication de machines d'essais spéciaux
AKKA TECHNOLOGIES	Ingénierie aéronautique et services pour le transport aérien
ALGO'TECH INFORMATIQUE	Développement de solutions de CAO/DAO électrique
ALPHANOV	Centre technologique en optique et lasers
ALTEN	Ingénierie et conseil en technologies
ALTISPOT	Photo HD / vidéo HD aérienne IR / multispectral
AQUITAINE DÉVELOPPEMENT INNOVATION	Soutien aux projets d'innovation et de transformation des entreprises, conduite de projets filières, animation de réseaux régionaux
AQUITAINE ÉLECTRONIQUE	Équipements électroniques embarqués, outillages et bancs d'essais
AQUITAINE SCIENCE TRANSFERT	Société d'Accélération du Transfert de Technologies de la région Aquitaine
ARTS ET MÉTIERS PARISTECH - CAMPUS BORDEAUX-TALENCE	École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers
ATELIERS BIGATA	Maintenance EASA FAA et TCAC
ATHENIUM FILMS	Société de production audiovisuelle et cinématographique indépendante
BETOMORROW	Spécialiste des jeux vidéo, créateur de produits et services digitaux innovants
BORDEAUX AEROPARC	Parc technologique dédié aux technologies issues de l'aéronautique
BORDEAUX TECHNOWEST	Technopole Aéronautique Spatial Défense
BORDEAUX UNITEC	Technopole, accompagnement de startups innovantes
CESA DRONES	Centre d'Essais et de Services sur les systèmes Autonomes
CATIE	Centre Aquitain des Technologies de l'Information et de l'Électronique
CEA TECH AQUITAINE	Diffusion des technologies du CEA auprès des PME et ETI aquitaines
DAHER AEROSPACE	Assemblage et Intégration de systèmes sur avions, gestion logistique et transports, équipementier aéronautique
DECIDRONE	Prestations de services techniques par systèmes de drone, développement commercial / apporteur d'affaires, formation
DELAIR-TECH	Conception et production de mini-drones de longue endurance
DRONE ATLANTIQUE	Inspections visuelles de bâtiments, numérisation aérienne de bâtiments sinistrés, réalisation de diagnostics thermiques avec des drones
DRONETUDES	Études et relevés techniques, prévention des risques par télépilotage d'avions
DT2E	Électronique et informatique embarquées, gestion d'énergie, moyens de tests
ENSC / BORDEAUX INP	École Nationale Supérieure de Cognitique
ENSEIRB-MATMECA / BORDEAUX INP	École nationale supérieure d'électronique, informatique, télécommunications, mathématiques et mécanique
EPSILON COMPOSITE	Pièces structurales légères en carbone Epoxy
ERMA ELECTRONIQUE	Études et réalisations d'ensembles électroniques, sous-traitance électrique
ESTIA	École supérieure des technologies industrielles avancées
EUROGICIEL	Ingénierie des systèmes et logiciels embarqués
FLY-N-SENSE	Systèmes mini et micro-drones autonomes et multi-missions
GERAC	Maîtrise des environnements électromagnétiques, expertise et essais du composant au système
GIMBALL-PROD	Prise de vues aériennes par drones

GRETHA / VIA INNO	Intelligence technologique, analyse des dynamiques Inventives
HAWK	Place de marché des opérateurs de drones civils professionnels
HELILEO	Navigation, géolocalisation
I2S	Solutions d'acquisition et de traitement d'images
IMA	Centre de ressources et ingénierie en maintenance aéronautique
IMMERSION	Technologies 3D Immersives et collaboratives Innovantes pour le monde de l'industrie et de la recherche
IMS	Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système
INOVELEC	Études, industrialisation, testabilité, fabrication prototype et série de systèmes électroniques et mécatroniques
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
LABRI	Laboratoire bordelais de recherche en Informatique
M3 SYSTEMS	Technologies de navigation et de positionnement pour des applications civiles et militaires
MAGELLIUM	Traitement du signal et de l'image, systèmes intelligents
MICROTURBO (GROUPE SAFRAN)	Étude, certification, production et support
MOBISENSE SYSTEMS	Solutions de guidage pour la robotique de service, prestations d'ingénierie
MUGEN	Solutions logicielles pour faciliter les échanges de données avec des systèmes de drones
NETHIS	Solutions de vision multi-spectrale
NEXEYA	Simulation, traitement de l'information, intégration, MCO
PHOTONIS	Fabrication de capteurs électro-optiques, systèmes Intensificateurs de lumière, détecteurs de sources lumineuses et de rayonnements de haute précision
PLASTEOL	Maintenance et réparation de pales et nacelles éoliennes
PRAGMA INDUSTRIES	Pile à combustible pour applications portables, stockage d'hydrogène
R&DRONE	Bureau d'étude mécatronique, développement de systèmes autonomes multi-missions air-terre / mer, prototypage rapide
REFLET DU MONDE	Prises de vues aériennes au moyen de drones et de paramoteurs - Centre de formation au pilotage de drones "Reflét du Monde - Pilot Academy"
ROBOSOFT	Solutions robotiques
SAFT	Batteries haute technologie
SKEYETECH	Ingénierie en mécatronique : traitement d'images, liaisons de données, électronique, intelligence embarquée et mécanique
SKYBIRDSVIEW	Opérateur de drones de type hélicoptère
SOGETI HIGH TECH	Systèmes embarqués aéronautiques et moyens sol, mécanique générale
STELIA AEROSPACE COMPOSITES	Matériaux composites de haute technologie
SYSVEO	Videosurveillance mobile 3D
TDM	Charges utiles et capteurs intelligents, traitement et compression vidéo
TELERAD	Étude, développement et fabrication de systèmes radio
TELESPAZIO	Services liés à la mise en œuvre des satellites
THALES	Conception, développement et déploiement d'équipements, systèmes et services
TOMO ADOUR	Prestations de services en tomographie RX et digitalisation 3D
TURBOMECA (GROUPE SAFRAN)	Étude, certification, production et support
UNIVERSITÉ DE BORDEAUX	Sciences et technologies au service de l'homme et de l'environnement
VENTEC	Conception et production de BMS pour batteries lithium
VISION SCOPE	Constructeur de drones chasseurs de frelons, revendeur de caméras haute performance
VITIROVER	Micro-robotique viticole
XAMEN TECHNOLOGIES	Conception et fabrication d'aéronefs télépilotés
ZHENDRE	Conception et fabrication de produits adaptés aux conditions extrêmes

Source : rapport d'activité 2010/2015, p 30 et 31

3.1.3 SAFE Cluster, Région Sud (PACA)

SAFE Cluster est le pôle de compétitivité des technologies et solutions de sécurité. La définition officielle est la suivante : « Né de la fusion des pôles Pégase et Risques, SAFE est le seul pôle positionné sur le domaine de la sécurité globale en France. Il intervient notamment pour la gestion des infrastructures critiques, la protection des populations (forces de sécurité) et de l'environnement, la résilience des territoires. Il imagine et construit collectivement des solutions innovantes au service de la population et de l'environnement pour des missions de surveillance, sauvegarde, protection au moyen de vecteurs aériens tels que les drones, satellites, dirigeables, hélicoptères. » (d'après www.competitivite.gouv.fr). Son champ d'intervention n'est effectivement pas spécialisé sur le drone, mais son implication dans le domaine est largement reconnue.

« Les + de SAFE Cluster »

Extrait de la plaquette de présentation de SAFE

3.1.3.1 Les champs d'intervention de SAFE Cluster

SAFE Cluster recouvre de nombreux domaines dont l'aéronautique, l'aérospatial, la défense, le numérique. Le pôle comprend huit thématiques. La filière drones est, avec la robotique terrestre, comprise dans la thématique « Systèmes autonomes » qui vise à sécuriser les opérateurs et proposer des coûts compétitifs grâce à l'automatisation de la gestion des données.

Bien qu'il n'en soit pas l'objet central, beaucoup d'événements liés au drone ont été organisés en 2017 sur ce pôle de compétitivité :

- 7-8 nov 2017 : Atelier international Détecter, identifier et contrecarrer les drones.⁷
- 20-24 nov 2017 : Formation imagerie, géomatique et systèmes autonomes



⁷ La thématique est celle du drone malveillant et des moyens à mettre en œuvre pour s'y opposer. « SAFE Cluster compte parmi ses membres des fabricants développant des solutions de détection ou de neutralisation. L'objectif de ce séminaire est de rappeler les besoins et de présenter des solutions venant en majorité des membres de SAFE. »

SAFE cluster anime un réseau de 450 adhérents dont les grands groupes présents sont Thales, Airbus et Dassault. Implanté essentiellement en région Sud PACA, son réseau s'étend cependant à des entreprises implantées dans d'autres régions, y compris en Ile-de-France.

3.1.3.2 Principaux acteurs du pôle de compétitivité liés à la filière drone

SAFE Cluster comprend 450 adhérents, répartis en cinq catégories :

- Les TPE-PME (60 %) ;
- Les entreprises de taille intermédiaire et grands groupes (10 %) ;
- Les académiques : universités, établissements d'enseignements supérieurs, centres de recherche (15 %) ;
- Les utilisateurs finaux (quatre acteurs locaux, 5 %) ;
- Les partenaires (10 %).

Des informations sur une sélection d'acteurs ayant un lien avec la filière drone ont été réunies dans les tableaux ci-après. Elles sont issues de l'Annuaire 2017 de SAFE Cluster.

TPE-PME

Sur les 140 TPE-PME que compte l'annuaire, ci-après une sélection de 24 acteurs ayant une activité dans le secteur des drones.

Nom	Code postal	Activité principale
Aero Surveillance	84140	Constructeur de systèmes de drone pour les applications civiles, sécuritaires (sécurité civile, surveillance d'infrastructure, surveillance maritime) et de défense.
Air Space Drone	13541	Système de gestion du trafic aérien sans pilote (UTM). Présence dans les groupes de coordination et de mise en place de l'UTM au niveau européen et mondial.
By Drone Security	84120	Solutions de surveillance et de sécurité par drone (sites industriels et sensibles, sécurité civile). Formation de télépilotes.
CEEMA (Centre d'Etudes et d'Essais)	83610	Centre d'Etudes & d'Essais dédié aux concepteurs, fabricants et utilisateurs de drones ou de charges utiles. Mise à disposition de zones d'essais (air, aquatique, terrestre), infrastructures & équipements nécessaires aux tests. Gestion de la campagne d'essais. Expertise crash et incident.
Civic Drone	75008	Concepteur/constructeur de drone haut de gamme (tenue dans les vents ...) Domaines visés : cartographie, agriculture, sécurité, sûreté des infrastructures sensibles (plateformes pétrolières), sécurité publique.
Diadès Setec	75012	Diagnostic des structures comprenant du contrôle par drone.
Ecodrone	83570	Secteur de l'événementiel, photos aériennes.
Elistair	69005	Conception/fabrication de stations filaires pour drones civils. Domaine de la surveillance aérienne, inspection industrielle notamment.
Géomatys	13200	Traitement de l'information géospatiale. Le drone est un des marchés visés.
JCPX	Monaco 98000	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de lutte anti-drones, brouilleurs de drones • Drones pour la sûreté et la sécurité • Drones longue élévation
MC2 Technologies	59262	Domaine de la micro-électronique / micro-ondes avec parmi les produits proposés, des brouilleurs de drones.
MERIO	26130	Développement et fabrication de charges utiles pour drones et aéronefs avec des applications dans la sécurité civile et militaire
Novadem	13100	Constructeur de drones pour la défense, la sécurité et l'industrie.
Nuage de points	84310	Numérisation laser 3D permettant le relevé par drones de tout bâtiment, ouvrage d'art, sites industriels, en extérieur ou intérieur. Intervient notamment dans les domaines du patrimoine, de l'archéologie ou du spectacle.
Paramount advanced technologies	13857	Développe des produits allant du capteur jusqu'à l'exploitation en temps réel de l'image. Optroniques intelligents mixant vision (visible, IR), traitement d'image et électronique pour fournir des solutions alimentant la boucle perception/décision/action de l'opérateur. Domaines : aéronautique, drones, industrie, défense, etc.

Phlox SA	13100	Production technologique pour le rétro éclairage et l'éclairage industriels avec désormais des systèmes applicables aux drones.
Pixiel Security	44340	Solution drone de surveillance (sécurité/sûreté) pour les sites industriels et sensibles.
POLYAERO	05130	Formations pour les métiers aéronautiques dont les drones.
PROLEXIA	83500	Propose notamment des systèmes de contrôle embarqués pour drones et robots. Sécurité sûreté publique et des infrastructures.
SMART AERIAL MACHINE	13710	Technologies pour l'acquisition d'images et leur traitement en 2 et 3 D par des moyens aériens, dont les drones. Partenaire officiel de la SNCF pour l'utilisation de drones dans la surveillance des ouvrages d'art. Projet de recherche dans le cadre d'un contrat pluriannuel (détection automatique des avaries du béton) et projet R&D pour la mise en conformité des passages à niveau.
SyNext	13430	L'interface Homme Machine : applications mobiles, systèmes embarqués et communicants.
Uavia	94400	Commercialise des drones connectés à Internet par l'intermédiaire des réseaux mobiles 4G/LTE opérés depuis des stations recharge sur le terrain. Expertise dans l'usage des drones et ingénierie logicielle. Surveillance de sites et infrastructures sensibles. Défense
Vaucluse ULM	84140	Offre notamment des prestations drones. Sécurité et sûreté des infrastructures sensibles Défense
Vibratech	83370	Techniques dans le réglage dynamique et les analyses vibratoires des aéronefs tous types.

Entreprises de taille intermédiaire et grands groupes

Sur les 27 entreprises que compte l'annuaire, ci-après une sélection de 12 acteurs ayant une activité en lien avec la filière drones.

Nom	Code postal	Activité principale
Airbus Defense and Space	78990	Aérospatial et défense. En phase de R&D dans les drones.
Airbus Helicopters	13725	Le développement des systèmes autonomes fait partie du programme d'Airbus Helicopters
Apave	75015	Maîtrise des risques techniques, environnementaux et humains, notamment dans le secteur aéronautique. Le drone est un marché visé.
Apsys	31700	Centre de compétences d'Airbus, Apsys contribue à la protection des systèmes complexes aéronautique et spatial chez de nombreux acteurs du domaine.
Assystem France	75017	Activité d'ingénierie avec dans son programme de développement les systèmes autonomes.
Atos	95870	Transformation numérique. Le brouillage fait partie des marchés visés et les systèmes autonomes font partie des programmes développés.
CS Systèmes d'Information	92350	Systèmes d'information, de communication et de sécurité. La sécurité des sites sensibles est un marché visé.
Dassault Aviation	75008	Aéronautique duale. Concepteur du drone de combat Neuron en coopération européenne et du futur drone de combat FCAS en coopération franco-britannique.
Elsys Design	94230	Systèmes électroniques embarqués. Les systèmes autonomes font partie de son programme de développement.
Safran Aircraft Engines	13800	Développement de réacteurs.
Thales Alenia Space	06150	Télécommunications, navigation, observation de la terre et gestion de l'environnement, infrastructures orbitales et transport spatial, électronique embarquée. Les systèmes autonomes font partie de son programme de développement.
Thales Service	78140	Informatique critique.

Universités, enseignement supérieur, centres de recherche

Sur les 35 entités que compte l'annuaire, ci-après une sélection de 14 acteurs majeurs ayant un lien avec la filière drone.

Nom	Code postal	Activité principale
Aix-Marseille Université	13007	Les systèmes autonomes font partie des programmes développés.
Arene de vol	13009	Expertise scientifique notamment dans les drones qui constituent un marché visé.
Arts et Métiers Paristech	75013	Les systèmes autonomes font partie des programmes développés.
BRGM	45060	Etablissement public de référence dans le domaine des sciences de la terre pour gérer les ressources et les risques. Les drones sont des outils d'observation intéressant sur les zones à risques ou inaccessibles.
CEREMA	69500	Aménagement durable, prise en compte des risques naturels.
CNES	31000	Propose et met en œuvre la politique spatiale française.
CNRS Côte d'Azur et Provence & Corse	13000	Son rôle dans ce pôle compétitivité est orienté sur le programme Villes et territoires résilients.
CEA		Son rôle dans ce pôle compétitivité est orienté sur le programme Sécurité et sûreté des infrastructures sensibles. L'intervention des robots et notamment des drones sur les équipements nucléaires (surveillance, maintenance, démantèlement, accidents) est amené à se développer.
Ecole de l'Air	13661	Formation de tous les officiers de l'Armée de l'Air mais aussi recherche appliquée notamment sur les drones.
IFSTTAR	77447	Recherche dans le domaine des transports et de l'aménagement. Les systèmes autonomes et la sécurité et sûreté des infrastructures sensibles font partie des programmes développés.
IGN	94165	Constitution et mise à jour du référentiel géographique de référence par acquisition de données (satellitaires, aérien (avion, drones), terrestre) traitement des données, développement d'une infrastructure de diffusion de l'information géographique (geoportail et services associés). Pour la prévention des risques, la simulation, la gestion de crise.
INRA	75007	Les systèmes autonomes font partie des programmes développés.
ONERA	91123	R&D en imagerie radar, optronique, dynamique du vol, facteurs humains. Les systèmes autonomes et la sécurité et sûreté des infrastructures sensibles font partie des programmes développés.
Université Nice Sophia antipolis	06100	Les systèmes autonomes font partie des programmes développés.

Partenaire notoire du pôle de compétitivité pour les drones

Nom	Code postal	Activité principale
DGA Essais en vol	13800	Expertise notamment dans les systèmes de drones.

3.2 En Europe

La liste ci-après ne prétend pas à l'exhaustivité, mais les réseaux répertoriés ont une activité drone avérée.

3.2.1 Le NAC National Aeronautic Centre, Pays de Galles

C'est un centre qui permet le développement et les tests des drones tant civils que militaires. Ainsi, Thales, installé sur cette base, a utilisé ses équipements pour la mise en services de son drone tactique Watchkeeper pour l'armée britannique.

Ce centre, attenant à l'aéroport West Wales, dispose de diverses installations et de 14 000 km² d'espace aérien séparé. Il est soutenu à la fois par le niveau national et par le gouvernement gallois :

- le Ministère de la Défense y a établi un centre UAS et en a fait notamment le siège du programme Watchkeeper ;
- le Pays de Galles a créé le parc technologique Aberporth, pour accueillir des entreprises dédiées aux UAS.

3.2.2 L'Allemagne : un soutien important du niveau fédéral

L'Allemagne affiche son objectif de développement de sa filière drone à l'exportation. Plusieurs structures ont été mises en place ou ont intégré le sujet drone. En 2013, a été créé le réseau « UAS-INSYS - Technologies de réseau de systèmes d'innovation pour les systèmes aériens sans pilote » ; il est financé par le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMW).i).

Ce réseau comprend l'association « UAV-DACH », réunissant des membres germanophones issus de la R&D et de l'industrie, originaires d'Allemagne, d'Autriche, de Suisse et des Pays-Bas. UAV-Dach organise à Francfort le 15 octobre 2018 l'European Drone Summit, dont un des sujets sera la nouvelle réglementation européenne sur les drones commerciaux en cours de discussion, réglementation qui pour les organisateurs doit répondre aux enjeux de sécurité mais également à des objectifs économiques. Cet objectif général également partagé par la France ne règle pas, pour le moment semble-t-il, la question des concurrences commerciales entre nations européennes.



Verband Unbemannte Luftfahrt, association aéronautique sans pilote, est une initiative commune de l'union fédérale de l'économie de circulation aérienne (BDL) et de l'union fédérale de l'industrie aérienne et spatiale (BDLI). Elle s'occupe notamment de la réglementation de la circulation aérienne des drones (intégration des systèmes d'aviation non habités commerciaux dans le système actuel de circulation aérienne). Cette association a également pour objectif le développement technologique de la filière drone. La mise en réseau d'entreprises de l'industrie aérospatiale et aéronautique et de start-up a pour but de faire émerger de nouveaux domaines d'application ... et de créer des emplois. Les domaines d'application privilégiés sont les mêmes que ceux identifiés en France :

- industrie aéronautique : utilisation de drones dans les aéroports, par exemple pour les commandes de décollage, d'atterrissage et de roulage, ainsi que pour la maintenance des aéronefs.
- agriculture : amélioration des rendements par une gestion des parcelles plus précise.
- énergie : inspection des lignes électriques, des éoliennes et d'autres infrastructures permettant de réduire les risques pour le personnel et les temps d'arrêt de fonctionnement des équipements.
- logistique de distribution : amélioration des services et abaissement des coûts.
- industrie de la construction, minière et géologique : collecte de données géographiques précises.
- autres domaines d'application : protection de l'environnement, contrôle de l'approvisionnement énergétique, du trafic maritime et des frontières.

3.2.3 Le Barcelona Drone Center

Ce site de 14 ha est consacré aux essais de drones civils. Il comprend un aérodrome de 4 ha et des installations pour les entreprises. Il est doté d'un espace aérien officiel séparé permettant des tests de prototypes (après autorisations spéciales des autorités espagnoles). Situé à une heure en voiture du centre-ville de Barcelone, il communique sur ses excellentes conditions météorologiques permettant des essais en vol plus de 320 jours par an.

Barcelona Drone center propose :

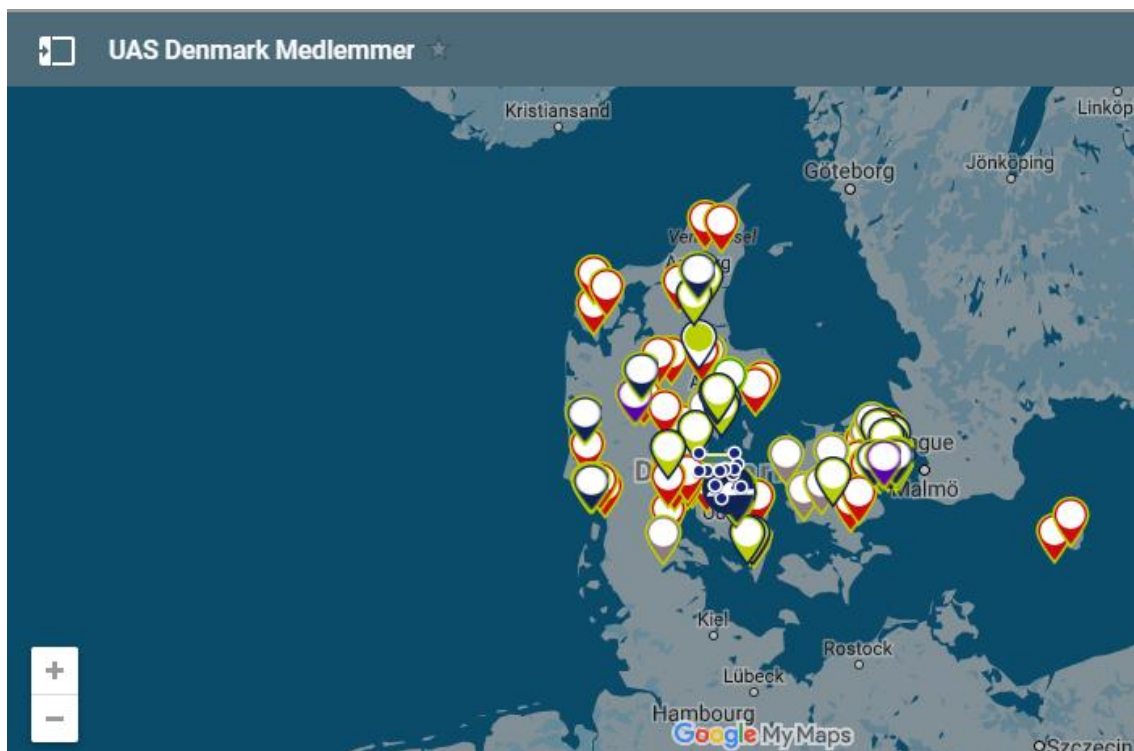
- de l'aide aux entreprises en phase R&D ;
- des espaces de test, des certifications, de la formation ;
- un appui au développement commercial ;
- des événements pour faire rayonner le centre et ses entreprises.

3.2.4 Au Danemark, un cluster dédié, et un traitant des drones mais axé sur la sécurité

3.2.4.1 Le cluster UAS Denmark

Créé en 2012, ce cluster est situé près du petit aéroport d'Odense. Il est à la fois un réseau d'entreprises de 160 membres – Boeing figure sur la liste -, et un centre d'essais national permettant notamment des vols hors vue. L'objectif est d'accélérer le développement technologique, ainsi que les applications potentielles (faciliter le passage de l'idée au test technologique et du test à au développement commercial). Ce cluster propose en outre de l'incubation pour les start-up et une offre de bureaux.

La webmap du cluster UAS Denmark




3.2.4.2 Le cluster CenSec

Center for Defence, Space and Security, CenSec, est un cluster national qui réunit des entreprises des domaines de la défense et de la sécurité, de l'aéronautique et de l'aérospatiale notamment. Les drones sont un de ses sujets. En 2016, CenSec et SAFE cluster ont monté le projet DCM « Drones counter measures », avec comme thème central la neutralisation des drones.

3.2.5 Un réseau suisse autour de la Drone Industry Association Switzerland

Le but de cette association est de « *représenter, soutenir, défendre et promouvoir les entreprises de drones suisses en mettant l'accent sur l'exportation.* » Elle était présente au salon Vivatech à Paris en mai 2018, avec un rôle double : faire la promotion de la filière drone helvétique mais également en tant qu'outil de communication pour l'ensemble du secteur high-tech du pays (Swiss Volière, et campagne « Home of drones »).



Swiss Drone Industry Map

Manufacturers Fotokite, senseFly, sunflower LABS, SWISS DRONES OPERATING AG, HORIZON DRONE, FLY, HBdrones, YUNEEC, wingtra, aeroscout	Sensors DISTRAN SWITZERLAND, insightness, SkyAware, SENSIRION THE SENSOR COMPANY, SONY, SENSIMA technology sa, TERABEE	Governance ZURICH, CERTX, SGS, DroneLogbook, UAW AERO, Swiss Re	Traffic Management Global UTM Association, skyguide, SITA, skysoft, INVOLI, FLARM TECHNOLOGY
Flight Systems PX4 AUTOPILOT, ublox, MotionPilot, dji DRONE HARMONY, FOLDAWAY haptics, F4XPOSITION, RELASYS, embotech*, WindShape, auterion, uaventure, BAEDALEAN	Electric Propulsion maxon motor, MECA PLEX, FAULHABER, EVOLARIS, H55	Delivery MATTERNET, DELDRO, Autoflight	Energy SKYPULL, TWINTEC Taxi Aurora, DUFOUR AEROSPACE
Analytics Aw picterra, PIX4D, GAMAYA, grow smarter PV, meteomatics	Entertainment VERITY STUDIOS, ANABATIC AERO, léman tech	Humanitarian We Robotics, FSD, Swiss Furg	High-Altitude SOLARSTRATOS, Open Stratosphere

The Swiss Drone Industry Map is an attempt to list and group all companies and institutions in Switzerland that provide a product or service that makes commercial operations of Unmanned Aerial Vehicles possible. A entity can only appear in one box (i.e. main activity) and must be publicly promoting existing or future products and services. Swiss drone research centres, system integrators and pilot schools are not part of the map. Corrections, suggestions and new submissions are welcome.

Compiled by Simon Johnson, sjohnson@droneindustry.ch, V3.3, 22nd May 2018

3.2.6 En Belgique, le réseau EUKA

EUKA est la plate-forme de développement de la filière drone flamande. Elle revendique 240 membres actifs en 2018.

Ce réseau, qui a pour but de faire l'interface entre les industriels du drone et les utilisateurs finaux potentiels, est soutenu par le gouvernement et les instituts de recherches. Les domaines d'activités explorés sont, comme ailleurs, le bâtiment, la sécurité, l'agriculture et la logistique.

Les membres du réseau EUKA



3.2.7 La Norvège : un projet national de recherche pour les drones cargo

Le projet de recherche, nommé «Safer Logistics from Unmanned Logistics Helicopter», est piloté par le Northern Research Institute (Norut). Les drones cargo, ou hélicoptères sans pilote, seraient utilisés pour transporter des marchandises entre navires et plates-formes offshore. Quand la technologie sera suffisamment avancée, ils auront l'avantage d'éviter les fréquents retards de livraison liés au mauvais temps. Mais les défis techniques sont nombreux à lever avant que ne soit proposée une solution commerciale : il s'agit notamment, de transporter des charges lourdes dans des conditions météorologiques difficiles et d'automatiser toutes les étapes de la livraison à partir de plates-formes en mouvement.

3.2.8 Un projet de site européen de test de drones en Suède

Business France va organiser fin 2018, en Suède et en Finlande, des rencontres d'affaires pour aider les entreprises françaises du drone civil à se positionner sur ces marchés.

La plaquette de Business France indique que : « La Suède prévoit la création du plus grand site européen de test de drones à Västervik dans le sud-est du pays (dirigé par SICS East, une filiale de RISE, l'organisme parapluie des agences publiques de R&D). Le projet s'est déjà vu attribuer par l'Etat une enveloppe de 832.000 € via l'agence de l'innovation Vinnova. »

3.3 Hors Europe

Sans prétendre à l'exhaustivité, voici quelques exemples, hors Europe, de cluster drones ou cluster aéronautiques qui communiquent sur leurs activités drones.

3.3.1 Aux Etats-Unis : des Etats pionniers et dix territoires pilotes suite à l'Executive order de l'administration Trump

Le 25 octobre 2017, le président Donald Trump lançait, sous l'autorité du secrétariat aux Transports, un programme pilote, afin d'« accélérer l'intégration en toute sécurité des drones dans l'espace aérien national et de tirer parti des technologies sans pilote dans l'économie américaine. » L'objectif est double : accélérer les applications commerciales potentielles de l'usage des drones et faire évoluer la réglementation américaine avec toutes les garanties en termes de sécurité pour optimiser les chances des entreprises nationales de se positionner sur ce marché mondial. La FAA communique sur le fait que dans la décennie à venir, les drones pourraient créer jusqu'à 100 000 emplois. A noter cependant que ce programme ne mobilisera aucun fonds fédéral.

Le 9 mai 2018, la secrétaire d'Etat aux Transports a dévoilé la liste des dix territoires sélectionnés pour participer à ce programme, chaque projet associant l'Etat, la FAA, les gouvernements locaux, et des acteurs du secteur privé. Ces territoires sont très différents : il peut s'agir d'espaces vastes et peu peuplés, de villes moyennes, de sites aéroportuaires, etc. Pour chacun des projets sélectionnés, le programme opérationnel, en concertation avec la FAA qui aura la responsabilité de délivrer des dérogations à la réglementation en vigueur, reste entièrement à écrire.

Les 10 projets retenus concernent :

- l'Oklahoma, la ville de Durant (ville moyenne d'environ 15 000 habitants), et la nation indienne Choctaw pour des vols hors vue ;
- la Californie et la ville de San Diego ;
- la Virginie et la ville de Herndon (ville moyenne d'environ 24 000 habitants) ;
- le Kansas et la ville de Topeka capitale de l'Etat (126 000 habitants) ;
- la Floride et l'organisme de lutte contre les moustiques du comté de Lee. L'usage des drones serait testé dans un objectif sanitaire ;
- le Tennessee et l'aéroport de Memphis-Shelby. Le projet associerait FedEx dont le siège social est à Memphis, pour des tests avec des drones de livraison ;
- la Caroline du Nord et le Département des transports qui devraient également travailler sur des drones de livraison, à Raleigh ;
- le Département des Transports du Dakota du Nord, à Bismarck ;
- le Nevada et la ville de Reno. Le projet concernerait les livraisons médicales ;
- l'Université d'Alaska-Fairbanks.

3.3.1.1 L'Oklahoma, autour de L'UML (University Multispectral Laboratories)

L'Oklahoma, historiquement positionné dans l'industrie aéronautique, a développé la recherche dans l'industrie des systèmes et véhicules aériens sans pilote. Il est également reconnu dans le domaine de la recherche en météorologie (surveillance des trajectoires de tornade notamment) pour laquelle la technologie des drones et du transfert de données en temps réel était particulièrement intéressante. Cet Etat, dont le positionnement sur les drones est soutenu par le gouvernement, réunit :

- Le Centre de développement des systèmes sans pilote à Stillwater. Situé dans le Parc technologique et de recherche de l'Oklahoma, ce centre offre une plate-forme collaborative à l'Université d'Etat d'Oklahoma et l'Université Multispectral Labs (UML) ;
- Tinker Business et Industrial Park (TBIP) à Oklahoma City, où est notamment assurée la maintenance des drones Global Hawk et Predator ;

- Le centre de formation de l'Oklahoma pour les systèmes sans pilote. Situé près de Lawton, ce centre est géré par UML et effectue des tests et des évaluations en vol pour les opérations de défense et de sécurité intérieure.



3.3.1.2 Un couloir de New York à la vallée de la Mohawk

Ce territoire se positionne afin d'être selon l'expression du gouverneur de l'Etat de New York Andrew Cuomo en mai 2018, « leader sur le marché mondial pour cette technologie de pointe ». Des investissements publics soutiennent cette démarche. Ce corridor a une fonction de plate-forme pour tester à la fois les drones et les technologies de gestion du trafic aérien. Les secteurs d'application visés sont notamment l'agriculture, la gestion forestière, la logistique, l'audiovisuel, l'inspection des infrastructures.

3.3.1.3 L'initiative "Virginia emerging drone industry cluster"

Ce projet est né en 2016, avec pour objectif la revitalisation économique et la reconversion de la main d'œuvre de l'industrie déclinante du charbon vers une filière émergente.

3.3.2 Le Centre d'Excellence des drones, Québec

Le Centre d'Excellence des Drones, le CED, a été créé en 2011 au niveau de l'aéroport d'Alma, situé au nord de la ville de Québec. C'est à la fois un centre de test, de R&D, un lieu de maintenance et de formation. Il poursuit les quatre objectifs suivants :

- développer un centre d'expertise, permettre l'accès à la R&D grâce au réseau d'entreprises ;
- être un site de test ;
- aider au développement des projets industriels en veillant à leur adéquation avec les besoins commerciaux ;
- orienter la réglementation canadienne et communiquer en direction de la population.

Le CED mentionne parmi ses partenaires Business France et BPI France.

Bâtiments du CED



3.3.3 Singapour : un cluster drone en 2018

Lors du Singapore Airshow 2018, le ministre des Transports a annoncé la mise en place d'un cluster au nord de l'île pour développer l'usage des drones en milieu urbain, autour des leaders suivants : Airbus Helicopters, ST Aerospace et l'université de Nanyang.

3.2.4 En Chine, un centre de R&D dans le Shaanxi

Un centre de recherche sur les drones et autres véhicules autonomes est en réflexion depuis 2017 avec Xi'an National Civil Aerospace Industrial dans le nord du Shaanxi. Il s'agit d'une initiative du marchand en ligne JD.com qui souhaite développer la logistique par drone, thème sur lequel les autorités chinoises communiquent favorablement.

Conclusion

L'Île-de-France, 1^{ère} région économique d'Europe, riche de ses grandes entreprises de l'aéronautique et de la défense, de la diversité de son tissu économique, du foisonnement de ses start-up et de la puissance mondialement reconnue de sa R&D publique comme privée, a les atouts nécessaires pour affirmer le positionnement de sa filière drone à l'international. La « filière » francilienne compte 350 acteurs principaux, dont un certain nombre cumule plusieurs fonctions (c'est pourquoi il ne faut pas faire l'addition des éléments dénombrés ci-après pour cause de double compte) :

- environ 70 entreprises relevant de la branche industrielle de la filière. Elle comprend les concepteurs ou constructeurs de drones et ceux qui conçoivent des « outils » adaptés à des drones, les industriels associés à leur développement, c'est-à-dire des constructeurs de caméras vidéo, thermiques ou de tout autre capteurs, systèmes gyrostabilisés, bras robotisés, batteries, logiciels de transfert et traitements de données, etc. Elle réunit, sans prétendre à l'exhaustivité, dans une même liste des acteurs civils et militaires dans la mesure où l'activité est duale ;
- environ 300 opérateurs ou exploitants ou utilisateurs de drones. Les opérateurs sont soit des utilisateurs directs, soit des prestataires qui vendent un service utilisant un drone. Les secteurs concernés sont très divers mais à ce jour, la production de films ou d'images est la plus répandue (60 % en incluant les chaînes de télévision, la publicité, la presse) : c'est là l'usage majoritaire des drones aujourd'hui, mais ce n'est pas ce domaine qui suscite des attentes. La surveillance des réseaux ou de tous types d'ouvrages d'accès difficile, la sécurité, l'agriculture et de façon générale l'analyse, le transfert sécurisé et le traitement des données recueillies par drone ainsi que la logistique et le domaine des assurances sont les secteurs où les perspectives de développement font le plus consensus et pour lesquels tous les pays industrialisés concentrent actuellement leurs efforts de développement ;
- plus d'une dizaine de centres de formations de pilotes de drones ;
- une vingtaine de structures aidant au développement technologique de la filière. Il s'agit de tous les organismes publics de R&D, des établissements d'enseignement supérieur, des pôles de compétitivité et des pôles d'accompagnement, des incubateurs et bien sûr du cluster francilien ;
- moins d'une dizaine d'organismes ayant un rôle de structuration de la filière : organisations professionnelles, administrations et institutionnels au sens large.

La carte de ces acteurs qui ont tous été géolocalisés et renseignés (caractérisation de leur activité, site internet, point d'actualité, etc.), toutes ces informations seront consultables prochainement sur la webmap en ligne sur le site de l'IAU IdF) montre que l'Essonne et le plateau de Saclay se démarque, en dehors de Paris qui bénéficie de son poids dans le domaine de l'audiovisuel, de la R&D et de la présence de toutes les administrations et principales institutions.

Le paysage de la « filière » drone est extrêmement mouvant, ce qui paraît classique dans le cadre d'une innovation en pleine évolution. Sur les 5 300 opérateurs français, quelques dizaines parviendraient à en vivre. La concentration de la filière est en cours. Pour les acteurs franciliens (et même français voire européens en général), face à une concurrence étrangère qui effondre les prix, la seule façon de s'assurer un avenir est de proposer des produits, des services de plus en plus performants et donc d'investir en permanence dans la R&D. Mais les entreprises font part de leur inquiétude : jusqu'où vont-elles pouvoir tenir un rythme d'investissement sans visibilité sur les débouchés commerciaux ?

Le développement de nouvelles applications pour les drones semble pourtant aller de soi, même s'il est difficile, à échéance de dix ou vingt ans, de préciser lesquelles seront rentables afin de cibler les marchés à investir. Ce qui est certain, c'est que l'ensemble des pays industrialisés se mobilisent pour développer leur filière. La toute récente évolution de l'administration américaine, avec la mise en place d'un programme pilote permettant des dérogations à sa réglementation en cours afin de laisser aux entreprises américaines la possibilité d'avoir une avance technologique pour être leader sur ce marché mondial à fort potentiel, fait réfléchir ; et ce, malgré une vigilance extrême du gouvernement face aux risques d'attentats et donc au contrôle de son espace aérien. Ces tests en projets dont les contours opérationnels ne sont pas encore rédigés, extrêmement encadrés par les autorités américaines, montrent cependant que même les États-Unis en sont aux prémices sur la détermination des applications futures du drone, et qu'il n'est pas possible à ce stade de présager des conséquences

économiques de ces initiatives. Mais tous les pays industrialisés, comme le montre le benchmark réalisé dans le dernier volet de l'étude, se préoccupent de défendre leur filière drone, en particulier au moyen de cluster ou de réseaux d'entreprises, et avec l'appui des gouvernements et des structures publiques de recherche.

Dans ce contexte de grande incertitude et de forte concurrence, l'accompagnement de la filière française, est un objectif essentiel et partagé par l'ensemble des pouvoirs publics. Résumé à grands traits, il vise à :

- développer la filière nationale ;
- promouvoir un drone militaire européen ;
- orienter la réglementation européenne en cours de rédaction ;
- faciliter l'accès aux marchés d'exportation.

A l'échelle territoriale, un des moyens mis en œuvre est la politique des clusters, et les propositions du dernier-né, le cluster francilien Drones Paris Region, constituent une réponse qui s'inscrit dans les orientations nationales et dont les effets seront à évaluer dans les années à venir. Pour l'heure, il souhaite tout particulièrement se positionner sur le traitement des données captées par drones en accompagnement du mouvement de numérisation de l'économie. Il investit également le champ essentiel de la digitalisation des plans de vol. Il assure enfin la promotion des entreprises à l'international, d'où l'intérêt pour la France de s'impliquer dans les orientations de la future et très stratégique réglementation européenne.

Bibliographie

DGAC, Filière professionnelle du drone civile, février 2018 (diaporama)

IAU IdF, Note Rapide La filière drone francilienne : structuration stratégique pour un marché international, Valérie Constanty, septembre 2018

Air et Cosmos n° 2595, mai 2018

DGAC, Overview of the Civil drones council (extrait de diaporama), 2017

Pipame, Perspectives de développement de la filière des drones civils à l'export, juin 2017

Sénat, Rapport d'information n°559, Les drones dans les forces armées, par MM. Cédric PERRIN, Gilbert ROGER, co-présidents ; MM. Jean-Marie BOCKEL et Raymond VALL, Sénateurs, 23 mai 2017 et le document de synthèse « Drones d'observation et drones armés : un enjeu de souveraineté »

IAU IdF pour la PREDIM, Robomobilité et logistique : vers une supply chain 100% autonome ? Corinne Ropital et Cédric Carriou, février 2018

Boston Consulting Group Perspectives, Drones go to work, Alexandre Amoukteh, Joel Janda, Justin Vincent, avril 2017

L'Aéronautique mondiale, acteurs et stratégies, sous la direction de Marc-Daniel Seiffert et Med Kechidi, MA Editions, 2016

Cabinet Oliver Wyman, Commercial drones, the United States must speed up globally competitive regulations, Georges Aoude, Peter Fuchs, Geoff Murray, novembre 2015, publication mars 2016

CGEDD, Les drones civils, enjeux et perspectives, Dominique DAVID et Jean PANHALEUX, octobre 2015



INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME



L'INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
EST UNE FONDATION RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 2 AOÛT 1960.

15, RUE FALGUIÈRE - 75740 PARIS CEDEX 15 - TÉL. : 01 77 49 77 49

LA FILIÈRE DRONES EN ÎLE-DE-FRANCE

SITUATION ET LOCALISATION DES ENTREPRISES



SEPTEMBRE 2018

6.17.030

ISBN 978.2.7371.2083.1



www.iau-idf.fr

IAU

INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME

Île de France