

Dossiers



Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Vincent Dortet-Bernadet
Fabrice Lenseigne
Camille Parent
Alain Quartier-la-Tente
Anne-Marie Stoliaroff-Pépin

**Département de la
conjoncture**

Corentin Plouhinec

**Département statistiques
de court terme**

La France est le deuxième exportateur mondial de matériel aéronautique après les États-Unis : en 2015, elle a fourni près d'un quart des exportations mondiales en ces produits. Au fil des vingt dernières années, les exportations françaises sont devenues bien plus spécialisées dans l'aéronautique que celles des autres principaux pays producteurs. De plus, les effets d'entraînement de la branche aéronautique sur l'activité nationale sont plus importants en France que chez ses partenaires. Au total, l'économie française s'avère la plus sensible des grands producteurs mondiaux aux fluctuations de la demande mondiale d'avions.

Pourtant, le secteur aéronautique français apparaît ne pas avoir profité autant qu'il aurait pu du formidable essor du trafic aérien mondial des dernières années. En effet, ce dernier a vivement augmenté depuis 1995, et plus encore depuis 2010, propulsé par le fort développement du trafic de passagers en Asie. Or, si l'industrie aéronautique a favorisé la croissance française de 2000 à 2013, elle s'est repliée en 2014 et 2015. L'excédent commercial en matériel aéronautique s'est érodé depuis 2014 et se réduirait encore en moyenne en 2016. Cette érosion tient à la fois à des problèmes d'offre et de demande. Les producteurs d'avions d'affaires et d'hélicoptères souffrent d'une forte baisse de la demande, en provenance notamment des pays producteurs de pétrole. Dans la filière des avions de ligne, constructeurs et équipementiers peinent à répondre à la demande nouvelle car ils sont à la limite de leur capacité de production. Aussi, les contraintes d'approvisionnement des constructeurs français ont été particulièrement aiguës depuis 2014, entravant la production et retardant les livraisons. Enfin, les avions récents incorporent une part croissante de technologie étrangère, notamment pour les moteurs, ce qui érode mécaniquement le solde commercial aéronautique français, du fait de la hausse des importations de pièces et d'équipements.

Toutefois, en 2016, ces problèmes d'offre et de demande semblent se résoudre. La capacité de production devrait s'étendre, la reprise de l'investissement dans l'ensemble de la filière aéronautique se confirmant. Le climat des affaires demeure favorable et les carnets de commandes restent bien garnis, en particulier pour une nouvelle génération de moteurs en partie produits en France, en service depuis l'été 2016. Ainsi, la production et les exportations de la branche aéronautique augmenteraient nettement d'ici mi-2017, ne serait-ce que pour rattraper le retard accumulé dans les livraisons.

Remerciements : les auteurs remercient les équipes des directions régionales de l'Insee de Nouvelle-Aquitaine et d'Occitanie, en particulier pour leur aide dans l'exploitation des fichiers de l'enquête sur la filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest.

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

L'aéronautique : un secteur qui bénéficie de la vive croissance du trafic aérien de passagers

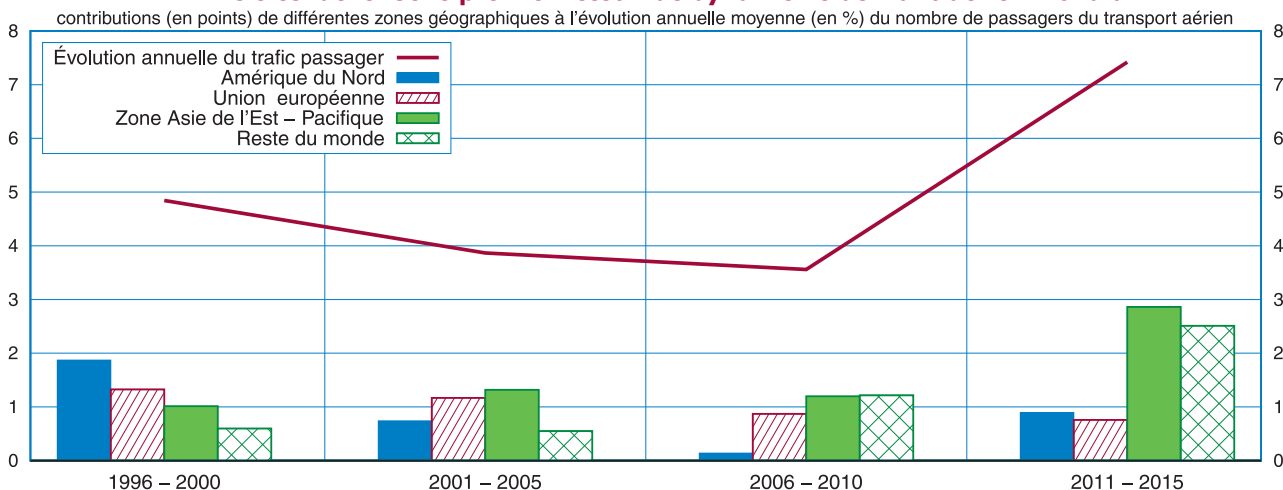
Le dynamisme du trafic aérien mondial s'est accru depuis 2010, notamment en Asie

La demande finale adressée à l'industrie aéronautique et spatiale correspond principalement aux achats d'avions civils et aux dépenses de maintenance des compagnies aériennes ; leurs poids l'emporte nettement sur les achats de matériels militaires et d'autres matériels civils. Cette industrie a ainsi bénéficié de la forte croissance du trafic aérien, plus vive (+5,0 % par an en moyenne depuis 1995) que la croissance mondiale dans son ensemble (+3,8 % par an). Le dynamisme de ce trafic s'est même accentué entre 2010 et 2015 : +7,4 % en moyenne par an (*graphique 1*), contre +3,5 % pour la croissance mondiale. Cet essor a été largement entretenu par le développement du trafic aérien dans la zone Asie-Pacifique : depuis 1995, le trafic aérien de cette zone a augmenté de 7,2 % en moyenne par an (+11,6 % entre 2010 et 2015). Le trafic aérien a aussi beaucoup augmenté en Amérique latine, au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. En Europe, il a par contre ralenti jusqu'en 2005 ; il s'accroît depuis à un rythme constant, de 3,7 % par an. De même, en Amérique du Nord, le trafic aérien a ralenti entre 1995 et 2010 et se développe depuis 2010 au rythme de +2,7 % par an. Au total, l'Europe et l'Amérique ne sont plus les principales zones favorisant l'essor du trafic aérien et leur part dans le trafic aérien mondial de passagers a baissé de 62 % en 1995 à 45 % vingt ans plus tard.

L'industrie aéronautique reste concentrée en Amérique du Nord et en Europe, avec des soldes commerciaux très contrastés

Bien qu'un premier avion bimoteur vienne d'être entièrement assemblé en Chine (le C919 du constructeur chinois AECC) et qu'Airbus y construise une nouvelle usine d'assemblage, l'industrie aéronautique s'est finalement très peu délocalisée pour répondre à l'évolution de la demande. En effet, les coûts de développement de nouveaux programmes sont très importants, ce qui limite l'apparition de nouveaux acteurs industriels ; en outre, la mise au point de nouvelles unités de production demande des investissements massifs alors que les coûts de transport des produits finis sont relativement réduits. Ainsi, la production aéronautique reste essentiellement concentrée en Amérique du Nord et en Europe, aussi bien sur le marché des avions de ligne — avec la prévalence du duopole Airbus/Boeing — que sur celui des moteurs, qui représentent jusqu'à 30 % du prix total d'un avion. Le marché des moteurs est dominé par quelques entreprises américaines (GE Aviation, Pratt & Whitney) et européennes (Rolls-Royce, Safran Aircraft Engines). Cette situation explique les évolutions récentes de la balance commerciale (*graphique 2*) : les grands pays asiatiques sont les principaux importateurs nets d'avions et leur déficit commercial en biens aéronautiques et spatiaux s'est nettement creusé au cours des dernières années au profit des six principaux pays producteurs.

1 - L'Asie est devenue le premier ressort du dynamisme du trafic aérien mondial



Lecture : en moyenne annuelle, le nombre de passagers du transport aérien a augmenté de 4,8 % sur la période 1996-2000. La hausse du nombre de passagers en Amérique du Nord a contribué pour +1,9 point à cette augmentation.

Source : International Civil Aviation Organization

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

L'économie française est la plus spécialisée dans l'aéronautique

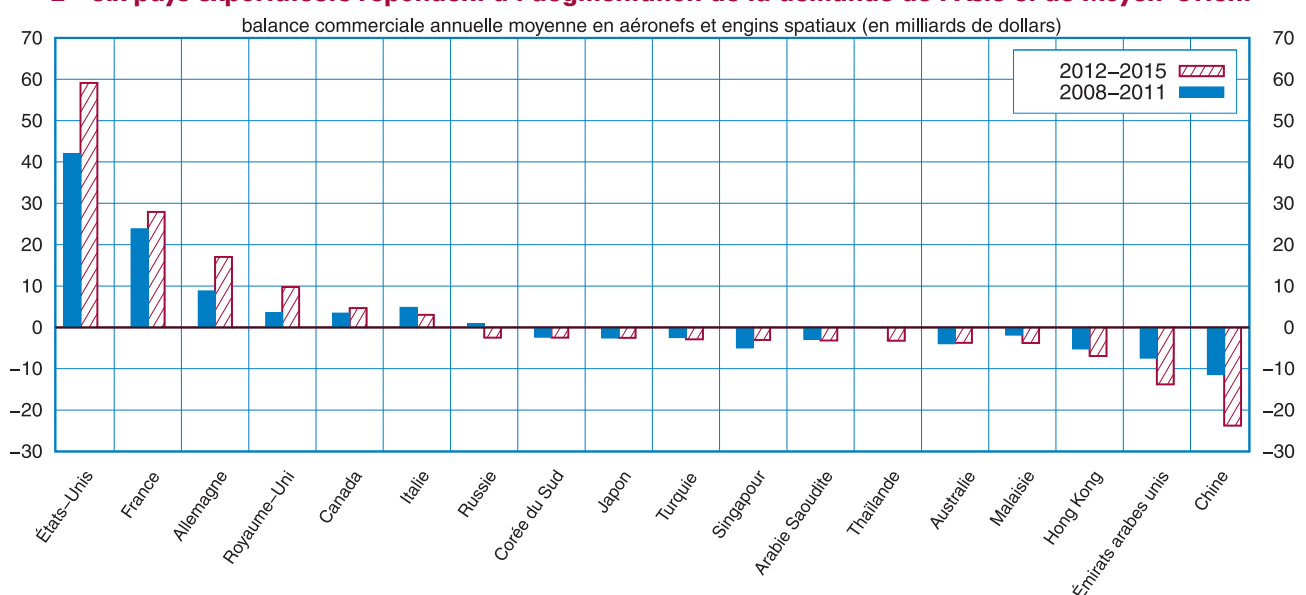
La construction aéronautique fournit une part importante des exportations françaises

La production aéronautique est concentrée dans six pays d'Amérique du Nord et d'Europe qui fournissent près de 80 % des exportations mondiales : les États-Unis (29 % des exportations mondiales en dollars en 2015), la France (22 %), l'Allemagne (12 %), le Royaume-Uni (9 %), le Canada (4 %), et l'Italie (2 %). Ces pays se distinguent entre eux à la fois par le niveau de leur balance commerciale aéronautique et par leur spécialisation industrielle dans ce secteur.

En termes d'exportations, l'économie française s'est de plus en plus spécialisée dans l'aéronautique : en 1995 le poids de la branche dans les exportations totales était déjà 60 % plus élevé qu'en moyenne dans les principaux pays producteurs (*graphique 3*) ; en 2015, il est 130 % plus élevé, l'écart avec la moyenne des principaux pays producteurs a ainsi plus que doublé en vingt ans. Les États-Unis sont restés le premier exportateur mondial, mais l'aéronautique est devenue moins prépondérante dans leurs exportations : en 1995, le poids de la branche dans les exportations américaines totales était 60 % plus élevé qu'en moyenne dans les principaux pays producteurs, comme en France à cette date ; en 2015, il est seulement 40 % plus élevé. En Allemagne, au Canada et en Italie, l'importance relative de l'aéronautique dans les exportations totales est stable : depuis 1995, cette part est restée à un niveau 40 % moindre que la moyenne des pays producteurs en Allemagne et au Canada et à un niveau 80 % moindre en Italie. Ces différences relatives pour les exportations s'accompagnent de différences d'ampleur comparable en termes d'activité, c'est-à-dire en terme de part relative de la valeur ajoutée de l'aéronautique dans l'industrie.

Ainsi, les exportations aéronautiques représentent 3,2 % du PIB en France en 2015, soit une proportion quatre fois plus élevée qu'il y a vingt ans, contre 1,3 % en Allemagne et autour de 0,7 % aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada.

2 - Six pays exportateurs répondent à l'augmentation de la demande de l'Asie et du Moyen-Orient



Note : balance commerciale annuelle moyenne des années 2008-2011 et 2012-2015, présentation des douze déficits et des six excédents les plus importants sur la seconde période.

Sources : US Census Bureau pour les États-Unis, UNComtrade et International Trade Center pour les autres pays

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

L'économie française est la plus sensible à la demande finale étrangère en aéronautique

Au-delà de son poids économique, la branche aéronautique¹ a des effets d'entraînement très importants. En effet, dans la chaîne de production d'un avion interviennent aussi bien des constructeurs, des motoristes, des équipementiers, des entreprises de sous-traitance que des prestataires de services allant du financement des avions à des services d'études et de recherche. Ainsi, un choc affectant l'industrie aéronautique d'un pays a un impact amplifié par les effets d'entraînement sur les autres secteurs de l'économie. Ces effets sont mesurés par le « multiplicateur de valeur ajoutée ». Ce ratio fournit, pour une unité supplémentaire de valeur ajoutée aéronautique, le nombre d'unités de valeur ajoutée globalement produites dans l'économie². Il est d'autant plus élevé que le processus de production utilise une part importante de consommations intermédiaires et que le contenu de celles-ci est important en activité domestique plus qu'en importations. Les tableaux entrées-sorties par pays fournis par l'OCDE permettent de calculer ces multiplicateurs à différentes années.

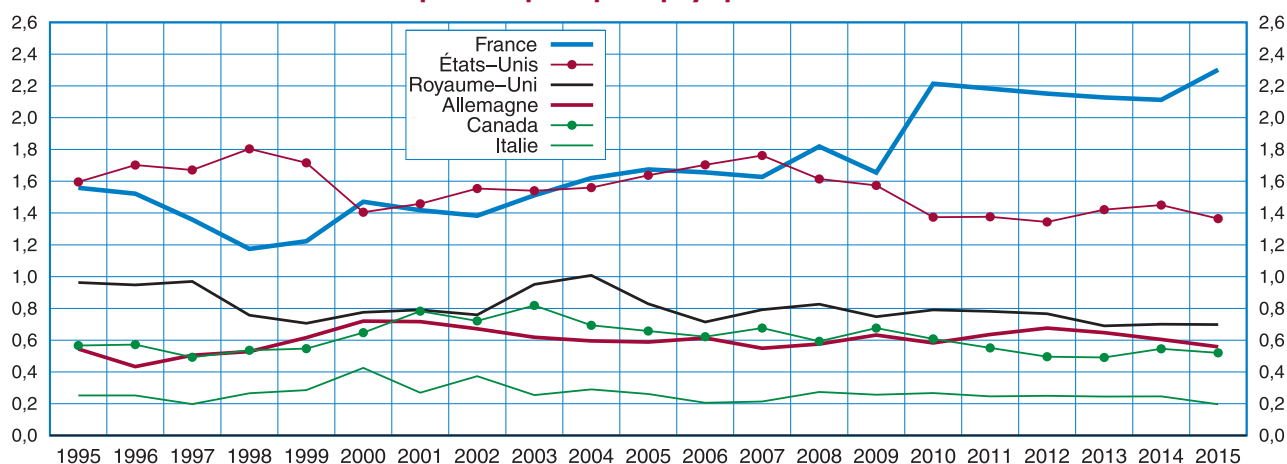
Des effets d'entraînement de la construction aéronautique plus importants en France que dans les autres pays

C'est en France que les effets d'entraînement liés à la branche aéronautique sont les plus importants : en 2011, 1 € de valeur ajoutée générée par la branche aéronautique se traduisait par 3,6 € de valeur ajoutée générée dans le reste de l'économie (tableau 1). Cela s'explique par la forte spécialisation verticale de la branche en France et donc par la part importante dans la production des consommations intermédiaires, essentiellement produites domestiquement. Les effets d'entraînement sont également importants en Italie, malgré sa faible spécialisation : le multiplicateur de valeur ajoutée y était de 3,4 en 2011. Dans les autres pays, le multiplicateur est globalement stable dans le temps autour de 2.

1. Par simplification, dans cette partie, la branche aéronautique est confondue avec la branche « autres matériels de transport » qui recouvre des branches autres que celles de la construction automobile, notamment la construction de bateaux, de trains et d'engins militaires terrestres. En effet, certaines données ne sont disponibles qu'à ce niveau plus agrégé. En France, cette construction aéronautique et spatiale représente environ 80 % de la branche, que ce soit en termes de valeur ajoutée ou d'emploi (voir encadré 1).

2. Pour le détail de la méthode, voir annexe 1.

3 - Évolution de la spécialisation commerciale dans la branche aéronautique et spatiale pour les principaux pays producteurs



Lecture : les indices de spécialisations utilisés sont des indices d'Hoover-Balassa, qui comparent les ratios d'un pays (dans ce cas d'exportations) relativement aux observations moyennes d'un échantillon de référence (dans ce cas il s'agit des six principaux pays producteurs du secteur aéronautique). Ces indicateurs ont l'avantage d'être plus facilement exploitables que la comparaison directe des ratios nationaux qui peuvent masquer des écarts très significatifs en valeur absolue (Le Blanc, 2007).

L'indice de spécialisation commerciale d'un pays correspond au ratio de ses exportations aéronautiques et spatiales par rapport à ses exportations totales, rapporté au ratio moyen calculé sur tous les pays de l'échantillon.

Un indice de spécialisation élevé signifie que les exportations aéronautiques et spatiales occupent une plus grande part dans les exportations du pays que la moyenne des six pays producteurs. Par exemple, une valeur de 1,6 de l'indice français traduit le fait que la branche aéronautique et spatiale occupe en France une part des exportations 60 % plus élevée que celle représentée par l'ensemble de la branche dans les exportations totales des six pays.

Sources : US Census Bureau, UNComtrade et International Trade Center, calculs Insee

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

L'économie française est la plus dépendante de la demande finale mondiale en produits aéronautiques

Les effets d'entraînement plus importants qu'ailleurs et la forte spécialisation de l'industrie aéronautique aux exportations font de la France le pays le plus sensible à la demande finale étrangère dans ce secteur (*annexe 2*). Les tableaux internationaux des « entrées-sorties » de l'OCDE permettent de calculer la sensibilité de l'activité des pays à un choc sur la demande mondiale sectorielle en aéronautique. Ainsi, en 2011, le poids de la valeur ajoutée (tous secteurs compris) générée par la demande finale mondiale en produits aéronautiques dans la valeur ajoutée totale est plus élevé en France que dans les autres pays producteurs. À partenariats et parts de marché inchangés, un surcroît de 10 % de la demande mondiale aéronautique contribuerait pour +0,11 point de la croissance du PIB français. L'effet serait environ 30 % moins important sur le PIB des États-Unis, environ 20 % moins important sur le PIB allemand et deux fois plus faible sur la croissance italienne (*graphique 4*).

L'activité française est plus particulièrement dépendante des demandes des pays émergents

L'économie française dépend plus que les autres économies exportatrices de la demande aéronautique des autres pays, notamment des émergents, dont la Chine : 0,53 % de sa valeur ajoutée en 2011, contre 0,43 % en Allemagne et 0,23 % aux États-Unis. En outre, elle dépend aussi particulièrement de la demande finale en aéronautique de l'Allemagne et des États-Unis : en 2011, la demande de ces deux pays a généré 0,30 % de la valeur ajoutée française totale (0,17 % par la demande allemande et 0,13 % par la demande américaine). En regard, la demande intérieure finale en aéronautique — essentiellement les commandes des compagnies aériennes françaises — représentait 0,22 % de la valeur ajoutée totale française.

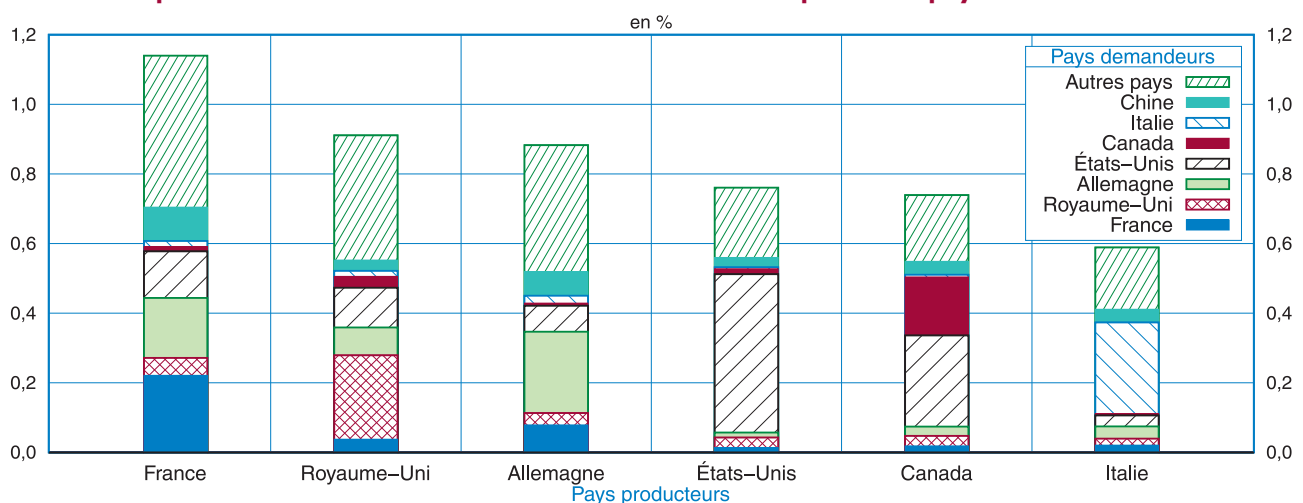
Tableau 1 - Multiplicateur de valeur ajoutée de la branche des « autres matériels de transport » dans les principaux pays producteurs

Année	France	Italie	Royaume-Uni	États-Unis	Allemagne	Canada
1995	3,4	2,9	2,0	2,3	2,4	1,5
2000	3,1	2,6	2,0	1,9	2,1	1,5
2005	3,4	3,1	2,1	2,1	2,0	1,7
2011	3,6	3,4	2,4	2,1	2,1	1,8

Lecture : en France, en 2011, lorsque la branche des « autres matériels de transport » produit 1 € de valeur ajoutée, elle génère 3,6 € de valeur ajoutée dans l'économie totale française à travers les consommations intermédiaires produites domestiquement. Pour la France, ces chiffres sont proches de ceux calculés pour la branche aéronautique et spatiale à partir des TES « symétriques » estimés à un niveau détaillé par l'Insee. La différence avec le multiplicateur de la branche aéronautique et spatiale calculé dans la Note de conjoncture de mars 2012 (4,8 à partir du TES de l'année 2009) s'explique notamment par le changement de base des comptes nationaux réalisé depuis cette publication et par le niveau de détail du TES retenu.

Sources : OCDE, tableaux entrées-sorties (TES) par pays et calculs Insee (détaillés en *annexe 1*)

4 - Pour chaque pays producteur, poids dans la valeur ajoutée de l'activité engendrée par la demande finale en « autres matériels de transport » des pays demandeurs



Lecture : en France, plus de 0,2 % de la production nationale totale en valeur ajoutée est liée à la demande intérieure finale en produits aéronautiques. En Allemagne, 0,1 % de l'activité nationale est liée à cette demande finale française en produits aéronautiques.

Sources : OCDE, tableau international des entrées-sorties (TIES) de 2011 et calculs Insee (détaillés en *annexe 2*)

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Encadré 1 - L'essentiel des fluctuations des « autres matériels de transport » provient de la construction aéronautique

Plusieurs éléments (volatilité des résultats, significativité des évolutions, secret statistique) empêchent de publier tous les indicateurs de conjoncture à un niveau suffisamment détaillé pour analyser l'évolution de la seule construction aéronautique et spatiale.

En particulier, les résultats de la comptabilité nationale trimestrielle sont publiés en regroupant l'ensemble des secteurs de fabrication de matériel de transport (niveau « A17 » de la nomenclature agrégée 2008), c'est-à-dire y compris l'industrie automobile. Cette dernière ne représente plus aujourd'hui que la moitié des matériels de transports : 49 % de la production en 2014 (contre 70 % en 1999) ; 49 % de la valeur ajoutée (63 % en 1999) et 58 % de l'emploi (67 % en 1999).

Dans les comptes nationaux annuels de production par branche et l'enquête de conjoncture dans l'industrie, des résultats sont publiés à un niveau plus fin, celui des « autres matériels de transport ». Cette catégorie reste toutefois relativement large car elle regroupe en plus de la construction aéronautique et spatiale, la construction navale, celle de matériel ferroviaire, la construction de véhicules militaires de combat et enfin la construction d'autres véhicules (en particulier de véhicules à deux roues). Selon la pondération utilisée pour les indices de production industrielle (IPI, [tableau](#)), la construction aéronautique et spatiale représente 82 % de la production en « autres matériels de transport », alors que d'après des données administratives détaillées sur l'emploi (déclarations administratives et sociales, DADS) elle représente 75 % de l'emploi salarié et 79 % des rémunérations.

Les données douanières et l'indice de production industrielle (IPI) sont quant à elles des sources conjoncturelles qui permettent de distinguer les sous-secteurs des « autres matériels de transport ». Toutefois, dans tous les cas, il n'est pas publié de statistique conjoncturelle pour la construction aéronautique seule car la construction d'engins spatiaux y est systématiquement incluse sans être distinguée.

Ces sources montrent que le poids de la construction aéronautique et spatiale est tel que sa contribution explique la grande majorité des variations de l'indice de production en autres matériels de transport : depuis 2000 elle contribue à 93 % de sa volatilité mensuelle. L'hétérogénéité du secteur « autres matériels de transport » n'empêche pas que l'évolution de leur production ([graphique](#)) présente quelques caractéristiques communes : il s'agit de secteurs qui sont tous en forte augmentation depuis 1990 (contrairement à l'ensemble de l'industrie manufacturière), la production actuelle dépasse nettement les niveaux atteints avant la crise.

Enfin, la construction aéronautique et spatiale représente une part encore plus importante du commerce extérieur de l'ensemble des « autres matériels de transport » (dans les données douanières en valeur, 95 % des exportations et 89 % des importations en 2015). ■

Poids des différents groupes de la division « autres matériels de transport »

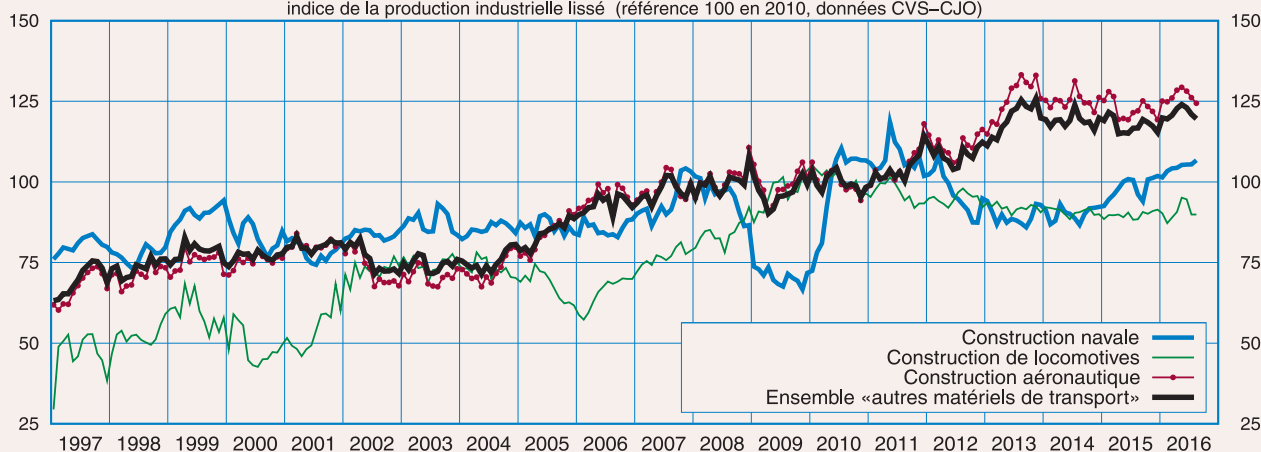
en %

	Construction navale	Construction de matériel ferroviaire	Construction aéronautique et spatiale	Fabrication de matériels de transport non classés ailleurs
Volume de production (pondération IPI, base 2010)	8	8	82	2
Emploi (base DADS 2013)	13	9	75	2
Salaire (base DADS 2013)	10	9	79	1
Exportations (2015, en valeur)	2	1	95	1

Sources : Insee, direction générale des douanes et droits indirects

Évolution de la production industrielle des groupes de la division des « autres matériels de transport »

indice de la production industrielle lissé (référence 100 en 2010, données CVS-CJO)



Source : Insee

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Réciproquement, l'Allemagne profite plus de la demande finale en produits aéronautiques de la France et des États-Unis que de celle de chacun des autres pays, mais elle dépend moins que la France de ses deux principaux partenaires. Au Royaume-Uni, la valeur ajoutée nationale totale dépend plus de la demande finale aéronautique américaine que de celle de ses partenaires européens. Par ailleurs, la valeur ajoutée totale du Canada bénéficie bien plus de la demande finale en aéronautique des États-Unis que de sa propre demande. Au contraire, les États-Unis et l'Italie sont plus fermés : le poids de leur propre demande finale en produits aéronautiques devance très largement celui de la demande de chacun des autres pays.

L'industrie aéronautique a favorisé la croissance française jusqu'en 2013 mais elle s'est repliée en 2014 et 2015

Une activité aéronautique plus dynamique que le reste de l'industrie jusqu'en 2013

En France, de 2000 à 2013, l'industrie aéronautique et spatiale a été nettement plus dynamique que le reste de l'industrie manufacturière. Sur cette période, l'indice de production de l'industrie aéronautique et spatiale a augmenté au rythme annuel moyen de 4,4 % contre une baisse moyenne de 1,3 % par an pour le reste de l'industrie manufacturière (graphique 5). Ainsi, le poids de la fabrication des « autres matériels de transport » dans la valeur ajoutée de l'industrie s'est accru sur la même période, atteignant 5,0 % en 2013 contre 3,1 % en 2000. Parallèlement, les « autres matériels de transport » représentent une part croissante des exportations de biens industriels (13,1 % en 2013, soit une hausse de 4,5 points depuis 2000). Compte tenu des effets d'entraînement, la contribution moyenne du secteur à la croissance du PIB a été de +0,1 point par an sur la période 2003-2013.

L'activité aéronautique s'est repliée en 2014 et 2015

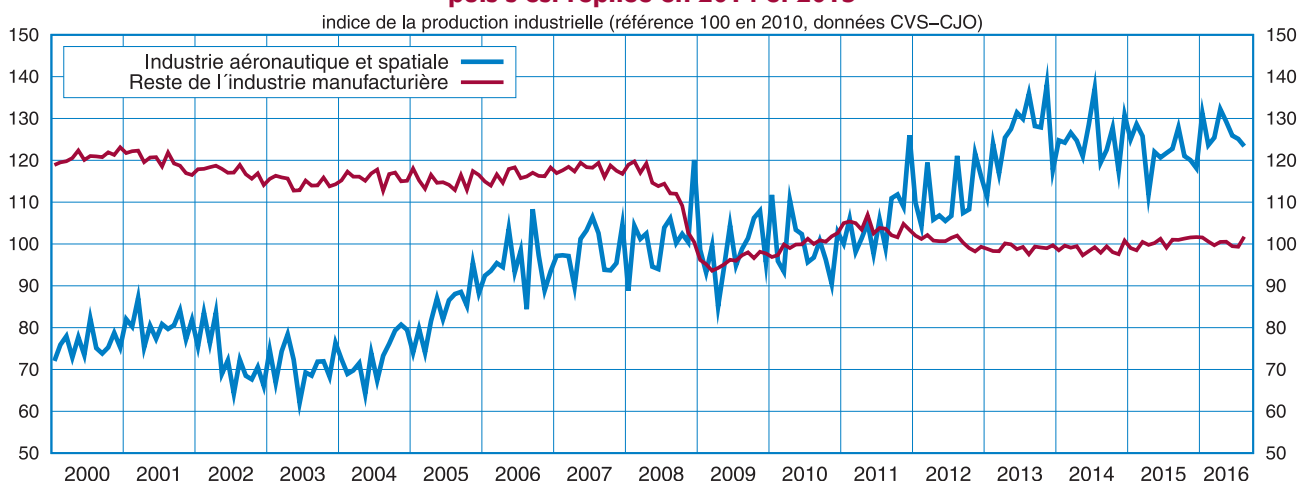
Toutefois, en 2014 et 2015, l'activité aéronautique et spatiale a reculé, de 3,2 % en cumul sur les deux années. Ce repli est à rebours de l'activité industrielle dans son ensemble qui s'est redressée de +1,2 % entre 2013 et 2015. Début 2016, l'activité aéronautique et spatiale a commencé à se redresser mais son niveau moyen sur les trois premiers trimestres n'est qu'à peine supérieur au niveau de 2013.

Le solde extérieur se dégrade depuis 2014

Le solde commercial de l'industrie aéronautique française est excédentaire d'environ 25 milliards de dollars³ par an depuis 2010. Il a progressé régulièrement jusqu'à un pic de 32,5 milliards en 2013. Depuis, l'excédent commercial s'est réduit, retombant à 26,0 milliards en 2015 ; il baisserait à

3. Selon les douanes, les contrats commerciaux et les échanges extérieurs de l'aéronautique française sont à 85 % réalisés en dollars (cf. *Études et éclairages* n° 62, direction générale des douanes et droits indirects, décembre 2015). Pour les comparaisons internationales, il est donc plus pertinent d'exprimer les flux et soldes commerciaux en dollars.

5 - L'activité aéronautique et spatiale a été dynamique jusqu'en 2013 puis s'est repliée en 2014 et 2015



Source : Insee

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

nouveau en 2016, à 20,8 milliards (*graphique 6*). Au total, l'excédent commercial se serait érodé d'environ 11,7 milliards de dollars en trois ans.

En revanche, l'excédent commercial des États-Unis ne s'est pas infléchi depuis 2013 et a atteint un niveau record de 63,5 milliards de dollars en 2015. Dans le même temps, le solde commercial allemand s'est réduit de 2012 à 2014 mais s'est redressé en 2015, limitant le recul à 3,6 milliards de dollars depuis son pic de 2012.

La diminution de l'excédent commercial français provient de difficultés spécifiques des différents secteurs de la construction aéronautique française, à la fois d'offre et de demande, qui se sont traduites par de moindres exportations mais également par une poussée des importations.

L'érosion récente de l'excédent commercial de l'aéronautique tient à des problèmes spécifiques d'offre et de demande

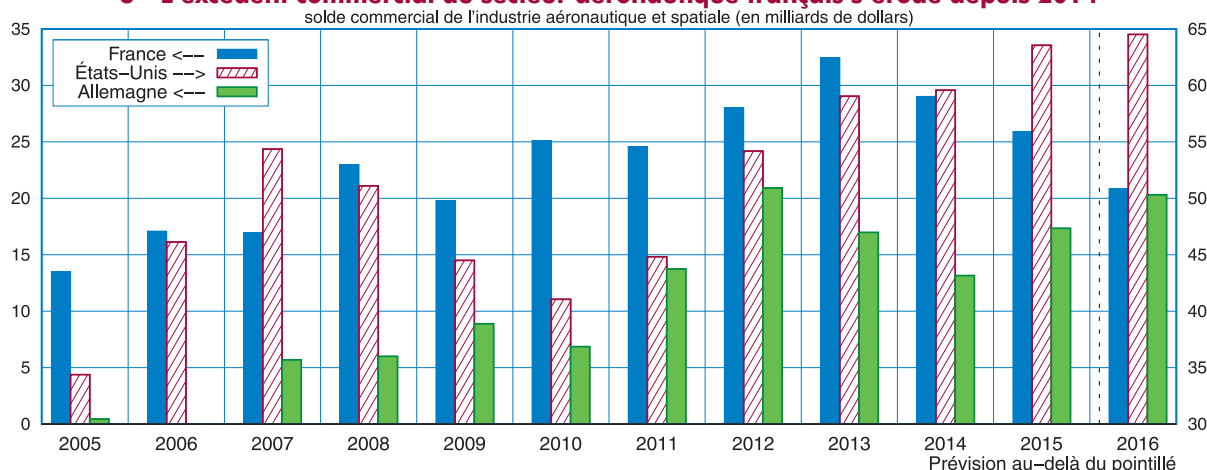
Les exportations d'avions de ligne ont nettement fléchi depuis 2014

Les livraisons d'avions et d'hélicoptères représentent la majeure partie des exportations aéronautiques et spatiales françaises (près de 65 %). En effet, au sein de l'industrie aéronautique mondiale, la France joue un rôle d'assembleur. Elle est exportatrice nette d'avions et d'hélicoptères mais importatrice nette de pièces et d'équipements. Au sein de l'aviation civile, il existe trois grands marchés : celui des avions de ligne, celui des avions d'affaires et celui des hélicoptères. Ces différents marchés ont suivi des trajectoires divergentes. D'abord, malgré une croissance du trafic aérien mondial qui reste vive (+6,5 % en 2015), les exportations françaises d'avions de ligne ont ralenti en 2014 et en 2015, contribuant pour -1,6 point en moyenne à la baisse des exportations d'aéronefs civils ces deux années, contre +7,5 points en moyenne entre 2008 et 2013 (*graphique 7*). En 2016, les ventes stagneraient quasiment en moyenne sur l'année, du fait notamment d'un net recul au premier semestre, qui serait surtout imputable à des retards de livraisons de pièces et d'équipements entrant dans la fabrication de nouveaux modèles d'avions (voir *infra*).

Les ventes d'hélicoptères et d'avions d'affaires ont pâti de la forte baisse du prix du pétrole

Ensuite, les avions d'affaires et les hélicoptères ont un cycle conjoncturel spécifique, qui peut différer de celui des avions de ligne. D'une part, la chute de presque 60 % des cours du pétrole depuis mi-2014 a entraîné une forte baisse des investissements en hélicoptères des entreprises du secteur de l'extraction d'hydrocarbures qui en sont habituellement très demandeuses. Les méventes d'hélicoptères ont ainsi pesé sur les livraisons aéronautiques en 2015 (contribution de -1,5 point sur la variation d'ensemble du secteur) et continueraient de peser en 2016 (-1,2 point). D'autre part, le ralentissement de la demande mondiale, en particulier émanant des pays émergents, a grevé les

6 - L'excédent commercial du secteur aéronautique français s'érode depuis 2014



Sources : direction générale des douanes et droits indirects, calculs Insee

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

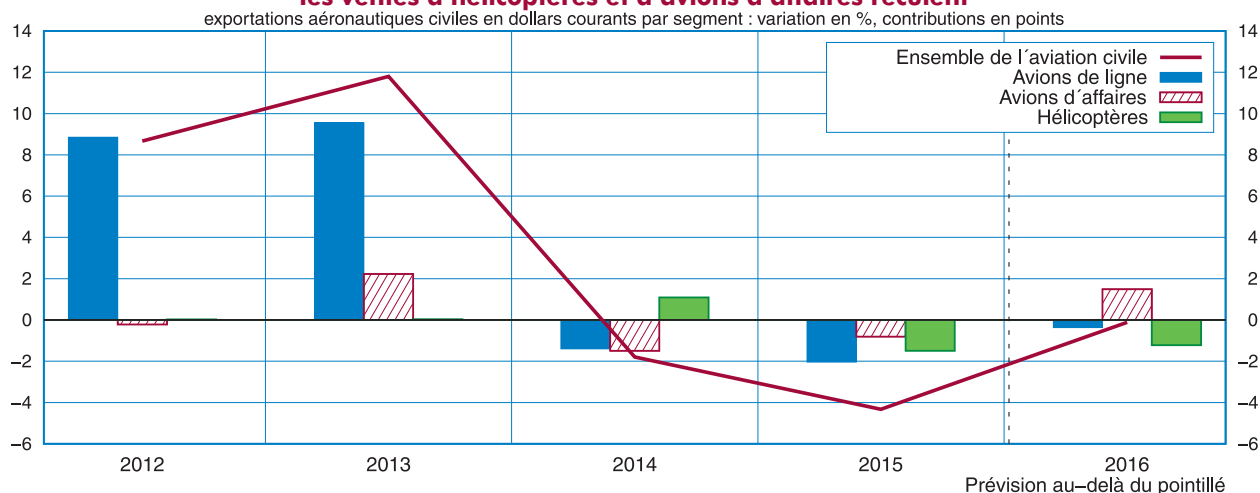
ventes d'avions d'affaires (contributions de -1,5 point en 2014 et de -0,8 point en 2015). Toutefois, les livraisons s'amélioreraient en 2016 (+1,5 point).

La moindre demande d'avions d'affaires et d'hélicoptères s'est traduite par un fort recul de la production des principales entreprises concernées (Airbus Helicopter, l'aviation civile de Dassault et indirectement les équipementiers fournisseurs de moteurs et pièces diverses). Ce recul a pesé sur l'ensemble de la production aéronautique et spatiale française, contribuant pour environ -4,2 points en 2014 et 2015 au recul d'ensemble (-3,4 % en cumul sur ces deux années). En 2016, la production cumulée de ces deux secteurs diminuerait encore, contribuant de nouveau négativement à l'évolution d'ensemble de la branche aéronautique et spatiale, à hauteur de -3,0 points.

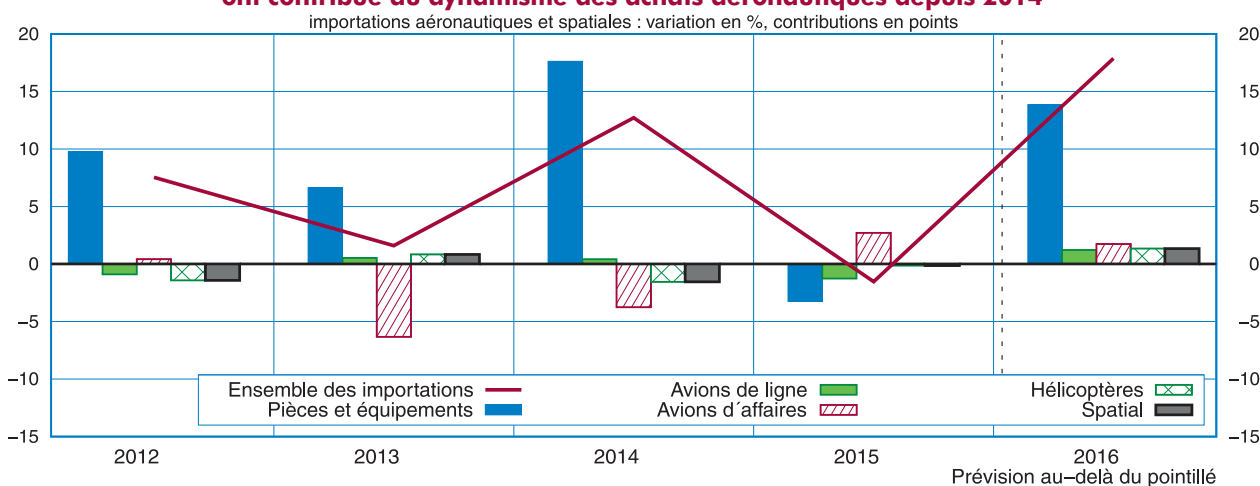
Les importations sont dynamiques depuis 2014, principalement celles de pièces et équipements

En 2014, les importations aéronautiques ont nettement accéléré (+12,7 % en valeur et en dollars, après +1,6 % en 2013 et +4,8 % en moyenne depuis 2008, graphique 8). Les achats de pièces et d'équipements ont été particulièrement dynamiques en 2014, contribuant à la hausse d'ensemble pour +17,6 points ; ils se sont légèrement consolidés en 2015 mais croîtraient à nouveau vivement en 2016 (+13,8 %). Le choix technologique des modèles de moteurs explique en partie ce dynamisme, les modèles d'avions récents recourant de plus en plus à des technologies étrangères. Ainsi, les avions équipés d'un moteur étranger représentent une part tendanciellement croissante des livraisons d'Airbus : 85 %

7 - Depuis 2014, les exportations d'avions de ligne s'infléchissent nettement, les ventes d'hélicoptères et d'avions d'affaires reculent



8 - Les importations de pièces et d'équipements et d'avions de ligne ont contribué au dynamisme des achats aéronautiques depuis 2014



Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

en 2015 contre 82 % en 2013 et 75 % en 2007 (*graphique 9*), au détriment des motoristes français.

Le fort dynamisme des importations aéronautiques d'équipements bénéficie principalement aux moteurs provenant du Royaume-Uni et des États-Unis, qui expliquent 6 points de la hausse des importations aéronautiques entre 2013 et 2015. Une grande partie de ces moteurs concerne à la fois des nouveaux modèles d'avions ou des avions remotorisés ; ils sont plus efficaces en consommation de carburants. Surtout, aucun moteur de nouvelle génération français n'était homologué par les autorités de sécurité aérienne pour permettre leur entrée en service avant 2016. Cette perte des motoristes français sur le marché domestique n'a pas été compensée sur les marchés extérieurs, les exportations de moteurs et d'équipements reculant nettement en 2015.

En outre, les achats d'avions de ligne ont contribué à la hausse des importations en 2015 (+2,7 points) comme en 2016 (+1,7 point), alors qu'ils contribuaient à la baisse entre 2008 et 2014 (-6,2 points par an en moyenne). Ces achats correspondent aux investissements des compagnies aériennes françaises qui acquièrent des avions étrangers, notamment en provenance des États-Unis.

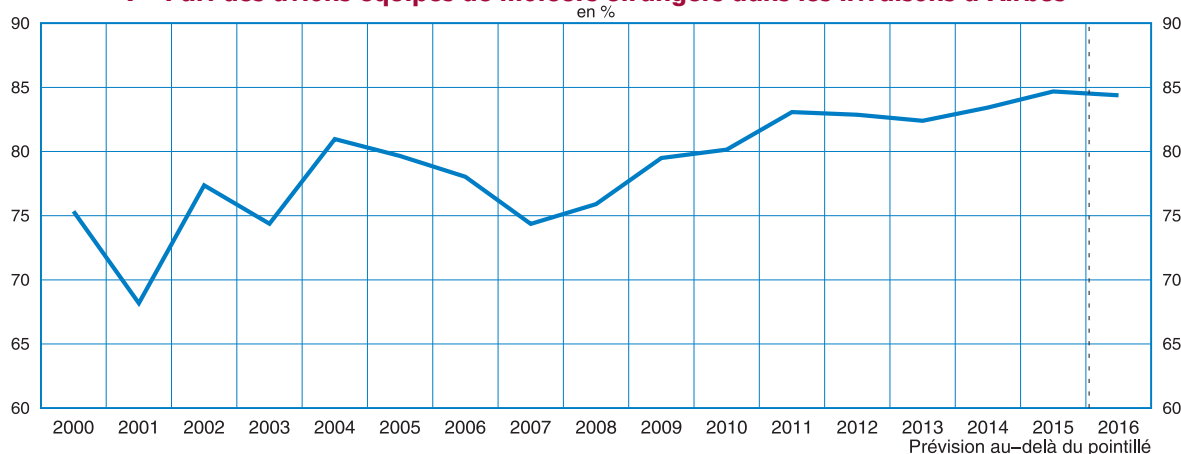
Des contraintes de production, notamment de capacité, affectent la production des équipementiers comme des constructeurs

Ainsi, les difficultés de demande rencontrées par les constructeurs d'avions d'affaires et d'hélicoptères ne semblent pas représentatives de la conjoncture de l'ensemble du secteur des « autres matériels de transport ». De fait les enquêtes de conjoncture signalent plutôt des contraintes d'offre pour expliquer l'inflexion de l'activité aéronautique depuis 2014.

La production du secteur semble limitée par des équipements insuffisants

Le secteur aéronautique paraît contraint par des capacités de production insuffisantes. En effet, depuis 2012, le taux d'utilisation des capacités de production (TUC) dans l'industrie des « autres matériels de transport » reste nettement au-dessus de son niveau moyen entre 1994 et 2007 (84,7 % ; *graphique 10*). En 2016, le TUC augmente de nouveau (92,1 % en moyenne) et se rapproche du niveau maximal atteint en 2007 (94,1 %), laissant peu de marges pour un supplément de production. Le constat est proche pour la chaîne d'approvisionnement de la filière aéronautique et spatiale du grand Sud-Ouest. En effet, pour cet ensemble d'entreprises qui comprend des sous-traitants, des fournisseurs et des prestataires de service mais pas les grands constructeurs et motoristes (*encadré 2*), le TUC se situe aussi à un niveau élevé en 2015 (88,2 %). Il est équivalent à celui d'avant-crise, alors qu'il est resté en deçà dans le reste de l'industrie manufacturière.

9 - Part des avions équipés de moteurs étrangers dans les livraisons d'Airbus



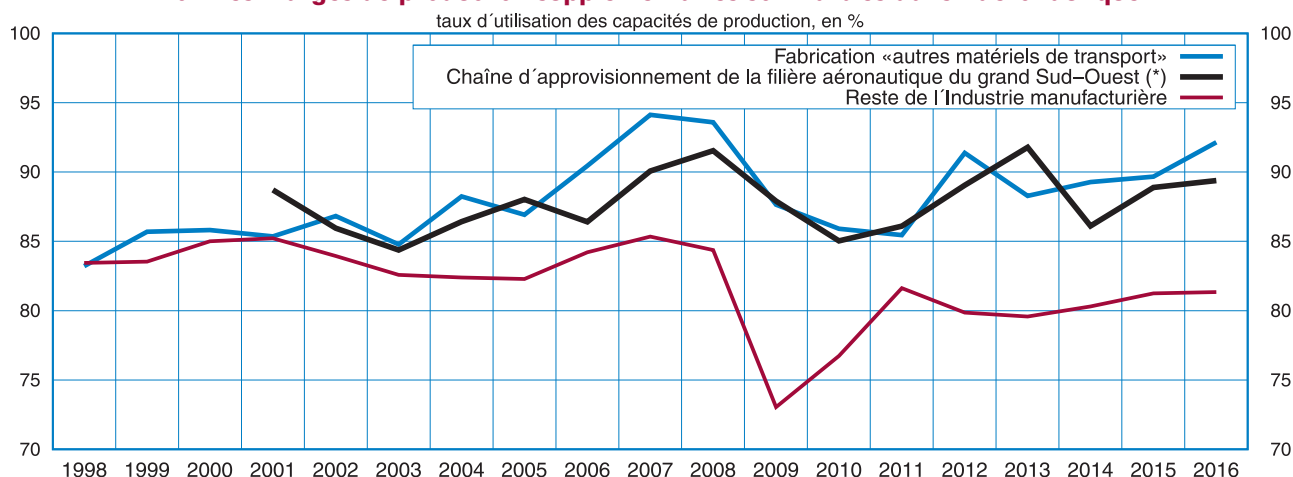
Note : ce ratio a été construit en tenant compte du nombre de livraisons annuelles d'avions par type, et pour chaque type, du choix technologique qu'Airbus a fait s'agissant du moteur (fourni par une entreprise résidente ou non), en tenant compte des parts de marché des différents modèles de moteurs lorsque plusieurs choix de motorisations étaient possibles pour équiper un modèle d'avion. Seules les livraisons d'Airbus depuis la France ont été prises en compte, et non les ventes totales de la société.

Sources : constructeurs, direction générale des douanes et droits indirects, calculs Insee

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

La production semble donc limitée par des équipements insuffisants pour répondre à la demande. De fait, parmi les facteurs ayant limité leur production, les industriels du secteur des « autres matériels de transport » citent plus souvent que le reste des entreprises industrielles des contraintes d'offre que de demande (*tableau 2*) : depuis 2013, la proportion des entreprises jugeant des commandes insuffisantes est inférieure à sa moyenne de longue période ; à l'inverse, les contraintes liées à des goulots d'équipements sont, depuis 2014, bien plus fréquemment signalées qu'en moyenne. Les sous-traitants, fournisseurs et prestataires de la filière aéronautique sont eux aussi soumis à des contraintes de demande inférieures à la normale ; cependant, la part d'entre eux signalant des goulots d'équipements est repassée au-dessous de sa moyenne en 2016.

10 - Les marges de production supplémentaires sont faibles dans l'aéronautique



* indicateur calculé à partir des réponses aux enquêtes sur la filière aéronautique du grand Sud-Ouest ; le calcul englobe les réponses des entreprises industrielles et des entreprises prestataires de services.

Sources : Insee, enquête trimestrielle de conjoncture dans l'industrie, enquêtes Aéronautique-Espace (2001 à 2012) puis enquêtes Filière aéronautique et spatiale en Aquitaine et Midi-Pyrénées (2013 à 2015)

Tableau 2 - Des difficultés d'approvisionnement résorbées mais des goulots d'équipement qui persistent

part des entreprises concernées par différents facteurs limitant leur production (moyennes annuelles en %)

Secteur	Moyenne 1994-2016	2013	2014	2015	2016
Fabrication des « autres matériels de transport »					
Commandes insuffisantes	54	26	29	25	30
Difficultés de demande uniquement	49	22	22	18	23
Goulots d'équipement	9	18	28	24	34
Difficultés d'approvisionnement	10	28	28	9	12
Difficultés de recrutement	30	42	27	25	34
Chaîne d'approvisionnement de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest*					
Commandes insuffisantes	33	23	37	29	20
Difficultés de demande uniquement	25	11	23	19	14
Goulots d'équipement	13	7	10	20	10
Difficultés d'approvisionnement	9	19	16	21	3
Difficultés de recrutement	27	49	44	26	21
Reste de l'industrie manufacturière					
Commandes insuffisantes	52	63	60	53	49
Difficultés de demande uniquement	43	51	48	42	40
Goulots d'équipement	7	4	5	4	4
Difficultés d'approvisionnement	9	7	6	6	5
Difficultés de recrutement	28	26	26	28	31

Prévision

* statistiques calculées à partir des réponses des entreprises industrielles de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest à l'enquête de conjoncture dans l'industrie.

Sources : Insee, enquête trimestrielle de conjoncture dans l'industrie et enquête Filière aéronautique et spatiale en Aquitaine et Midi-Pyrénées appariée avec l'enquête trimestrielle de conjoncture dans l'industrie

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Encadré 2 - Comment est mesurée la production aéronautique en France et quelle incidence sur la volatilité des stocks

Un des indices de la production industrielle (IPI) est consacré au suivi de l'évolution de la « construction aéronautique et spatiale ». Cette branche recouvre, conformément à la Nomenclature d'Activité des Communautés Européennes (NACE), la construction d'avions, d'hélicoptères, de véhicules spatiaux, de lanceurs et de satellites, etc.

Ce champ assez large, représentant autour de 5 % de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière française, est éclaté, pour les besoins de constitution des indices, en quatre « sous-branches » : les moteurs pour aéronefs (22 % de l'indice), les cellules¹ d'hélicoptères (9 % de l'indice), les cellules d'avions (47 % de l'indice) et finalement les lanceurs, engins spatiaux et missiles balistiques (21 % de l'indice). À ces quatre sous-branches sont associés des indices dits « élémentaires », c'est-à-dire issus directement des données de production déclarées mensuellement par les entreprises concernées, dont l'agrégation, via des pondérations correspondant au chiffre d'affaires de ces branches, forme l'indice de la « construction aéronautique et spatiale ».

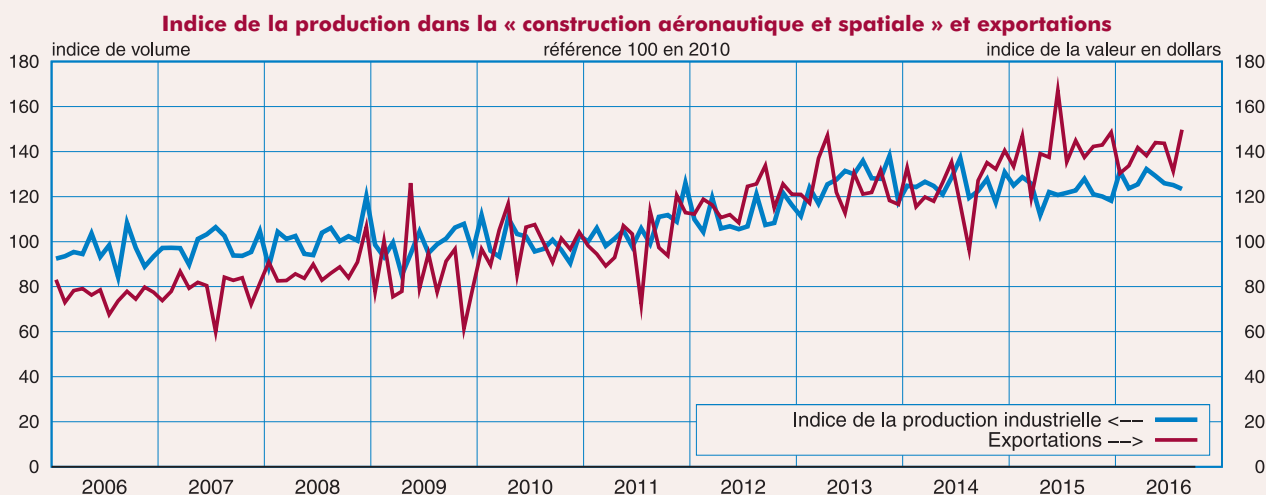
Pour l'indice élémentaire relatif aux cellules d'avions, la production est mesurée en « quantités produites », c'est-à-dire par le décompte des avions finis sortant de différentes chaînes d'assemblage dans le monde (France, Allemagne, Chine) au cours d'un mois donné. Un simple dénombrement des appareils produits supposerait néanmoins la production d'un seul type d'appareil, et uniquement en France. Pour contourner les différences de localisation de la production, de quantité de travail nécessaire, de prix ou de technologie entre les différents modèles d'appareils, les appareils sont agrégés sur la base d'un modèle de référence, en l'occurrence l'Airbus A 320, assorti de grilles d'équivalence. Des coefficients d'équivalence sont ainsi définis par Airbus pour tous les autres modèles ; ils correspondent au rapport de la valeur ajoutée réalisée en France lors de la production du modèle considéré et de celle réalisée en France lors de la production d'un A 320.

Le procédé employé est similaire pour former l'indice des cellules d'hélicoptères et celui des moteurs d'aéronefs. En revanche, les évolutions de la production d'engins spatiaux et missiles balistiques sont déterminées à partir de celles des heures travaillées (heures réellement travaillées par les personnels affectés directement à la production) déclarées mensuellement par les entreprises de la branche. Les volumes d'heures déclarés sont ensuite corrigés des évolutions de la productivité, pour former l'indice élémentaire de la production « d'engins spatiaux et missiles balistiques ».

La mesure de la production présente des à-coups dus à des sorties des chaînes d'assemblage plus ou moins régulières au cours du temps. Toutefois, la demande finale adressée à l'industrie aéronautique et notamment les exportations (qui représentaient en 2013 environ 60 % des emplois finals) sont encore plus volatiles : c'est le cas au niveau de la construction aéronautique et spatiale (*graphique*) avec des données douanières bien plus volatiles que l'IPI au niveau d'agrégation des « autres matériels de transports ». Dans les comptes trimestriels, la volatilité des exportations est près de trois fois plus importante que celle de la production sur la période 1990-2015. Un premier facteur de cet écart de volatilité peut provenir de ce qu'alors que la production comptabilise des avions terminés, les exportations sont comptées au moment de la livraison. En outre, à la différence de la production, les exportations ne comptabilisent pas seulement des avions assemblés mais également les avions en cours de fabrication dès lors qu'ils passent la frontière, ces flux d'avions non terminés pouvant eux-mêmes présenter des à-coups. Enfin, en ne comptabilisant que la partie attribuable à la production française de l'avion terminé, la mesure de la production est forcément inférieure à la comptabilisation entière d'un avion en exportation, dès lors qu'il est livré de France, et quelle que soit la part de la valeur ajoutée domestique ; cette différence peut amplifier les à-coups des évolutions de la production.

Pour la comptabilité nationale, les décalages entre les évolutions de la production et des exportations se traduisent surtout dans les variations de stocks. Sur la période 1990-2015, ces variations contribuent pour un peu moins d'un tiers de la volatilité des variations de stocks de l'ensemble des biens et services ce qui est très nettement supérieur au poids du secteur dans la production (8 % en moyenne sur cette période). ■

1. Les « cellules » désignent l'ensemble des structures de fuselage et des ailes.



Sources : Insee (pour l'indice de la production industrielle de référence 100 en 2010, données CVS-CJO), douanes pour la série sur les exportations en produit de la construction aéronautique et spatiale (retraitée par l'Insee)

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Les chefs d'entreprise signalent une résorption des difficultés d'approvisionnement en 2016

L'activité aéronautique a aussi été limitée par des difficultés d'approvisionnement : les entreprises les ont jugées importantes en 2014 et 2015, dans le secteur aéronautique comme pour le reste de la filière. Cependant, les industriels les estiment plus faibles en moyenne en 2016.

Concrètement, l'assemblage final d'avions ainsi que l'ensemble de la filière ont été confrontés à des difficultés importantes d'approvisionnement. Airbus, en particulier, en fait publiquement état pour justifier certains retards de livraisons. L'effet sur l'indice mesurant la production industrielle (IPI) est d'autant plus important que cette statistique correspond à un nombre d'avions « finis » (encadré 2).

En revanche, les contraintes d'offre ne semblent pas liées au souci de trouver du personnel qualifié, les difficultés de recrutement n'étant pas jugées nettement plus importantes que dans le reste de l'industrie manufacturière : en 2016, ce critère est cité par 34 % des industriels des « autres matériels de transport » et par 31 % des autres industriels de l'industrie manufacturière. En 2014, les difficultés de recrutement étaient toutefois souvent citées par les entreprises sous-traitantes, fournisseurs et prestataires de la filière aéronautique mais ce problème semble moins prégnant depuis 2015.

Après avoir été plutôt décevante en 2014 et 2015, la reprise de l'investissement dans l'industrie aéronautique est confirmée pour 2016

Pour diminuer les contraintes de production, les entreprises peuvent choisir d'acquérir de nouveaux équipements. Au cours des dernières années, les investissements ont plus souvent été prévus en hausse par les entreprises de la filière aéronautique que dans le reste de l'industrie manufacturière (tableau 3) mais le constat fait *a posteriori* par les industriels en 2014 et 2015 s'est avéré inférieur à ces attentes. En 2016, le solde d'opinion sur l'évolution prévue des investissements a de nouveau fortement augmenté, à la fois pour les grandes entreprises du secteur des « autres matériels de transport » et pour les sous-traitants de la filière aéronautique et spatiale du grand Sud-Ouest. Pour ce dernier groupe d'entreprises, les résultats provisoires sur l'évolution de l'investissement en valeur en 2016 semblent confirmer une forte augmentation.

Tableau 3 - Les sous-traitants et fournisseurs de la filière aéronautique confirment l'accélération de l'investissement en 2016

évolutions (en %) et soldes d'opinion (moyennes annuelles en %)

Secteur	Moyenne 2002-2016	2013	2014	2015	2016
Fabrication des « autres matériels de transport »					
Évolution annuelle des investissements en valeur (évolution)	4	9	5	7	3
Évolution semestrielle prévue des investissements (solde)	12	22	19	27	40
Évolution semestrielle passée des investissements (solde)	4	9	9	14	
Évolution constatée puis prévue des capacités de production (solde)	36	55	32	56	56
Chaîne d'approvisionnement de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest*					
Évolution annuelle des investissements en valeur (évolution)	5	3	9	6	17
Évolution semestrielle prévue des investissements (solde)	18	21	8	25	47
Évolution semestrielle passée des investissements (solde)	11	20	6	4	
Évolution constatée puis prévue des capacités de production (solde)	29	40	58	67	62
Industrie manufacturière					
Évolution annuelle des investissements en valeur (évolution)	0	-5	3	2	4
Évolution semestrielle prévue des investissements (solde)	3	-4	0	6	4
Évolution semestrielle passée des investissements (solde)	5	2	4	10	
Évolution constatée puis prévue des capacités de production (solde)	31	19	12	22	28

Prévision

* statistiques calculées à partir des réponses des entreprises industrielles de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest à l'enquête de conjoncture sur les investissements dans l'industrie.

Sources : Insee, enquête trimestrielle de conjoncture sur les investissements dans l'industrie, enquêtes Aéronautique-Espace (2004 à 2012) et enquêtes Filière aéronautique et spatiale en Aquitaine et Midi-Pyrénées (2013 à 2015)

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

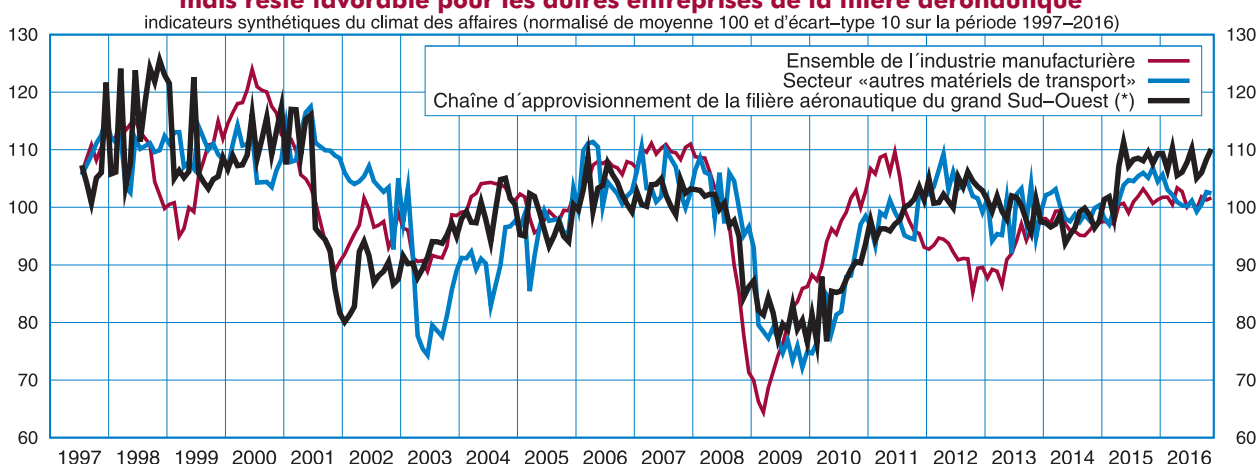
*Les perspectives de demande
restent bien orientées*

Les nouveaux investissements ne servent pas qu'à renouveler le capital mais correspondent aussi à une augmentation des capacités de production : le solde sur l'évolution des capacités de production est nettement supérieur à sa moyenne pour les entreprises du secteur des « autres matériels de transport » et pour les sous-traitants de la filière aéronautique et spatiale.

Au cours des années récentes, le climat des affaires a été plus favorable dans l'industrie aéronautique que dans le reste de l'industrie ; sur l'ensemble de l'année 2016, cet indicateur s'infléchit mais reste au-dessus de sa moyenne de long terme (*graphique 11*). Le climat pour les entreprises industrielles de la chaîne d'approvisionnement reste au-dessus de sa moyenne depuis mi-2015. Le climat est également très favorable pour les entreprises de service de cette filière (*encadré 3*). L'inflexion du climat dans l'aéronautique provient de la baisse des soldes d'opinion sur les carnets de commandes et plus particulièrement celui sur les commandes étrangères, même si ces soldes restent au-dessus de leur moyenne de long terme. Toutefois, cette baisse des carnets de commandes doit être relativisée car les deux principaux acteurs de l'industrie aéronautique française ont des carnets de commande particulièrement bien garnis. Pour les cellules d'avions, Airbus a engrangé 279 nouvelles commandes pour une valeur de 35 milliards d'euros lors du salon aéronautique de Farnborough en 2016 : à la fin du mois d'octobre 2016, Airbus dispose ainsi de plus de 6 700 commandes à livrer sur les vingt prochaines années. Si la cadence de production des A380 (assemblés à Toulouse) va être abaissée en raison de problèmes de demande, l'entreprise semble rencontrer un vif succès avec ses nouveaux modèles de la famille A320 Néo. C'est justement pour ce type d'avion mono-couloir que Safran Aircraft Engines a développé avec GE Aviation (au sein de la société CFM international) un nouveau moteur (le « Leap ») qui avait franchi le cap des 10 000 commandes avant même son entrée en service à l'été 2016. La production de ce moteur n'est toutefois pas entièrement localisée en France, elle fait notamment intervenir des usines situées aux États-Unis.

Enfin pour l'aéronautique militaire, les difficultés rencontrées par Airbus Helicopters (qui n'a pas été retenu pour un marché avec la Pologne) sont à relativiser au regard des réussites à l'export de Dassault Aviation qui vient de doubler la taille de son carnet de commande avec la signature de vente de Rafale à l'Inde, après les contrats avec le Qatar et l'Égypte.

11 - Le climat des affaires se tasse pour la fabrication d'« autres matériels de transport » mais reste favorable pour les autres entreprises de la filière aéronautique



* statistique calculée à partir des réponses des entreprises industrielles de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest à l'enquête de conjoncture dans l'industrie.

Sources : Insee, enquête trimestrielle de conjoncture dans l'industrie et enquête Filière aéronautique et spatiale en Aquitaine et Midi-Pyrénées appariée avec l'enquête trimestrielle de conjoncture dans l'industrie

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Encadré 3 - L'enquête sur la filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest et les enquêtes de conjoncture

L'enquête sur la filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest est une enquête annuelle menée par l'Insee en collaboration avec le pôle de compétitivité Aerospace Valley. Elle permet de mesurer le poids économique de la filière dans les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées : ces deux régions regroupent 45 % de l'emploi des établissements du secteur de la construction aéronautique et spatiale. La filière aéronautique comprend l'ensemble des entreprises dont l'activité concourt en partie ou en totalité à la construction d'avions, de moteurs, d'engins spatiaux, quel que soit leur usage (civil, militaire, etc.).

L'enquête interroge ainsi près de 1 700 entreprises des secteurs de la construction aéronautique et spatiale mais aussi dans des secteurs partiellement impliqués dans la filière (*tableau 1*) : par exemple, les secteurs de la fabrication de produits explosifs (utilisés pour les fusées), celui de la mécanique industrielle, celui de la fabrication d'équipements d'aide à la navigation ou la réparation et maintenance d'aéronefs et d'engins spatiaux.

Tableau 1 - Secteur d'activité des entreprises de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest

en %

	Totalité de l'enquête	Entreprises retrouvées dans l'enquête de conjoncture « activité dans l'industrie »	Entreprises retrouvées dans l'enquête de conjoncture « activité dans les services »
Métallurgie et fabrication de produits métalliques	18	15	0
Fabrication de produits informatiques, électroniques	13	20	0
Fabrication d'équipements électriques	8	13	0
Fabrication de matériels de transport	25	37	1
Réparation et installation de machines	7	6	1
Reste de l'industrie	3	4	0
Commerce - réparation d'automobiles et de motocycles	4	0	0
Activités informatiques et services d'information	4	0	22
Activités diverses dont ingénierie	16	4	72
Recherche-développement scientifique	1	0	0
Reste du commerce et des services	2	1	3

Note : répartition obtenue en pondérant par le chiffre d'affaires destiné *in fine* à la construction aéronautique et spatiale.

Sources : Insee, enquête Filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest de 2015 et enquêtes de conjoncture sur l'activité dans l'industrie et les services

Les résultats sur la filière présentés dans ce dossier ne concernent pas les constructeurs d'avions eux-mêmes ni les maîtres d'œuvre et les motoristes qui sont exclus du champ de l'enquête. Elle interroge uniquement les fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services qui travaillent pour ces grandes entreprises. Pour l'industrie, l'enquête interroge principalement des sous-traitants et des équipementiers tandis que dans les services, la majorité de l'activité est assurée par des sociétés d'ingénierie et de conseil technologique (*tableau 2*).

Tableau 2 - Fonctions des entreprises de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest

en %

	Totalité de l'enquête	Entreprises retrouvées dans l'enquête de conjoncture « activité dans l'industrie »	Entreprises retrouvées dans l'enquête de conjoncture « activité dans les services »
Systémier-intégrateur	9	13	0
Équipementier	24	36	2
Société d'ingénierie et de conseil en technologie	13	7	49
Sous-traitant de fabrication industrielle	31	33	3
Sous-traitant d'études	3	0	12
Fournisseur de composants matériels et logiciels	3	2	1
Fournisseur d'outils matériels et logiciels	4	1	12
Société de maintenance	7	5	4
Prestataire de services	6	3	16

Note : répartition obtenue en pondérant par le chiffre d'affaires destiné *in fine* à la construction aéronautique et spatiale.

Sources : Insee, enquête Filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest de 2015 et enquêtes de conjoncture sur l'activité dans l'industrie et les services

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Les enquêtes de conjoncture sur l'activité et les investissements dans l'industrie et celle sur l'activité dans les services couvrent l'ensemble du champ de l'enquête sur la filière. L'appariement entre ces deux types d'enquêtes permet de retrouver, dans les enquêtes de conjoncture, un échantillon des entreprises sous-traitantes, fournisseurs ou prestataires de la filière aéronautique, environ 70 entreprises pour l'enquête industrie et 55 pour l'enquête service en moyenne chaque trimestre. Sur ce champ précis, les estimations habituelles issues des enquêtes de conjoncture ont pu être faites, notamment le calcul d'un climat des affaires et d'un taux d'utilisation des capacités de production.

Dans les entreprises de service liées à la filière aéronautique, les chefs d'entreprises sont bien plus nombreux en 2016 qu'en 2015 à annoncer une hausse de leur activité et de leur demande ([tableau 3](#)). De nombreux soldes atteignent un niveau inédit depuis 2005. Cet optimisme sur le niveau actuel et futur de l'activité les rends également plus optimistes sur l'embauche de nouveaux salariés et corrélativement, la part des entreprises déclarant avoir des difficultés de recrutement redépasse sa moyenne de long terme. Une enquête a aussi été menée en 2014 pour mesurer le poids de la filière aéronautique et spatiale dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur : elle se concentre autour des sites d'Airbus Helicopters et Thales Alenia Space implantés respectivement à Marignane et à Cannes (Artaud et Ettouati, 2015). ■

Tableau 3 - Des entreprises de service dynamiques

soldes d'opinion (moyennes annuelles en %)

	Moyenne 2005-2016	2013	2014	2015	2016
Chaîne d'approvisionnement de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest					
Chiffre d'affaires prévu dans les trois prochains mois	17	11	24	14	34
Demande prévue	12	6	18	12	18
Investissements prévus	3	5	2	9	4
Situation de l'entreprise	12	4	7	10	35
Résultat d'exploitation prévu	11	16	13	1	9
Difficultés de trésorerie	1	-10	-6	-9	1
Demande limitant la production	37	45	42	42	38
Personnel limitant la production	12	4	2	16	25
Effectif salarié prévu	22	3	27	38	57
Difficulté de recrutement	34	6	5	26	36

Prévision

Note : statistiques calculées à partir des réponses des entreprises de la chaîne d'approvisionnement de la filière aéronautique du grand Sud-Ouest à l'enquête de conjoncture dans les services.

Sources : Insee, enquête mensuelle de conjoncture dans les services, enquêtes Aéronautique-Espace (2004 à 2012) et enquêtes Filière aéronautique et spatiale en Aquitaine et Midi-Pyrénées (2013 à 2015)

D'ici mi-2017 la production et les exportations pourraient rattraper le retard accumulé depuis le début de l'année

Les perspectives de demande restent encore bien orientées pour les avions de ligne et pourraient être moins dégradées pour les avions d'affaires et les hélicoptères, avec la stabilisation du cours du pétrole depuis le printemps 2016. En outre à la fois les enquêtes de conjoncture et les annonces des constructeurs indiquent que les problèmes d'offre se résorbent peu à peu ; le fort dynamisme des importations d'équipements aéronautiques confirme également ce diagnostic et indiquerait une activité également soutenue pour les prochains mois ([encadré 4](#)).

L'ensemble de ces éléments se conjuguent pour anticiper que la production et les exportations de la branche aéronautique augmenteraient nettement d'ici mi-2017, ne serait-ce que pour rattraper le retard accumulé depuis le début de l'année.

S'agissant de la production, après une année 2016 en rebond (+3,9 % attendu en moyenne sur l'année), l'acquis de croissance pour 2017 atteindrait +2,7 % dès la mi-année. S'agissant des exportations, après s'être très nettement redressées dès l'été 2016, elles resteraient vives jusque mi-2017. Ainsi, l'acquis de croissance à mi-année pour 2017 serait de +5,6 %, après +0,5 % sur l'ensemble de l'année 2016. ■

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Encadré 4 - Prévoir la production à partir des importations de pièces et équipements

Les enquêtes de conjoncture permettent de réaliser un étalonnage de la production en « autres matériels de transport » pour le quatrième trimestre 2016 mais elles ne donnent pas une information suffisante pour prévoir la production jusque mi-2017.

Pour réaliser cette prévision, il est possible d'utiliser une relation simple entre les importations récentes de pièces et équipements aéronautiques (c'est à dire de moteurs, d'hélices, de rotors, sièges et d'autres parties d'avions) et la production aéronautique et spatiale mesurée à l'aide de l'indice de production industrielle (IPI). La modélisation sur données mensuelles de la production est alors donnée par l'équation :

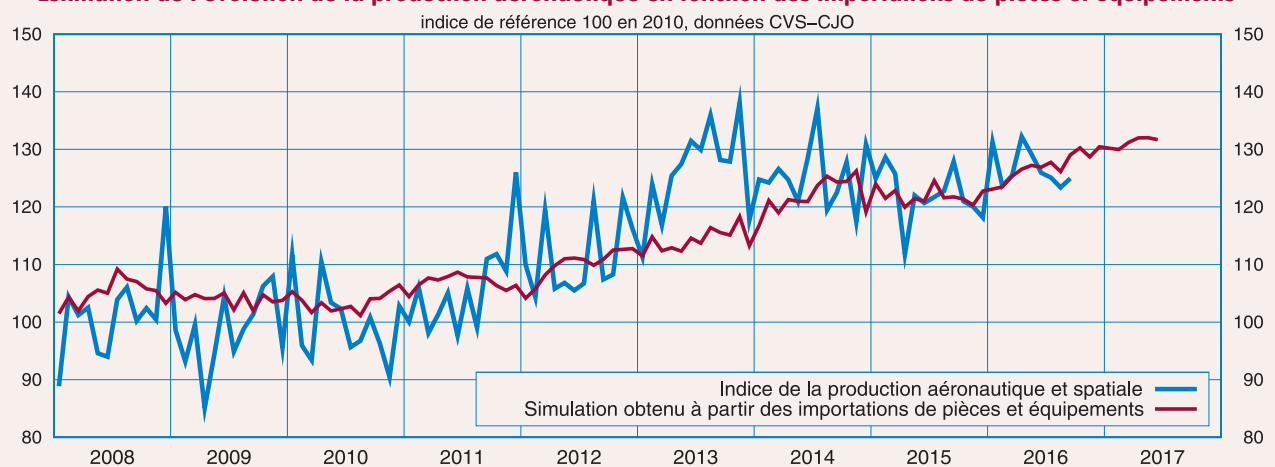
$$\Delta \log(IPI_t) = 0,8_{(4,5)} - 0,4_{(-4,5)} \cdot (\log(IPI_{t-1}) - 0,4_{(4,5)} \cdot \log(import_{t-1})) - 0,3_{(3,0)} \cdot \Delta \log(IPI_{t-1}) + \varepsilon_t$$

(entre parenthèses le t de Student des coefficients)

Période d'estimation 2006T1-2015T1

R² ajusté du modèle : 38 %

Estimation de l'évolution de la production aéronautique en fonction des importations de pièces et équipements



Sources : Insee (pour l'indice de la production industrielle), utilisation de données de la direction générale des douanes et droits indirects retraitées par l'Insee pour le calcul de la série simulée

Bibliographie

Artaud D. et Ettouati S. (2015), « 18 100 emplois dédiés à la filière aéronautique et spatiale en 2013 », *Insee Analyses Provence-Alpes-Côte d'Azur*, n° 20.

Cachia F., Gallot P., Tallet F., « L'activité d'Airbus dans les statistiques de l'Insee », *Note de conjoncture*, Insee, mars 2007, p. 25-29.

Cambon G., « La chaîne d'approvisionnement aéronautique et spatiale du grand Sud-Ouest - Un dynamisme plus modéré en 2014 », *Insee Analyses Occitanie*, n° 3, février 2016.

Decret V., « La chaîne d'approvisionnement aéronautique et spatiale du grand Sud-Ouest - L'industrie aéronautique tourne à plein régime », *Insee Analyses Nouvelle-Aquitaine*, n° 5, février 2016.

Dutheil G. (2016), « Airbus enregistre 129 commandes fermes au Salon de l'aéronautique de Farnborough », *Le Monde*, 12 juillet 2016.

Le Blanc G. (2007), « La France souffre-t-elle d'une mauvaise spécialisation industrielle ? Enquête sur les profils comparés de spécialisation des principales puissances industrielles (1999-2002) », *Les notes de l'Institut*, Institut de l'entreprise, mars.

« Construction aéronautique et construction automobile, deux secteurs qui ont un effet d'entraînement marqué sur le reste de l'économie », *Note de conjoncture*, Insee, mars 2012, p. 91-94.

« Presque la moitié des échanges extracomunautaires de la France est facturée en euros », *Études et éclairages* n° 62, direction générale des douanes et droits indirects, décembre 2015. ■

Après deux ans de turbulences, le secteur aéronautique français peut redécoller

Annexe 1 - Calcul des multiplicateurs de valeur ajoutée

Le multiplicateur de valeur ajoutée de la production aéronautique peut être estimé à partir des tableaux entrées-sorties fournis par les comptes nationaux. Pour chaque branche de l'économie, la partie « tableau des entrées intermédiaires » du tableau des entrées-sorties détaille les consommations intermédiaires utilisées (importées ou produites domestiquement) et la valeur ajoutée de la branche. L'équilibre ressources-emplois renseigne pour chaque produit son offre totale, sa production domestique et le volume importé.

Notons n le nombre de produits de l'économie. Soit CI la matrice carrée de taille $n \times n$ qui détaille pour chaque unité de produit (en colonne) ses consommations en produits intermédiaires (en ligne). Soient également CI_{imp} et CI_{dom} les matrices carrées de taille $n \times n$ qui détaillent pour chaque unité de produit (en colonne) ses consommations en produits intermédiaires importées et celles produites domestiquement (en ligne). Enfin, soit a le vecteur ligne de taille n composé de 1, e le vecteur colonne de taille n dont la composante correspondant à la branche aéronautique vaut 1 et les autres 0 et Id la matrice identité.

Une unité de production de la branche aéronautique peut se décomposer de la façon suivante :

$$1 = \underbrace{a \times CI \times e}_{\text{Consommation intermédiaire}} + \underbrace{VA_1}_{\text{Valeur ajoutée à la 1^{re} étape de production}}$$

$$1 = \underbrace{a \times CI_{imp} \times e}_{\text{Part des CI importée}} + \underbrace{a \times CI_{dom} \times e}_{\text{Part des CI produite domestiquement}} + \underbrace{VA_1}_{\text{Valeur ajoutée à la 1^{re} étape de production}}$$

La décomposition des productions domestiques en valeur ajoutée et consommations intermédiaires, puis en consommations intermédiaires produites sur le territoire national et importées, est répétée à toutes les étapes de production. Le contenu en valeur ajoutée d'une unité de production de la branche aéronautique, autrement dit la somme des valeurs ajoutées par toutes les étapes de la production, est donc :

$$1 - a \times CI_{imp} [Id - CI_{dom}]^{-1} \times e$$

Le multiplicateur de valeur ajoutée s'obtient en divisant le contenu en valeur ajoutée d'une unité de production par la part de valeur ajoutée lors de la première étape de la production (VA_1). Ce multiplicateur est d'autant plus grand que la production met en jeu des consommations intermédiaires riches en valeur ajoutée et peu d'importations. ■

Annexe 2 - Calcul de l'origine de la valeur ajoutée contenue dans la demande finale

Les tableaux internationaux des entrées-sorties de l'OCDE (TIES) décrivent les consommations intermédiaires nécessaires à la production pour 62 pays et 34 secteurs. Il y a donc 2108 couples différents associés à un pays et un secteur donnés. La somme des éléments de la colonne j est la somme des consommations intermédiaires pour produire $Prod_j$, la production du j -ième couple secteur-pays. En divisant chaque élément de la colonne j par $Prod_j$, on obtient la part de $Prod_j$ en consommation intermédiaire de chaque couple de secteur-pays. On obtient la matrice CI avec :

$$CI_{ij} = \frac{TIES_{ij}}{Prod_j}$$

Pour obtenir la production finale, il y a eu une succession d'étapes de production. En effet, la production finale, à la dernière étape, $Prod_0$ est égale à :

$$Prod_0 = VA_0 + CI_0$$

Avec VA_0 la valeur ajoutée à l'étape finale et CI_0 les consommations intermédiaires à l'étape finale.

Or, CI_0 est aussi de la production :

$$CI_0 = Prod_1 = CI \times Prod_0$$

De même, à la deuxième étape de production :

$$Prod_2 = CI_1 = CI \times Prod_1 = CI^2 \times Prod_0$$

$$Prod_\infty = 0 \text{ (car } CI^\infty = 0)$$

Ainsi, $Prod_{tot}$, la production totale produite pour produire $Prod_0$ est la somme des productions $Prod_i$ produite à chaque étape i :

$$Prod_{tot} = \sum_{i=0}^{\infty} (Prod_i) = Prod_0 + Prod_1 + \dots + Prod_\infty = \left(\sum_{i=0}^{\infty} CI^i \right) \times Prod_0 = (Id - CI)^{-1} \times Prod_0$$

Pour calculer VA_{tot} , la valeur ajoutée totale engendrée par la production de $Prod_0$, on multiplie $Prod_{tot}$ par la matrice diagonale V où les éléments γ_j sont la part de la valeur ajoutée dans la production du j -ième couple.

Ainsi :

$$\gamma_j = \frac{VA_j}{Prod_j} = 1 - \sum_{i=1}^{i=2108} (CI_{ij}) = \frac{Prod_j - \sum_{i=1}^{i=2108} (TIES_{ij})}{Prod_j}$$

$$VA_{tot} = V \times (Id - CI)^{-1} \times Prod_0$$

À chaque étape i de production, on a :

$$VA_0 = Prod_1 - Prod_0 = (CI - Id) \times Prod_0$$

$$VA_1 = Prod_2 - Prod_1 = CI \times (Id - CI) \times Prod_0$$

$$VA_2 = Prod_3 - Prod_2 = CI^2 \times (Id - CI) \times Prod_0$$

$$VA_n = CI^n \times (Id - CI) \times Prod_0$$

D'où :

$$VA_{tot} = \sum_{i=0}^{\infty} VA_i = \left(\sum_{i=0}^{\infty} CI^i \right) \times (Id - CI) \times Prod_0 = (Id - CI)^{-1} \times (Id - CI) \times Prod_0 = Prod_0$$

Finalement, avec i le numéro de ligne des vecteurs :

$$\sum_{i=1}^{i=2108} (VA_{tot})_i = \sum_{i=1}^{i=2108} (V \times (Id - CI)^{-1} \times Prod_0)_i = \sum_{i=1}^{i=2108} (Prod_0)_i$$

La somme des éléments du vecteur $Prod_0$ est égale à la somme des valeurs ajoutées engendrée par la production $Prod_0$.

Dans cette étude, le centre d'intérêt est la demande finale mondiale en secteur aéronautique. En construisant un vecteur à 2108 lignes où les éléments sont tous nuls exceptés ceux correspondant au secteur aéronautique qui sont égaux à la demande finale de chaque pays en secteur aéronautique, et en multipliant ce vecteur par la matrice $V \times (Id - CI)^{-1}$, on obtient le détail de l'origine de la valeur ajoutée produite pour répondre à cette demande finale. ■