Document de travail

n°02.2018

L'impact des chaînes mondiales d'approvisionnement sur l'emploi et les systèmes productifs : une synthèse

Comparaison France –Brésil dans les industries aéronautiques et automobiles

K. GUillas-Cavan, Claude SERFATI *, Catherine SAUVIAT **

*Chercheur associé à l'Ires.
**Chercheur à l'Ires.

mars • 2018

Institut de Recherches Économiques et Sociales

16, bd du Mont d'Est - Noisy-le Grand • Tél. 01 48 15 18 90 • www.ires.fr
contact@ires.fr • Twitter @IresFr • Linkedin ires-France

Ce rapport a été rédigé par des chercheurs de l'Ires et de l'université d'état de Campinas (Unicamp), avec le soutien financier du département de la Recherche de l'OIT. Il n'engage que ses auteurs, et sa publication ne signifie pas que le BIT souscrit aux opinions qui y sont exprimées.

■ **Equipe IRES (France) :**

K. Guillas-Cavan

C. Sauviat

C. Serfati

■ **Equipe UNICAMP (Brésil) :**

Professeur M. J. Barbieri Ferreira (FCA-Unicamp)

Professeur R. A. Z. Borghi (IE-Unicamp)

Professeur C. Hiratuka (IE-Unicamp)

Professeur F.Sarti (IE-Unicamp)

SOMMAIRE

Introduction 4

1. Un bilan des approches par les CMA 6

La place centrale des grands groupes 6

Les trois dimensions des CMA 8

***Les limites des politiques publiques en termes d'*Upgrading** 9

2. Logiques industrielles et dynamiques de l'offre et de la demande dans l'aéronautique et l'automobile 12

L'économie industrielle des deux secteurs 12

Les déterminants de l'offre et de la demande 14

3. Le rôle déterminant des politiques publiques 21

Le grand sud-ouest aéronautique structure par les politiques publiques en France 21

Le soutien sans faille de l'État brésilien au secteur aéronautique : commandes publiques et financement 23

Une intervention publique moins affirmée dans l'industrie automobile française 24

Des politiques constantes de soutien au secteur automobile au bresil, mais peu exigeantes vis-a-vis des groupes étrangers 25

4. Les CMA et leurs transformations 27

Des différences significatives dans les CMA d'Airbus et d'Embraer 27

Le développement privilégié des CMA de Renault et de PSA par internationalisation de leurs sites d'assemblage 30

Le rôle de plus en plus central des equipémentiers dans la transformation des CMA de l'automobile 31

Les enjeux de l'internationalisation de la R&D 32

5. Les trois forces motrices de transformation des CMA 34

Les interactions entre les stratégies de localisation des activités et le mode d'approvisionnement 34

Les ruptures technologiques 39

L'emprise des logiques financières 46

6. Les effets sur l'emploi et le travail 52

Les effets sur l'emploi en France des stratégies des groupes et des transformations de leurs CMA 53

Les effets sur l'emploi et les compétences de l'inscription du Brésil dans les CMA aéronautique et automobile 62

L'impact des ruptures technologiques sur l'emploi 67

Conclusion 69

Réexamen de la notion de CMA 69

Les CMA et l'upgrading 69

Les groupes, leur CMA et leurs territoires nationaux 71

L'emploi et les enjeux pour le salariat 72

Références bibliographiques 73

Introduction

Ce document est une synthèse du rapport de 348 pages remis en janvier 2018 au BIT sous le titre « L'impact des chaînes mondiales d'approvisionnement sur l'emploi et les systèmes productifs : une comparaison France-Brésil dans les industries aéronautiques et automobiles » [1]. Il reprend la trame du rapport et en souligne les principaux résultats. Le chapitre 1 dresse un bilan des approches de la littérature sur les chaînes mondiales d'approvisionnement (CMA) et en propose une définition en termes d'espace à la fois techno-productif, stratégique et de valorisation construit par les grands groupes industriels à partir de leur territoire national.

Le chapitre 2 présente l'économie industrielle de l'aéronautique et de l'automobile et identifie les principaux déterminants de l'offre et de la demande dans ces deux secteurs. Il met ainsi en évidence les interactions entre les CMA des groupes de l'aéronautique et de l'automobile et leurs territoires nationaux, et insiste sur l'importance de les distinguer selon qu'ils sont issus d'un pays développé (la France) ou d'un pays émergent (le Brésil).

Le chapitre 3 met en évidence le rôle déterminant joué par les politiques publiques dans le développement des deux secteurs, en France et au Brésil. La région du Grand Sud-Ouest illustre dans le cas de l'aéronautique en France les interactions fortes existant entre cette industrie et les institutions publiques régionales, notamment dans la structuration et le soutien financier des activités de R&D mais aussi en matière de formation. Au Brésil, le soutien public à ces deux secteurs passe par les financements de la banque nationale de développement économique et sociale (BNDES) et par les commandes publiques pour l'aéronautique.

Le chapitre 4 décrit les transformations opérées dans l'organisation des CMA des groupes de l'aéronautique et de l'automobile dans les deux pays, notamment l'accélération de leur internationalisation. Il met l'accent dans l'aéronautique sur la réduction réalisée par les OEM en France et au Brésil du nombre de leurs fournisseurs devenus responsables de work packages dans le cadre de contrats fondés sur le partage des risques, avec une implication financière croissante des fournisseurs. Dans l'automobile, les constructeurs en France ont choisi d'accélérer l'internationalisation de leur production, par son déplacement complet à l'étranger plutôt que par celui de certains segments. Elle s'est faite cependant selon des rythmes et des orientations géographiques spécifiques à chacun des groupes. Les équipementiers français ont aussi contribué largement à la restructuration des CMA, en partie sous la pression des OEM, tout en engageant une stratégie de diversification de leur clientèle et de renforcement de leurs capacités en R&D, leur permettant d'améliorer les rapports de force vis-à-vis des constructeurs.

Le chapitre 5 analyse les trois forces de transformations des CMA que sont la mondialisation des activités de production et de R&D et des choix dans le mode d'approvisionnement (maintien en interne ou externalisation), les ruptures technologiques et l'influence croissante des logiques financières sur les stratégie des grands groupes industriels.

---

1. Le rapport est disponible sur le site internet de l'Ires http://www.ires.fr/etudes-recherches-ouvrages/rapports-de-l-ires/item/5645-rapport-01-2018-l-impact-des-chaines-mondiales-d-approvisionnement-sur-l-emploi-et-les-systemes-productifs. Il a été coordonné par C. Sauviat et C. Serfati (Ires) avec la participation de K. Guillas-Cavan (Ires), M. J. Barbieri Ferreira (FCA-Unicamp), R. A. Z. Borghi (IE-Unicamp), C. Hiratuka (IE-Unicamp), et F. Sarti (IE-Unicamp).

Le chapitre 6 étudie les effets de ces transformations sur l'emploi et le travail. Il propose un examen comparatif de la situation en France et au Brésil, en croisant les bases de données nationales issues d'Eurostat et celles des groupes concernés. Les trajectoires de l'automobile et de l'aéronautique sont différentes, mais elles indiquent toutefois une même tendance à l'internationalisation des emplois. Toutefois, les enjeux de maintien des emplois en France apparaissent primordiaux dans le cas de l'automobile, et sont au centre des derniers accords collectifs des constructeurs alors que les enjeux de salaire et de préservation du pouvoir d'achat l'emportent au Brésil.

En conclusion, la comparaison des CMA aéronautique et automobile en France et au Brésil montre que les conditions d'*upgrading* économique et social sont fortement liées aux politiques publiques mises en œuvre et qu'elles dépassent le seul horizon stratégique des firmes qui en sont parties prenantes. Les transformations en cours des CMA posent la question des relations des grands groupes à leur territoire national, déterminante pour les évolutions de l'emploi et les enjeux de la négociation collective au sein des pays concernés.

1. Un bilan des approches par les CMA

Ce premier chapitre analyse les avantages et les limites d'une approche en termes de CMA et sa capacité à rendre compte des changements radicaux survenus dans la production internationale de biens et de services. Introduite dans les milieux académiques, la notion de CMA, une expression retenue par le BIT parmi la terminologie abondante pour qualifier la fragmentation internationale des processus productifs [2], a été progressivement intégrée par les institutions économiques internationales comme un cadre analytique appliqué pour leurs recommandations. Pourtant, certaines dimensions des CMA ont été plus négligées que d'autres. Nous proposons de définir les « chaînes d'approvisionnement » comme constituant à la fois un espace techno-productif, un espace stratégique, et un espace de valorisation, une définition qui met en avant le rôle déterminant des groupes.

La place centrale des grands groupes

Selon la CNUCED, les EMN contrôlent quasiment 80 % de la production internationale. Environ 1/3 du commerce international est un commerce intra-firme (entre filiales d'un même groupe ou de groupes différents), et cette part est bien plus importante dans les pays développés (UNCTAD, 2013). On peut ajouter qu'un petit nombre d'EMN concentre une partie importante de l'activité de R&D et de production (EU scoreboard, 2017) [3]. Autant dire que la physionomie et l'organisation des CMA sont largement déterminées par les stratégies des grands groupes multinationaux.

Il est donc utile de proposer un cadre d'analyse des EMN, comme des groupes financiers avec des activités industrielles ayant construit un *espace global intégré*. Cet espace est *global* dans le sens où il ouvre un horizon stratégique pour la valorisation du capital qui déborde largement les frontières et affaiblit les réglementations nationales. C'est aussi un espace *intégré* composé de centaines, voire de milliers de filiales (production, R&D, finance, etc.) dont l'activité est coordonnée et contrôlée par une direction centralisée (la société-mère ou holding) qui gère les ressources avec l'objectif d'assurer une rentabilité économique et financière au procès de valorisation du capital (Serfati, 2008). Or, cet espace global intégré construit par les grandes EMN interagit dans une large mesure avec les espaces de la production et du commerce international. Ces deux espaces ne sont toutefois pas identiques puisque le premier est un espace internalisé, organisé et structuré par les stratégies des EMN, alors que le second demeure encore fondé sur des espaces nationaux légalement délimités et donc sur une organisation macroéconomique et des relations sociales qui demeurent spécifiques.

La prise en compte de la centralité des grands groupes au sein des CMA peut être utilement reliée aux analyses fondées sur les théories de l'oligopole. Les travaux de S. Hymer (1970) ont montré la nature duale de l'investissement direct étranger (IDE) qui permet de transférer du capital et de la technologie d'un pays à l'autre mais aussi de limiter la concurrence entre firmes de pays différents. Il convient toutefois de replacer les approches par la théorie de l'oligopole dans le contexte actuel. Les pressions

2. *Cf.* chapitre 1 du rapport.
3. En 2016, les 50 premières EMN ont réalisé 40 % des dépenses de R&D des 2 500 premières entreprises mondiales (source : *2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*).

concurrentielles –qu'elles soient exercées par des entreprises des pays émergents (Freund, Sidhu, 2017) ou qu'elles résultent d'innovations technologiques majeures, sont plus ou moins fortes selon les secteurs. Les oligopoles sont donc plus ou moins stables et ouverts à de nouveaux entrants, et le nombre d'acteurs membres de l'oligopole plus ou moins élevé selon les cas. Ces différences doivent être prises en compte dans l'analyse, mais elles n'annulent pas l'observation qu'un « petit nombre d'entreprises géantes domine l'économie » [4]. En résumé, il semble que l'intensification de la concurrence modifie la liste des acteurs présents au plan mondial, la répartition des rapports de forces au sein des CMA (voir infra), mais elle remet moins en question la structure concentrée de la plupart des secteurs, y compris dans ceux à forte rupture technologique telles que le logiciel et les technologies de l'information (UNCTAD, 2017).

En tout état de cause, la construction des CMA par les grandes EMN a pour objectif de renforcer leur pouvoir monopolistique 'vertical' (i.e. sur les fournisseurs), et d'autre part, la concurrence « horizontale », qui porte sur des produits et des marchés semblables. La consolidation d'oligopoles dans de nombreux secteurs et le renforcement des barrières à l'entrée ont accompagné l'essor des CMA.

La présence dominante des grands groupes au sein des CMA se traduit par la captation de rentes dont les sources sont multiples (Davies *et alii*, 2017). Pour atteindre cet objectif, ils s'appuient sur différents leviers :

a) la détention de droits de propriété financiers et intellectuels (brevets, licences, etc.) dont l'accumulation dans leur bilan a considérablement augmenté dans les dernières décennies et qui sont logés dans la société-mère ou des filiales créées à cet effet dans les paradis fiscaux ;

b) le pouvoir acquis auprès des consommateurs sur le marché final, matérialisé par l'établissement d'un « prix de monopole » fondé sur divers facteurs (réputation, marketing, concession d'activités réglementées, etc.) ;

c) le contrôle qu'ils exercent sur leur CMA et leur capacité à maintenir des rapports asymétriques avec leurs fournisseurs, qui leur permet de capter une partie de la valeur créée, en particulier par le truchement d'une pression forte exercée lors des négociations de prix.

De façon générale, on peut définir une rente comme un revenu régulier qui résulte de la détention d'un droit de propriété ou d'un pouvoir vis-à-vis d'autres agents. Cependant, si la distinction entre la rente ainsi définie et le profit réalisé par les groupes grâce à la production de biens et services semble acceptée au plan conceptuel, elle est difficile à établir en pratique. C'est d'ailleurs un paradoxe que la littérature sur les CMA – qui s'intéresse aux « chaines de valeur » soit à ce point muette – à l'exception de quelques études phares fréquemment citées (sur Apple et Nokia) – sur les données empiriques qui permettraient de donner plus de substance à l'analyse de la répartition et du transfert de la valeur entre les entreprises au sein de la CMA. Les chercheurs sont en quelque sorte confrontés à une contradiction qu'ils ne peuvent surmonter en l'état actuel des données disponibles : d'un côté, ils étudient un processus de *création* de valeur qui acquiert une forme de plus en plus « collective » au sein des CMA et de l'autre, ils constatent l'existence de firmes aux frontières encore bien définies par des droits de propriété et qui veillent donc à la confidentialité des données qu'elles publient.

4. *Cf.* « Business in America - Too Much of a Good Thing », *The Economist*, March 26, 2016.

Il ne s'agit toutefois pas que d'une question académique. Les agences de règlementation nationale sont confrontées à des difficultés du même ordre lorsqu'elles veulent déterminer si les flux monétaires qui parcourent l'espace global des grands groupes rémunèrent des activités nécessaires aux processus productifs (acquisition d'intrants, etc.) ou sont réalisés avec un objectif d'optimisation fiscale (OCDE, UNCTAD 2015, chapitres 4 et 5). Ces derniers disposent en effet d'un certain nombre de leviers (prix de transfert, création d'entités spéciales localisées dans les pays à faible fiscalité, etc.) qui opacifient la circulation des flux monétaires entre leurs filiales.

Les trois dimensions des CMA

Cette revue de la littérature sur la CMA et l'analyse de ses limites nous invitent à en proposer une définition élargie. Les CMA peuvent être définies selon nous par trois dimensions :

Un espace techno-productif

C'est le sens commun qui est donné à l'expression chaîne d'approvisionnement pour désigner les séquences des opérations productives qui vont de la conception et du développement du produit ou système, en passant par la production (process de fabrication) et donc l'acquisition des intrants nécessaires (matières premières, outillage et équipements), jusqu'à la distribution, la maintenance et la fin de vie du produit. Les composants et modules qui sont produits à chaque étape de la filière sont intégrés dans un produit final. La cohérence de cet espace techno-productif repose donc ici sur l'interdépendance technologique auquel le terme de filière est souvent associé. Notons toutefois que l'intégration de cette dimension techno-productive dans les réflexions des responsables d'entreprises est récente. En effet, la notion de « chaine d'approvisionnement » (supply chain) n'a remplacé celle de logistique qu'à partir des années 1990 sous l'effet conjoint de l'internationalisation de la production et des progrès réalisés dans les technologies de gestion (en particulier les ERPs, Enterprise Resource Planning systems) [5].

L'espace constitué par une filière techno-productive est mal mesuré par les outils classiques de la comptabilité nationale, puisque la production réalisée dans une filière requiert la contribution productive de différentes *branches d'activité* – au sens du regroupement d'établissements exerçant le même type d'activités ou des activités similaires (Nations-Unies, 2003).

Un espace stratégique

L'économie industrielle – en particulier en France – s'est intéressée à cette dimension en proposant la notion de *méso-système* (De Bandt, 1989). Cette approche met l'accent sur les propriétés dynamiques inhérentes à tout système : cohérence interne, interdépendance entre les parties, capacité de reproduction, etc. Les secteurs retenus dans cette étude (industrie aéronautique et automobile) sont caractérisés par de fortes interdépendances systémiques entre les entreprises, mais également entre celles-ci et les institutions publiques de recherche et de réglementation.

5. *Cf.* Robinson Adam « The Evolution and History of Supply Chain Management », http://cerasis.com/2015/01/23/history-of-supply-chain-management/, January 23, 2015.

Prendre en compte l'espace stratégique – ou dans une perspective différente, l'espace de gouvernance – c'est constater l'existence de relations de pouvoir asymétriques entre les entreprises – qualifiées généralement par l''économie industrielle de *pouvoir de marché* – dont les grands groupes disposent vis-à-vis de leurs clients, que ceux-ci soient des entreprises ou des consommateurs finals. Cependant, à l'heure où l'essentiel de la production mondiale est organisé au sein des CMA, la notion de pouvoir de marché peut utilement être complétée par celle de *pouvoir relationnel*.

Ce type de pouvoir est à la source des bénéfices tirés par les grands groupes de leur *capital relationnel* qui inclut les ressources issues des relations avec les clients, les fournisseurs, les partenaires dans la R&D (OECD, 2008) et les institutions publiques. Il constitue, à côté du *capital humain* et du *capital structurel* (routines, procédures, base de données, etc.), une composante majeure des actifs intangibles des grands groupes cotés et des plus-values boursières (en l'occurrence de goodwill) réalisées lors d'opérations de fusions-acquisitions. Cependant, le « retour sur capital relationnel » dont les grands groupes tirent profit n'existe pas seulement sur le marché boursier. Au sein des CMA conçues aussi comme des espaces de valorisation (troisième dimension, infra), ils peuvent également en bénéficier sous forme de transfert de valeur, souvent qualifié de *capture de rentes* dans la littérature.

Un espace de valorisation

La création de valeur et son appropriation privée demeurent l'objectif central des acteurs économiques dans le cadre de l'économie de marché et elle est très majoritairement organisée au sein de réseaux (OCDE, 1992). M. Porter (1986), en proposant la notion de chaine de valeur, avait ouvert la voie en considérant la firme dans son environnement concurrentiel. Cependant dans le cadre contemporain caractérisé par la segmentation des processus productifs, la valeur est créée par la coopération inter-firmes qui est nécessaire pour amener le produit jusqu'au marché final (et plus encore lorsqu'il s'agit d'un produit complexe ou système), un phénomène qualifié d'*Alliance capitalism* par J. Dunning (1995).

Considérer la CMA en tant qu'espace de valorisation conduit à s'interroger sur les modalités de création, puis de partage de la valeur qui composent le produit fini, une fois que celui-ci est passé par toutes les étapes de sa transformation et se présente enfin sur son lieu de vente finale. Car l'espace de valorisation des CMA n'est pas la reproduction à l'identique de l'espace techno-productif, à moins de considérer à la façon de l'orthodoxie en économie, que la monnaie, en tant que mode d'expression des valeurs, se surajoute *ex post* à une économie d'échanges de produits. A l'inverse, il faut admettre que l'espace de valorisation interfère avec l'espace techno-productif sans lui être identique, bien que celui-ci, au sein duquel les processus de conception et de production marchande prennent place, soit indispensable à la création de valeur.

Les limites des politiques publiques en termes d'upgrading

La part prépondérante prise par les CMA dans les relations économiques internationales pose en termes nouveaux les questions de politiques publiques, en particulier les politiques de développement. De façon un peu emphatique, le concept d'*upgrading* est considéré comme un paradigme central (Barrientos *et alii*, 2011). Il est défini au niveau microéconomique comme « le processus permettant aux acteurs économiques de la

chaîne de valeur – entreprises et travailleurs-, de passer d'activités (et de compétences) de faible à forte valeur ajoutée » (Id., 323). Au niveau macroéconomique, il signifie la possibilité pour les producteurs des pays en développement de remonter la chaîne de valeur, en se positionnant sur certains de ses segments ou des produits à plus forte valeur ajoutée, qui sont générateurs d'un meilleur revenu (Gibbon, Ponte, 2005). La question centrale pour les économies nationales est celle du couplage ou non de l'*upgrading* économique et de l'*upgrading* social (Barrientos *et alii*, 2011).

Dans la littérature, l'alternative posée à un pays entre 'construire' (build) ou 'intégrer' (join) les CMA paraît purement rhétorique (ou théorique) : les pays en développement n'ont en fait pas d'autre choix que celui de l'intégration dans les CMA (Baldwin, 2014, Cattaneo *et alii*, 2013). En effet, les EMN qui s'implantent à l'étranger réalisent un « prêt de technologie » (*technology lending*) (Baldwin, 2014, p.26), qui permet une industrialisation immédiate pour le pays d'accueil. Dans ce sens, les politiques de développement qui préconisent la création de nouvelles industries comme mode d'insertion dans l'économie mondiale (par exemple D. Rodrik) ignorent la prégnance contemporaine des CMA. Pour Baldwin, la différence de performances considérables entre la Chine et le Brésil tient précisément au fait que la Chine est complètement intégrée dans les exportations de produits transformés – donc intégrée dans les CMA – alors que « les exportations du Brésil dépendent uniquement d'intrants, de technologies et de politiques brésiliennes » (id., p.10). Notre étude montre au contraire que la croissance de l'industrie aéronautique et automobile au Brésil continue de dépendre largement de produits importés et d'entreprises étrangères.

Rodrik (2012) ne conteste pas la nécessité de mettre l'accent sur des segments d'industries plutôt que sur des industries entières et de s'appuyer sur les financements d'investisseurs étrangers plutôt que locaux. Toutefois, le contexte de mondialisation des activités rend aujourd'hui le développement des pays pauvres plus difficile. Il requiert des institutions (de formation, etc.) et des infrastructures qui mettent bien plus de temps que l'intégration dans une CMA pour émerger. Leur création puis leur consolidation sont conditionnées par la mise en œuvre de politiques industrielles fondées sur une coopération des acteurs publics et privés (Rodrik, 2013, p.56). D'ailleurs, il est impossible d'expliquer la capacité de la Chine à tirer avantage des CMA sans prendre en compte »la myriade de mesures de politique publique prise par les décideurs politiques afin d'attirer des investissements qui n'auraient autrement pas été réalisées » (2013, p.52).

Les enjeux de politique publique relatifs à l'*upgrading* et à l'intégration dans les CMA des pays en développement soulèvent en fait deux types de problèmes. D'une part, il existe une sérieuse ambiguïté sémantique, car les CMA ne sont pas des organisations formelles (telles que l'OMC, la Banque mondiale ou le FMI) qu'on intègre par adhésion, et l'invitation faite aux pays en développement à les intégrer est donc imprécise sur les modalités de cette intégration.

Il paraît encore plus ambigu d'affirmer que les pays en développement doivent intégrer les CMA car ce sont les firmes et non pas les pays qui sont concernées. Cette confusion entre le niveau micro et macroéconomique est dommageable lorsqu'il s'agit de recommandations adressées aux gouvernements qui, en tant qu'institutions ont par définition des objectifs bien plus larges de promotion du développement économique et social.

Un autre problème de la littérature sur les CMA est qu'elle est principalement centrée sur les pays en développement et émergents, portant peu d'attention à leurs effets sur les pays développés. Or, s'il est indéniable que les grandes EMN des pays de l'OCDE tirent de nombreux bénéfices du contrôle exercé sur les CMA, on peut néanmoins douter que ces bénéfices profitent forcément à leur pays d'origine. En effet, les rétroactions macroéconomiques et macrosociales positives entre les activités des firmes et les dynamiques économiques qui ont pu être observées dans les décennies d'après-guerre se sont largement estompées. A partir des années 1980, les EMN des pays développés ont privilégié l'externalisation et les délocalisations d'activités qui ont constitué l'autre versant de l'*upgrading* pour les pays en développement. Les effets en retour sur les salaires et sur l'emploi dans les pays développés sont controversés. Les gains de productivité du travail produits par les CMA (Bernhart, Pollack, 2015, Salazar-Xirinachs *et alii*, 2015) ont plutôt bénéficié aux revenus du capital et à la fraction des travailleurs très qualifiés qui ont augmenté leur part au sein de la valeur ajoutée créée dans les pays de l'OCDE au détriment des revenus du travail (Timmer *et alii*, 2014).

2. Logiques industrielles et dynamiques de l'offre et de la demande dans l'aéronautique et l'automobile

Une approche par l'économie industrielle est indispensable pour comprendre les traits communs mais aussi singuliers des CMA dans les deux secteurs étudiés. Ces traits expliquent en partie les grandes tendances de l'offre et de la demande mondiale et celles qui caractérisent l'évolution des marchés français et brésiliens de l'aéronautique et de l'automobile.

L'économie industrielle des deux secteurs

Dans les deux secteurs, les barrières à l'entrée y sont élevées, qu'elles soient d'ordre financier (importance des coûts irrécouvrables), technologique ou réglementaire. Dans l'aéronautique, le niveau de compétences technologiques et organisationnelles requis pour fabriquer des avions est très élevé. Ces dernies appartiennent en effet à la catégorie de produits qualifiés de complexes ou de systèmes (*Complex products and systems*, COPs, Hobday *et alii*, 2005), qui possèdent des caractéristiques intrinsèques. La forte incertitude technologique qui les caractérise ainsi que la production en petite série – plus encore dans le militaire que dans le civil – accroissent les coûts et la durée de R&D et augmentent les risques encourus. Les véhicules automobiles peuvent également être considérés comme un produit complexe même si leur intensité technologique mesurée par l'importance des dépenses de R&D en fait selon l'OCDE des produits de moyenne (haute) plutôt que de haute technologie comme l'aéronautique. Dans les deux secteurs, la complexité technique et organisationnelle est amplifiée par le développement de la production modulaire, qui est caractérisée par deux traits particuliers : d'une part, le système en tant que produit final repose sur des modules qui sont indépendants et qui peuvent être changés sans altérer l'intégrité du système ; d'autre part, les interfaces en constituent un enjeu essentiel.

La complexité technologique et les coûts financiers élevés expliquent que l'intégration finale demeure l'apanage exclusif des acteurs historiques, c'est-à-dire les avionneurs et les constructeurs automobiles, qualifiés d'OEM (Original Equipment Manufacturers). En tant qu'architectes-intégrateurs, ils disposent d'un avantage unique vis-à-vis des autres grands groupes présents dans leur CMA [6]. Leur position est consolidée par l'importance des exigences réglementaires (liées à la sécurité ,à l'environnement, etc.) et les procédures de certification que les OEM sont seuls à maîtriser aujourd'hui. Ce constat ressort fortement des entretiens réalisés pour cette étude. Les OEM sont donc positionnés dans les deux secteurs en amont des CMA – activités de R&D, interaction avec les agences de réglementation – mais ils sont également présents en aval de celles-ci, puisqu'ils sont par définition les seuls à voir accès au marché des consommateurs finals. Dans l'industrie aéronautique, la maintenance et la réparation (Maintenance, Repair, Overhaul, MRO) du parc d'avions existants représentent une part croissante et très rentable de leurs activités

6. Seuls les motoristes d'avions – d'ailleurs parfois également qualifiés d'OEM – peuvent rivaliser avec les OEM, y compris sur le marché final, puisque les compagnies aériennes choisissent la motorisation. La différence est notable avec l'industrie automobile, dont les OEM conçoivent et produisent les moteurs des véhicules.

(20 % pour Boeing). Dans l'industrie automobile, le contrôle du marché final par les OEM est encore plus important. La constitution de réseaux de distribution (vente de voitures neuves et d'occasion, de pièces détachées, de services d'entretien-réparation) et l'activité de financement (véhicules neufs, location) fondée sur des banques de groupe constituent d'importantes barrières à l'entrée. Elles expliquent d'ailleurs les formes de concurrence entre les groupes en place autour de l'identification de la marque (dépenses de marketing et de publicité), qui en font souvent les premiers annonceurs publicitaires dans l'économie.

La montée en puissance des équipementiers constitue toutefois une transformation importante des CMA dans les deux secteurs. Les innovations technologiques, facteur d'avantage concurrentiel, sont principalement de leur fait (moteurs, matériaux composites, etc. dans l'aéronautique, nouveaux matériaux, stockage de l'énergie, etc. dans l'automobile). La rentabilité des équipementiers est d'ailleurs supérieure à celle des OEM dans les deux secteurs. De plus, le processus de concentration fait émerger des 'méga-fournisseurs' dont le chiffre d'affaires demeure toutefois, sauf à de rares exceptions, très largement inférieur à celui des principaux OEM de l'aéronautique et de l'automobile.

Il convient néanmoins de relativiser certains pronostics qui envisagent un déclin irréversible de la place des OEM dans la CMA au profit des fournisseurs de R1 dans les deux secteurs étudiées. Les OEM conservent les avantages structurels énoncés plus haut et pourraient même les renforcer grâce au pouvoir relationnel qui résulte de leurs relations privilégies avec les agences de réglementation. La production de mesures réglementaires progresse en effet de manière continue (résistance aux chocs, système freinage, de tenue de route, etc.) dans l'automobile et l'aéronautique (systèmes de gestion des données). De même, les normes en matière de protection de l'environnement (normes d'émissions polluantes) sont de plus en plus contraignantes dans toutes les régions du monde (au Japon, en Europe, aux États-Unis, en Chine et en Inde) et elles élèvent d'autant plus les obstacles à l'entrée de nouveaux concurrents par rapport aux OEM en place.

En fait, les relations OEM-R1, dans le contexte de l'approfondissement de la division internationale par la fragmentation des processus productifs, exigent de fortes interdépendances entre les grands groupes présents dans les CMA, ce qui donne un caractère de plus en plus collectif à la création de valeur. La dialectique de la concurrence et de la coopération entre OEM et R1 – parfois identifiée comme une collusion par l'économie industrielle et les autorités de contrôle de la concurrence – persiste. Les enjeux relationnels entre OEM et R1 se situent du côté de la distribution de cette valeur, car ils portent sur les transferts de valeur 'intra-CMA' qui résultent des modifications des rapports de force entre les OEM et leurs fournisseurs.

Au niveau des OEM, les deux secteurs sont caractérisés par l'existence d'oligopoles, dont la taille est néanmoins différente. L'oligopole dans l'industrie automobile comporte un plus grand nombre de firmes et a été élargi à quelques nouveaux entrants – coréens il y a deux décennies et chinois plus récemment. L'oligopole de l'aéronautique se réduit en revanche à deux, voire quatre OEM, un nombre qui pourrait être plus limité encore dans les prochaines années à la suite du contrôle exercé par Airbus (en 2017) et Boeing (en cours en 2018) sur le segment des avions régionaux [7]. La structure industrielle est

[7]. Contrôle par Airbus du programme d'avions de Bombardier et par Boeing des activités d'Embraer, respectivement premier et deuxième groupe mondial sur ce segment

également très concentrée au niveau des fournisseurs de R1 et sur plusieurs segments de marché de R1.

Les déterminants de l'offre et de la demande

Le marché mondial de l'aéronautique montre une dynamique de croissance forte et à peine ralentie par les crises économiques contrairement à l'automobile. Alors que l'offre aéronautique dans les deux pays est dominée par des intégrateurs nationaux de taille mondiale, il n'en va pas de même dans l'automobile où le Brésil ne possède aucun constructeur national.

Les grandes tendances au niveau mondial

Les deux secteurs sont caractérisés par des dynamiques de croissance assez différentes. Entre 2000 et 2015, le nombre de véhicules automobiles vendus a augmenté de 55 % alors que le nombre d'avions en opération a doublé au cours de cette période.

Ils sont également de dimension très différente, l'industrie automobile occupant un poids beaucoup plus important dans l'économie mondiale (tableau 1).

Tableau 1. Quelques indicateurs de l'offre, de la demande et de la R&D mondiales dans l'aéronautique et l'automo

Indicateurs	Aéronautique	Automobile
Crossance des marchés mondiaux (2000-2015)	+100 %	+55 %
Chiffre d'affaires 2016 (milliards d'euros)	475 *	2 162 **
Dépenses de R&D 2016 (milliards d'euros)	29,2*	94,8 **
Chiffre d'affaires 2017 des deux principaux OEM (milliards de dollars)	Boeing : 93,4 Airbus : 82,8	VW : 285 Toyota : 260,6
Volume de la demande (2016)	Limitée : 2 262 avions neufs vendus - Concentrée : 280 compagnies clientes (dont 9 représentant 27 % des achats)	Consommation de masse : 93,9 millions de véhicules neufs vendus - Demande très individualisée

* Aérospatiale et défense.

** Automobile et autre transport (hors aérospatiale).

Source : auteurs à partir des données des associations professionnelles, des rapports d'activité des groupes, de l'EU R&D Industrial Scoreboard, *R&D magazine*.

Les structures de l'offre et de la demande sont également différentes. La production et les exportations aéronautiques [8] sont dominées par un nombre restreint de grands pays développés (Etats-Unis, France, Royaume-Uni et Allemagne) sur les segments les plus

8. Seule la partie civile de l'industrie aéronautique est abordée dans cette étude.

importants : monocouloirs, bi-couloirs et gros porteurs. Le marché aéronautique est dominé par le duopole Airbus-Boeing. Le Japon et quelques pays émergents (Brésil, Chine, Russie) sont parvenus à grappiller quelques pour cents de parts du marché mondial mais ne sont présents que sur le segment limité des avions de transport régional (2 % de la production mondiale en valeur).

La demande dans l'industrie aéronautique se limite à quelques deux mille avions par an. Elle est de plus assez concentrée, puisqu'en 2015, la part des neuf premières compagnies aériennes dans les achats d'avions s'est élevée à plus de 28 %. En 2016, la part des sièges vendus par les trois premières compagnies était de 72 % aux Etats-Unis, 57 % au Moyen-Orient, 51 % en Amérique latine, 43 % en Europe, 36 % en Afrique et 33 % en Asie-Pacifique.

Il convient néanmoins de mentionner la présence des compagnies à bas coûts (*Lowcost carriers*, LCC) qui ont non seulement radicalement transformé le marché du transport [9], mais influencent désormais les décisions de lancement de nouveaux modèles d'avions par Boeing, Airbus et leurs concurrents. Elles pourraient même être à l'origine de bouleversements profonds de l'industrie aéronautique et donc de sa CMA, avec les incitations faites aux constructeurs aéronautiques, mais également aux start-ups du secteur électrique, de développer des avions électriques pour des vols régionaux. Enfin, l'arrivée de nouveaux entrants pourrait modifier profondément la demande, dont la figure emblématique d'Uber qui encourage les industriels à développer des avions à décollage vertical (pour quatre passagers) pour un « transport à la demande » [10] (chapitre 5).

Les structures de l'offre et de la demande offrent un visage très différent dans l'industrie automobile, qui a vendu près de 91 millions de voitures au niveau mondial en 2015. Près de la moitié de la production mondiale de véhicules est réalisée en 2015 par les pays développés (48 %) mais les 'BRICs' en représentent plus de 36 %, et la dynamique est nettement de leur côté puisqu'ils ont compté pour 84 % de l'expansion mondiale de la production entre 2000 et 2015. Le phénomène le plus saillant est néanmoins l'irruption de la Chine, premier pays producteur (27 % de la production mondiale) et premier marché de consommation (27 %) au niveau mondial en 2015.

L'industrie aéronautique en France et au Brésil

Dans l'aéronautique, l'offre dans les deux pays est dominée par des champions nationaux de taille mondiale s'agissant des OEM (Airbus en France [11] et Embraer pour le Brésil). En France, l'industrie aéronautique est largement concentrée autour de quelques grands groupes (Airbus, Thalès, Safran, et Zodiac) qui comptent pour plus de 30 % du chiffre d'affaires du secteur en 2015 selon le GIFAS (tableau 2).

Ces groupes s'appuient néanmoins sur une base très large d'ETI et de PME. A cet égard, l'industrie aéronautique demeure une des rares industries françaises encore dotées d'un tissu dense d'entreprises, ce qui contraste avec le constat généralement établi pour l'ensemble de l'industrie manufacturière française.

---

9. En Europe, la part de marché des LCC est passée de 17 % en 2005 à 32 % en 2013.
10. *Cf. Uber, Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation*, October 27, 2016. https://www.uber.com/elevate.pdf
11. Airbus est une entreprise basée aux Pays-Bas. La clé de répartition fondatrice donne une parité franco-allemande dans le management et les effectifs. Les questions liées à ce type de gouvernance sont abordées plus loin.

L'industrie brésilienne est encore plus concentrée : sur la période 2002-2015, Embraer a réalisé 82,7 % des exportations aéronautiques du pays, un montant légèrement supérieur à sa contribution au chiffre d'affaires de l'industrie aéronautique brésilienne au cours de cette même période (80 %). En 2011, le groupe brésilien employait 45 % de la main-d'œuvre du secteur, une proportion en diminution depuis 2008 (53,9 %). Il n'existe qu'un seul autre OEM, Helibras, une filiale d'Airbus dont la création résulte de la décision prise en 1978 par le gouvernement brésilien de développer une production d'hélicoptères militaires sur le territoire.

Tableau 2. Le poids majeur des grands groupes aéronautiques en France

2015	Effectifs France (1)	Chiffre d'affaires France (2)	Effectifs France du groupe/Emploi aéronautique France (3)	CA France du groupe/CA aéronautique France (4)
Airbus France	50 810	8 024	28,2	16,4
Thales	33 455	3 420,5	18,6	7,0
Safran	41 588	3 965	23,1	8,1
Zodiac	6 741	0,588	3,7	0,0
Total des 4 groupes	132 594	15 410	73,7	31,4
Données GIFAS	180 000	49 024	100,0	100,0

Note : le chiffre d'affaires (CA) fourni par le GIFAS comprend des activités centrales pour la production des avions (en particulier l'électronique embarquée et activités d'ingénierie), qui ne sont pas incluses dans la NAF 30.3. Son périmètre est donc plus proche de celui qui figure dans les données des grands groupes qui, pour certains, ont des activités non incluses dans la NAF 30.3 (activités électronique et de sécurité, souvent classées en 2651 « Fabrication d'instruments et d'appareils de mesure, d'essai et de navigation» et en 7112 « Activités d'ingénierie », activités qui ne sont évidemment pas prises en compte dans la 30.3.
Source : élaboration des auteurs à partir des rapports des groupes et des données GIFAS.

La comparaison de l'éventail des portefeuilles de produits des industries aéronautiques du Brésil et de la France confirme l'écart important qui les sépare. L'industrie française est présente sur toute la gamme d'avions militaires et civils et sur tous les types d'aéronefs. Elle est également présente dans la production de moteurs, aujourd'hui essentiellement regroupée au sein du groupe Safran (moteurs d'avions militaires et civils, d'hélicoptères, propulsion spatiale). En 2016 selon le GIFAS, la part du chiffre d'affaires du secteur réalisée par les intégrateurs-systèmes est de 47,8 %, de 36,9 % par les équipementiers (avionique, trains d'atterrissage, etc.) et de 15,3 % par les motoristes. Les groupes français occupent une position de premier plan dans les moteurs (avec CFM, une JV GE-Safran), les équipements électroniques (Thalès), les avions d'affaires (Dassault) ainsi que sur le marché des avions commerciaux et des hélicoptères avec Airbus, un groupe européen au sein duquel les contributions française et allemande sont dominantes.

Au contraire, l'industrie aéronautique brésilienne est présente dans la production d'avions commerciaux sur le seul segment des avions régionaux (70-130 places), qui ne représente que 2 % du chiffre d'affaires du marché mondial des avions civils. Il est néanmoins devenu le leader mondial sur ce segment, avec 52 % du marché, contre 23 % pour Bombardier, 10 % pour COMAC, 8 % pour Mitsubishi et 7 % pour Sukhoi. Le groupe brésilien est aussi

positionné sur le marché des avions d'affaires, qui représente toutefois une très faible part du marché aéronautique civil (moins de 0,5 %) et sur le marché de la défense, pour lequel il bénéficie des commandes des armées. La présence d'un OEM brésilien, adossée à une politique publique volontariste, a donné lieu à la constitution d'un cluster régional dynamique (São José dos Campos/SP) où plus de 70 entreprises sont regroupées. Elle a également permis le renforcement d'une base industrielle mais qui demeure limitée à certaines activités.

Malgré ces différences, on peut affirmer que l'industrie aéronautique occupe dans les deux pays une place absolument centrale du point de vue des capacités technologiques nationales. D'abord, la part de l'aérospatiale dans les exportations de Haute Technologie (HT) [12] a augmenté continument, passant sur la période 1990-2016 de 31 % à 50 % pour la France et de 41 % à 74 % pour le Brésil. Ensuite, le confortable solde de la balance aérospatiale contraste dans les deux pays, avec un déficit croissant de la balance des autres biens de HT.

Il est donc fondé de conclure que l'industrie aéronautique demeure un pilier essentiel des performances industrielles des deux pays sur les marchés mondiaux. C'est le résultat d'une politique publique qui a considéré depuis des décennies la production d'avions comme une industrie stratégique, y compris dans ses dimensions militaires.

L'industrie automobile en France et au Brésil

Dans l'automobile, l'offre est structurée en France autour des deux grands constructeurs nationaux, Renault et PSA, qui occupent respectivement le 10è et 11è rang mondial en 2015 selon le nombre de véhicules produits d'après l'OICA. Ils ne possèdent plus chacun que 5 sites d'assemblage sur le territoire national, où sont également implantés deux groupes étrangers, Smart/Daimler et Toyota (tableau 3). Mais ils dominent leur marché domestique, y réalisant plus de la moitié des ventes en 2015.

Tableau 3. Les sites d'assemblage automobile des constructeurs en France en 2016

Constructeurs	Production	Effectifs inscrits (hors intérim)
PSA		
Sochaux	347 000	9 043
Mulhouse	272 000	6 243
Poissy	234 600	4 773
Sevelnord	79 100	2 800
Rennes	55 700	4 025
Renault		

[12]. Les industries qui composent cette catégorie sont en base NACE rev. 2 : l'industrie pharmaceutique (21), la fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques (26), la construction aéronautique et spatiale (30.3). Source : site web d'Eurostat.

Douai	163 000	3 549
Maubeuge	162 254	1 627
Flins	160 545	2 315
Batilly	132 824	2 224
Sandouville	121 655	1 863
Toyota France		
Onnaing	237 000	3 000
Smart France (Mercedes)		
Hambach	85 000	800

Source : d'après les documents de référence et les bilans sociaux des groupes, et la presse.

Le tissu des équipementiers est en revanche plus hétérogène. On y trouve des grands équipementiers de R1 dont 3 grands groupes français (Faurecia, Valeo et Plastic Omnium) mais aussi de nombreuses filiales de groupes étrangers.

La production automobile réalisée en France a baissé de 39 % entre 2000 et 2016, ce qui l'a fait rétrograder de la quatrième à la dixième place mondiale en termes de production au cours de cette période. L'apparition d'un déficit de la balance commerciale depuis 2008, qui n'a cessé de s'amplifier depuis cette date, a accompagné cette érosion continue de la production nationale. Ces données reflètent très largement le désengagement des constructeurs français de leur espace domestique dans l'activité d'assemblage, plus accentué et plus précoce dans le cas de Renault que de PSA. Il est le corollaire du transfert croissant d'activités vers les pays à moindre coût de main-d'œuvre, les PECO notamment. La conséquence est un creusement important du déficit commercial avec la région. Alors que les implantations des constructeurs français dans les pays de l'Europe de l'est étaient à l'origine justifiées par le fait de pouvoir profiter de l'expansion de ces marchés après leur intégration dans l'Europe à partir de 2004, force est de constater que cette expansion n'a pas eu lieu. Les sites d'assemblage des constructeurs français dans ces pays ont été (re)déployés vers l'exportation, en France mais aussi vers les pays d'Europe de l'ouest et le Maghreb. L'expansion croissante des constructeurs français à l'étranger n'a pas concerné seulement les PECO. Elle s'est développée aussi, dès les années 1960, en Espagne et en Turquie, et plus récemment au Maroc, avec les mêmes résultats négatifs sur la balance commerciale. Tous les pays ayant bénéficié de transferts de capacités ont en commun d'avoir un coût du travail plus faible qu'en France ou que dans les autres pays d'Europe de l'Ouest, y compris l'Espagne où plusieurs accords de compétitivité (fondés sur la modération salariale et une flexibilité accrue du temps de travail et de la relation d'emploi) signés avec les syndicats ont favorisé les sites locaux au détriment des sites français [13]. Ils partagent aussi le fait d'avoir une législation du travail autorisant un recours plus aisé à des formes d'emploi précaires.

[13]. Au Maroc, le salaire minimum équivaut à 238€.

L'industrie automobile brésilienne occupe proportionnellement un poids beaucoup plus important qu'en France dans l'économie du pays. En 2014, elle compte pour 20,4 % du PIB manufacturier (contre 4,6 % du PIB manufacturier en France en 2015). Cependant, et c'est là une différence majeure avec le cas français et même avec d'autres grands pays émergents comme la Chine et l'Inde, elle a toujours été dominée par les constructeurs étrangers (tableau 4). De même le secteur équipementier, qui comprenait quelques entreprises brésiliennes de R1, a été progressivement « dénationalisé » et est désormais dominé par les entreprises étrangères.

Tableau 4. Les 12 premiers constructeurs automobiles au Brésil en 2015

Entreprise	Pays d'origine	Production	Part du marché au Brésil	Importation/ Ventes	Exportation/ Production	Nombre d'usines
Fiat (FCA)	Italie	485,288	20 %	15 %	12 %	2
GM	Etats-Unis	361,779	16 %	15 %	20 %	7
VW	Allemagne	422,530	15 %	10 %	30 %	4
Ford	Etats-Unis	240,597	11 %	19 %	0 %	3
Renault	France	175,459	8 %	16 %	19 %	2
Toyota	Japon	170,569	7 %	11 %	23 %	4
Hyundai	Corée	165,934	7 %	0 %	0 %	2
Honda	Japon	148,074	6 %	5 %	1 %	3
Nissan	Japon	47,061	3 %	35 %	6 %	2
Peugeot	France	69,712	2 %	27 %	36 %	1
Daimler	Allemagne	0	2 %	NA	NA	2
BMW	Allemagne	0	1 %	75 %	NA	1

Source: d'après Sturgeon *et alii* (2017).

L'industrie automobile brésilienne dépend donc pour l'essentiel des décisions stratégiques des grands constructeurs et équipementiers étrangers. Or il y a une asymétrie entre les opérations des filiales brésiliennes des entreprises multinationales et celles de leur maison mère. La production automobile brésilienne est très dépendante de son marché intérieur, les exportations ne représentant à leur pic en 2005 que 35,5 % de cette production. En outre, l'Argentine concentre en 2015 la majorité des exportations (63,3 %) et des importations brésiliennes de véhicules (54,7 %). Les véhicules fabriqués au Brésil ont donc une intégration internationale limitée au continent américain pour l'essentiel.

Les dynamiques de la demande en France et au Brésil obéissent aussi à des logiques différentes. Alors que le marché automobile français est un marché de renouvellement (remplacement des voitures existantes et achat de la seconde voiture plutôt que des premiers

achats d'automobiles) (Jullien et Pardi, 2015), le marché brésilien est un marché de premier équipement. En France, la densité automobile y est élevée (598 véhicules pour 1 000 habitants) de même que le taux de motorisation des ménages (82,9 %), en déclin cependant depuis 2012. La demande de voitures est principalement dépendante du revenu des ménages et la moyenne d'âge de l'acheteur type en France est de 55,3 ans en 2015, à cause du prix élevé moyen d'une voiture neuve (22 100 euros). Cela étant, plus de la moitié des véhicules neufs en France (52 %) sont acquis par les entreprises et les loueurs, pour renouveler leur flotte. Enfin, la part du diesel représente encore plus de la moitié des immatriculations de véhicules neufs en 2016 (52,1 % selon le CCFA) et plus de 57 % des immatriculations de voitures particulières neuves. Les constructeurs orientent ainsi leur offre en direction de la demande la plus solvable (celle des entreprises et des ménages les plus aisés) et négligent en conséquence celle d'une grande partie des ménages qui n'ont d'autre choix que de se rabattre sur le marché de l'occasion, trois fois plus important que le marché du neuf [14]. Enfin, le financement automobile par location progresse ces dernières années au détriment du crédit classique, témoignant d'une transformation des usages.

Au contraire du marché français, le marché automobile brésilien est un marché de premier équipement, caractérisé par un taux de motorisation des ménages relativement peu élevé (206 véhicules pour 1 000 habitants) et surtout très inégal selon les régions. Le prix d'une voiture neuve y est très élevé (aucun modèle en-dessous de 30 000Rs, soit 7 800€), représentant l'équivalent de plus de 2 ans de salaire minimum (27,7 mois) pour le modèle le moins onéreux du marché (Chery QQ Smile). On y observe aussi la prédominance de modèles de petite cylindrée (jusqu'à 1000 cm3), une demande soutenue par les pouvoirs publics dans les années 1990 à base d'incitations fiscales. En 2001, leur part était à son pic avec 70 % des ventes, puis elle a commencé à décroître comme conséquence de la stratégie des constructeurs de produire des véhicules de plus forte valeur ajoutée. Plusieurs facteurs ont joué en faveur d'une augmentation de la demande mais aussi de son déplacement vers des modèles à plus forte valeur ajoutée : l'augmentation des revenus réels et de l'emploi formel [15] ayant facilité l'accès au crédit à une part croissante de la population, la baisse des taux d'intérêt et l'allongement du terme des prêts. L'autre grande caractéristique du marché brésilien est la prédominance des véhicules équipés d'un moteur flexfuel, qui fonctionne indifféremment à l'essence et à l'éthanol, issu de la canne à sucre. Ce type de véhicules représente près de 90 % des ventes (Anfavea, 2017). Les VE (purs ou hybrides) ne comptent que pour une part très marginale du marché (0,1 %), le reste étant représenté par les véhicules équipés d'un moteur diesel (8 %) et à essence (4 %). Enfin, les nouveaux usages tels que l'autopartage de véhicules ainsi que les solutions alternatives de mobilité commencent à se développer dans les grandes agglomérations urbaines mais ces expériences sont très récentes.

[14]. En 2015, il s'est vendu 2,9 véhicules particuliers d'occasion pour 1 véhicule neuf (CCFA, 2016).

[15].^Le nombre de travailleurs formels est passé de 31,4 à 48,9 millions entre 2004 et 2014 et les prêts aux particuliers sont passés de 6,7 à 27,6 % du PIB durant cette même période.

3. Le rôle déterminant des politiques publiques

L'Etat joue un rôle essentiel dans l'industrie aéronautique française. Les institutions publiques (ONERA, CNES) sont déterminantes dans les activités de R&D qui constituent la phase amont de la CMA. Il apporte également un soutien financier bien supérieur à ceux des autres secteurs, auxquel il faut ajouter les financements communautaires. Il est présent dans la filière aéronautique par son intervention dans les processus de qualification et de réglementation de la sécurité et la sûreté du transport aérien. La DGAC (rattachée au ministère de la Transition écologique et solidaire) assure un triple rôle de prestataire de navigation aérienne, de régulateur économique et les fonctions d'autorité de surveillance. Enfin, l'Etat intervient afin d'aider les entreprises aéronautiques à faire face aux enjeux de formation et de recrutement de la main-d'œuvre dans le secteur. Au Brésil, l'intervention de l'Etat a été déterminante dans la création, le développement et l'internationalisation de l'industrie brésilienne, *via* les commandes et les financements publics de même les programmes de soutien au développement technologique.

Le grand sud-ouest aéronautique structuré par les politiques publiques en France

Nous avons choisi d'illustrer l'interaction entre les politiques publiques et l'industrie à partir de la région du Grand Sud-Ouest (GSO) [16], première région à égalité avec l'Ile-de-France en termes d'effectifs salariés de l'industrie aéronautique (28 %) selon le GIFAS (2012) et dont le taux de dépendance des entreprises à l'aéronautique est élevé, quel que soit leur secteur d'appartenance (tableau 5).

Tableau 5. Nombre d'entreprises et part du chiffre d'affaires dédié à l'activité aéronautique

	Nombre d'entreprises fin 2015	Part du CA dédié à l'aéronautique (en %)
Industrie	**660**	83
Commerce, logistique & soutien	**82**	77
Services spécialisés	**322**	62
Grand Sud-Ouest	**1 064**	76
Ex-région Midi-Pyrénées	*686*	76
Ex-région Aquitaine	*378*	76

Source : d'après Cambon (2017), calculs des auteurs.

16. Le GSO regroupe dans les enquêtes de l'Insee les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées

A fin 2015, l'ensemble de la filière aérospatiale du GSO employait 129 332 salariés, répartis entre quelques grands groupes maîtres d'œuvre (33 %), et les entreprises sous-traitantes (67 %). Les entreprises de services, principalement des sociétés d'ingénierie et de conseil en technologie, représentent 30 % du total. Enfin, la filière du GSO est exportatrice : quoiqu'encore fortement centrée sur sa région d'origine et sur la France, elle réalise plus du 1/4 de son chiffre d'affaires avec des clients situés à l'étranger, dont près de 10 % en Amérique.

La chaîne d'approvisionnement de l'aéronautique du GSO est aussi fortement intégrée [17]. Les ¾ des entreprises industrielles de plus de 250 salariés – et même plus de 80 % des entreprises du tertiaire (principalement des sociétés d'ingénierie et conseil en technologies) – déclarent que le mode de relation avec le client principal est le contrat pluriannuel. Ce taux remarquablement élevé souligne la prégnance des relations de long terme, dont la stabilité est d'autant plus importante que cette mono dépendance vis-à-vis du secteur aéronautique limite leurs possibilités de diversification.

L'ampleur de l'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement de l'aéronautique du GSO est différente entre les entreprises industrielles et celles des services. Plusieurs causes peuvent expliquer ces différences. Le recours plus massif à la sous-traitance hors de France dans l'industrie que dans le tertiaire tient d'abord à la disponibilité d'une main-d'œuvre abondante pour des activités moins qualifiées dans les pays à bas coûts. Elle s'explique également par la demande de compensations industrielles souvent formulée par les gouvernements des pays acheteurs (Maroc, Tunisie, etc.). Ensuite, l'internationalisation de la sous-traitance est facilitée par le fait qu'il s'agit de composants standardisés qui peuvent être produits en série avant d'être transportés dans le pays du donneur d'ordre pour leur intégration dans des sous-systèmes. A l'inverse, la localisation des prestations intellectuelles fournies par des entreprises du tertiaire loin du pays du donneur d'ordre est plus difficile, compte tenu de la nature du produit. Toutefois, les entretiens réalisés mentionnent des localisations parfois importantes d'activités d'ingénierie (par exemple programmes logiciels en totalité ou en partie) dans des pays émergents d'Asie et d'Europe centrale et orientale.

En 2017, les matériels de transport (essentiellement aéronautiques) ont représenté 74,3 % exportations et 61,6 % des importations [18] du GSO, des proportions bien supérieures à celles qui existent à l'échelle nationale. Le solde est excédentaire avec de très nombreux pays, mais il est négatif avec les grands pays aéronautiques (Allemagne, Etats-Unis et Royaume-Uni). De plus, les échanges extérieurs du GSO sont fortement concentrés : en 2012, Airbus réalisait plus de 50 % du commerce extérieur régional [19].

Les enquêtes menées par l'Insee révèlent l'ampleur des tensions existantes entre donneurs d'ordre et fournisseurs. Une forte asymétrie est ressentie par les entreprises sous-traitantes, peu satisfaites des délais de paiement, des conditions de respect de la propriété intellectuelle et de la manière dont elles sont associées aux étapes de conception et de la durée d'engagement de leurs clients. Ces situations difficiles sont davantage perçues par les entreprises manufacturières que par celles de services.

Pour résumer, les entreprises sous-traitantes s'estiment en position de faiblesse vis-à-vis de leurs donneurs d'ordre. Les initiatives prises par le Conseil stratégique de filière

---

17. Cette section s'appuie sur les résultats de l'enquête annuelle réalisée par l'Insee.
18. *Cf. Les chiffres clés de l'Occitanie*, 3è trimestre 2017, http://lekiosque.finances.gouv
19. Le Plan régional d'internationalisation des Entreprises en Midi-Pyrénées 2013-2016, n.d.

régionale CSFR Occitanie (qui couvre une partie importante du GSO) [20] reflètent les craintes des industriels sur les conséquences de ces tensions au sein de la CMA et proposent les moyens d'y remédier. Deux d'entre elles peuvent être mentionnées. D'abord, la création de 'grappes d'entreprises' afin de renforcer la confiance entre les entreprises de R1 et les PME puisque c'est au niveau des rangs inférieurs de la chaîne d'approvisionnement (R2, R3, R4) que les relations sont les plus tendues. L'objectif est de rétablir la confiance, dont l'économie industrielle reconnaît qu'elle est indispensable pour remédier à l'incomplétude des contrats, au point que « *les valeurs peuvent être un puissant vecteur de coordination* » (Favereau, 2010, p.124). La seconde initiative prise par le CSFR confirme également cette nécessité de prendre ses distances avec les comportements conventionnels des entreprises qui réduisent le marché à un « signal-prix ». Centrée sur la question des délocalisations conduites par les grands groupes, elle invite en effet à considérer les coûts complets induits par les délocalisations : coûts de transport, de non-qualité (un problème mentionné dans plusieurs entretiens), d'administration, etc. Leur calcul permet de fortement tempérer l›avantage procuré par des coûts salariaux bien moindres dans les pays émergents.

Le soutien sans faille de l'Etat brésilien au secteur aéronautique : commandes publiques et financement

Comme dans les autres grands pays qui dominent le marché mondial de l'aéronautique, le rôle des politiques publiques – et en particulier les financements par les ministères de la Défense –, a été déterminant dans la création, le développement et l'internationalisation de l'industrie brésilienne. Les commandes publiques (*procurement*) ont facilité le développement de technologies de haut niveau. Toutefois, les crises économiques qui ont frappé le Brésil au cours des dernières décennies provoquent des fluctuations du budget de Défense (par exemple en 2013 et 2014) qui sont plus amples qu'en France.

Le soutien public à l'industrie aéronautique civile est également important, même s'il demeure sous la surveillance de l'OMC. Le Brésil a déposé le 15 février 2017 une plainte contre le concurrent direct d'Embraer pour subventions contraires au régime de l'OMC. Le financement public destiné aux exportations a deux sources principales. La banque nationale de développement économique et sociale (BNDES), l'une des plus importantes banques de développement au monde, consacre l'essentiel de son budget (90 %) au soutien des exportations du secteur aéronautique. Le financement de la BNDES a néanmoins presque régulièrement baissé depuis dix ans mais la stature internationale acquise par Embraer lui a permis d'accéder aux financements privés sur le marché national et international. Le second vecteur de soutien à l'industrie aéronautique est le programme PROEX-Equalização de la banque privée *Banco do Brasil* qui subventionne les intérêts sur les emprunts levés sur le marché national afin de les aligner avec les taux pratiqués sur les marchés internationaux (Ferreira, 2016). Le gouvernement fédéral a également lancé des programmes de soutien au développement technologique de l'industrie aéronautique, mis en place par la FINEP mais qui demeurent d'une ampleur financière limitée.

[20]. Les CSFR sont des instances tripartites, composées de représentants des pouvoirs publics, des employeurs et des salariés. Le pôle de compétitivité Aerospace Valley qui est plus tourné vers les questions de R&T, est une autre instance régionale importante.

A l'aune des standards internationaux, le soutien à la R&D et à l'innovation est assez faible. Il passe essentiellement par le truchement des commandes publiques, notamment par celles en provenance des Forces armées. Il existe par ailleurs des centres de recherche publique dont certains, tels le DCTA, sont dédiés à la recherche aéronautique et spatiale. Quant à l'effort des états fédérés au Brésil, il se concentre essentiellement dans l'état de São Paulo, qui accueille le Parc technologique de São José, où sont implantées 90 % des entreprises aéronautiques brésiliennes et où travaille la quasi-totalité (95 %) des salariés du secteur. La création de ce cluster est le résultat de l'effort combiné d'Embraer et des pouvoirs publics. En 2014, un «programme de développement de la chaine d'approvisionnement aéronautique» a été mis en place. Il est mené en partenariat entre le constructeur brésilien, l'agence brésilienne de développement industriel (ABDI) [21] et le Parc technologique. L'objectif est de sensibiliser les entreprises à l'importance de la structuration d'une chaîne d'approvisionnement. Le financement public est toutefois très faible.

Une intervention publique moins affirmée dans l'industrie automobile française

L'industrie automobile en France n'a pas reçu une attention et un soutien d'une ampleur et d'une permanence équivalentes à celles portées à l'industrie aéronautique. Comme l'ont déclaré nos interlocuteurs à la DGE, les préoccupations en termes de filière sont apparues tardivement, notamment à la faveur de la crise 2008-2009.

En raison de l'ancienneté des constructeurs automobiles et de leur capacité de développement et d'innovation, l'État n'a jamais éprouvé la nécessité d'intervenir dans la consolidation du secteur automobile comme il l'a fait dans d'autres secteurs (l'aéronautique, l'énergie, les télécoms ou l'informatique). Cela n'a pas empêché qu'il intervienne ponctuellement, à des moments de crise : la nationalisation de Renault après la Seconde Guerre mondiale, son soutien financier lors de la quasi-faillite du groupe au milieu des années 1980 ou encore l'aide au sauvetage de PSA, d'abord en 2012 puis à nouveau en 2014 [22]. Aujourd'hui, l'Etat se retrouve donc actionnaire de long terme des deux grands constructeurs (15 % du capital de Renault et 14 % du capital de PSA). Il s'est aussi fortement impliqué lors de la crise économique de 2008-2009 en prenant un certain nombre de mesures spécifiques au secteur, voire à la consolidation la « filière automobile », une notion « redécouverte » à l'occasion de la crise de 2008.

Ce foisonnement d'initiatives publiques au moment de la crise n'a pas simplifié la gouvernance du secteur, qui souffre d'avoir deux organisations professionnelles distinctes, celles des constructeurs (CCFA) et des équipementiers (FIEV) à la différence de l'industrie aéronautique. En conséqunce, le contrat de filière dans l'automobile est un contrat faible qui repose sur deux constructeurs concurrents, dont les relations avec l'Etat se sont distendues à mesure de leur internationalisation et sur des grands équipementiers qui s'émancipent de plus en plus de leurs clients hexagonaux. Dans ces conditions, la construction d'une « filière française » est rendue difficile. Les intérêts de Renault dans le cadre de l'alliance avec Nissan et maintenant avec Mitsubishi sont loin d'être

---

21. Agence fédérale qui a pour mission de développer des actions stratégiques destinées à encourager l'investissement productif, l'innovation et la compétitivité industrielle du pays.
22. A cette occasion, il contribue à son sauvetage en entrant au capital du groupe, alors en situation de quasi faillite, aux côtés du chinois Dongfeng, afin d'éviter la crise sociale qui aurait pu en résulter.

commandés par des objectifs de construction d'une « filière française ». L'acquisition d'Opel par PSA risque de décentraliser les centres de décision du groupe en Allemagne.

De surcroît, la participation de l'Etat au capital des deux constructeurs et à leur conseil d'administration ou de surveillance ne permet pas de peser sur leurs stratégies. Il y occupe un rôle de spectateur plus que d'acteur engagé avec une vision industrielle claire, et son rôle de représentant y est aussi ambigu que peut l'être celle de la défense de l'intérêt social de l'entreprise. L'Etat actionnaire n'a pas de stratégie industrielle et sa voix reste marginale au sein des conseils d'administration des deux groupes, dont la désignation des membres est étroitement contrôlée par les directions.

Des politiques constantes de soutien au secteur automobile au Brésil, mais peu exigeantes vis-a-vis des groupes étrangers

Au contraire de la France, les pouvoirs publics au Brésil ont toujours joué un rôle central et proactif vis-à-vis de l'industrie automobile, à cause de son poids déterminant dans l'économie du pays, qu'il s'agisse des politiques instaurées en faveur du soutien au secteur, en général négociées avec les constructeurs étrangers, de l'adoption d'accords régionaux de libre-échange (Mercosur), des mesures de réglementation en matière de sécurité ou des facilités de crédit accordées par la BNDES.

Cependant, hormis la politique de substitution aux importations décidée par le gouvernement brésilien dans les années 1950, ces politiques publiques n'ont exigé, jusqu'au début des années 2010, aucune contrepartie des constructeurs automobiles en termes de développement de la production et de compétences technologiques locales. Le cas du flexfuel, lancé en 1975 à la suite de la crise pétrolière, illustre cette politique de soutien au secteur sans contreparties. Le programme est destiné à développer l'éthanol à base de canne à sucre comme carburant au moyen de fortes incitations fiscales dont une partie bénéficie aux constructeurs. Cette politique soutient le développement d'une ingénierie locale et les capacités technologiques accumulées par les filiales brésiliennes des grands équipementiers de R1 (Bosch, Magneti Marelli) leur permettent de développer ce nouveau moteur. La technologie connait alors une diffusion massive : en 2012, 95 % des voitures particulières produites au Brésil en sont équipées. Mais ce succès est à double tranchant : d'un côté, cette innovation permet la création et le développement de capacités technologiques endogènes au Brésil ; de l'autre, elle a bridé la recherche et l'adoption de technologies alternatives et enfermé le Brésil dans cette trajectoire technologique.

Fin 2012, le gouvernement brésilien lance un programme pluriannuel sur la période 2013-2017, appelé « Inovar Auto », qui fait partie d'un plan plus vaste « BrasilMaior » mis en œuvre en août 2011. Ce programme vise à limiter la forte progression des importations due à l'appréciation de la monnaie brésilienne par rapport au dollar et à l'euro, mais également à stimuler les faibles investissements en R&D qui menacent la compétitivité de l'industrie automobile brésilienne face à l'arrivée des nouveaux entrants asiatiques. Une mesure importante est l'augmentation de 30 % de la taxe fédérale existante sur les produits industriels (IPI), qui s'applique à tout produit industriel fabriqué au Brésil ou importé, en fonction de la puissance du moteur. Cette taxe peut néanmoins être levée pour les constructeurs qui adoptent des objectifs d'efficience énergétique des véhicules et s'engagent à un effort d'innovation technologique (par exemple une augmentation des dépenses de R&D). Même si ces objectifs peuvent être considérés comme relativement timides, ils représentent un véritable tournant dans l'histoire des politiques publiques

automobiles au Brésil (Marx et Mello, 2014). Toutefois, le programme n'arrive pas à stimuler les efforts d'investissements des constructeurs qui déversent sur le marché brésilien une partie de leur production réalisée en Europe et aux Etats-Unis afin de compenser la chute de la demande et les capacités de production inutilisées. L'entrée en récession de l'économie brésilienne à partir de 2014 provoque une chute brutale de la demande, des ventes et de la production de véhicules et de pièces détachées. De surcroît, le programme Inovar-Auto fait l'objet de plaintes pour protectionnisme à l'OMC de la part de l'Union européenne et du Japon et l'OMC considère que certaines d'entre elles heurtent les principes de libre-échange promus par l'organisation, notamment le fait de lier les subventions aux investissements et les exigences de contenu local et qu'elles doivent être éliminées. Le Brésil a fait appel de cette décision.

Enfin, la grande limite du programme Inovar réside dans le fait qu'il n'aborde pas la question du développement des véhicules électriques (VE) pour lesquels le Brésil est très en retard par rapport à des pays comme la Corée et la Chine notamment. Or le Brésil ne peut prétendre devenir un acteur important de l'industrie automobile mondiale, sans développer des compétences dans les VE. Sinon, il risque de rester un producteur d'entrée de gamme, enfermé dans une technologie mature (flexfuel) qui n'a d'autre débouché que le Brésil, et de devenir importateur de VE, perdant ainsi l'occasion d'améliorer et de consolider sa position dans la CMA.

Dans le cas de la France comme du Brésil, on ne peut que souligner la perte de pouvoir de pilotage des Etats face aux entreprises multinationales de l'automobile ainsi que la prise de distance de leurs dirigeants par rapport aux intérêts nationaux. Au Brésil, la raison en est simple : l'Etat n'a jamais eu beaucoup de prise sur les constructeurs étrangers – et encore moins dans le cadre des règles établies par l'OMC –; il a même souvent soutenu leurs intérêts au travers des politiques publiques successives. En France, l'Etat actionnaire est impuissant à freiner le déplacement du centre de gravité des groupes hors de l'Hexagone, dans un contexte de reconfiguration de la production et des marchés au niveau mondial.

4. Les CMA et leurs transformations

Ainsi que cela a été souligné, les CMA sont pour une large part une construction des grands groupes. Leur analyse ne peut donc être menée, comme c'est souvent le cas, au seul niveau des industries et sous leur seul angle techno-productif. L'examen des CMA d'Airbus et d'Embraer et de celles de Renault et de PSA confirment que la prise en compte des CMA en tant qu'espace stratégique est indispensable.

Des différences significatives dans les CMA d'Airbus et d'Embraer

La CMA d'Airbus est fondée sur l'implantation d'usines d'assemblage final (Final Assembly line, FAL) à l'étranger dont la production est destinée aux marchés locaux ou régionaux (en Amérique et en Asie) à la différence de celle d'Embraer, principalement centrée sur le Brésil qui lui sert de base d'exportation et peu internationalisée. De surcroît, Airbus a la maîtrise de ses relations avec ses principaux fournisseurs alors qu'Embraer est un leader mondial en situation de dépendance vis-à-vis de ses fournisseurs, principalement étrangers.

La CMA d'Airbus : internationalisation des usines d'assemblage et maîtrise de la chaîne d'approvisionnement

Airbus a localisé sa production sur 4 sites d'assemblage final, dont deux FAL récemment créées hors d'Europe, l'une à Mobile aux Etats-Unis et l'autre à Tianjin en Chine. On observe cependant une nette domination des sites français et allemand par rapport aux sites chinois et étasunien (tableau 6).

Dans le cas d'Airbus, il existe de nombreux échanges et complémentarités entre filiales, notamment entre ses deux FAL en Europe (Toulouse et Hambourg). Les activités du groupe sont fondées sur une répartition nationale de la production dont la valeur équivaut aux contributions financières respectives des Etats. Les activités les plus importantes – c'est-à-dire les plus intensives en valeur ajoutée – sont réalisées en Allemagne, en France et en Grande-Bretagne [23]. La suprématie de la partie française d'Airbus a été progressivement remise en cause, même si elle demeure encore bien réelle. La montée en charge des FAL de l'A320 (qui représente 80 % des ventes du constructeur) a bénéficié au site d'Hambourg, les établissements situés à Toulouse produisant par contre en exclusivité l'A350. Les usines d'Hambourg ont également obtenu progressivement la maîtrise de systèmes essentiels (hydraulique, mécanique, puis le système électrique sur l'A380).

[23]. En Allemagne et en France, ce sont les activités d'assemblage ainsi que le fuselage de l'avion. Les ailes de l'avion, qui représentent une autre composante génératrice de forte valeur ajoutée, sont réalisées en Grande-Bretagne, dont l'expertise dans ce domaine est ancienne.

Tableau 6. Les usines d'assemblage final d'Airbus [...]	Année de création	Type d'avions assemblés : famille A320 et autres avions	Production (par an)	Part de la production annuelle d'A 320	Nombre de lignes d'assemblage	Effectifs	Coût d'investissement initial	Responsabilité des exportations
Toulouse (France)	1969	A320, A 330, A350, A380	264	47,7	2	11 500	N.D.	Tous les A330, A 380 selon zone géographique client final, A319, A320
Hambourg (Allemagne)	2009	A318, A319, A320, A321	192	34,7	3 +1 (annoncée fin 2015)	12 500	N.D.	Tous les A321, A 380 selon zone géographique client final, A319, A320
Tianjin (Chine)	2008	A319, A320, A330 (finition et aménagement)	48	8,7	1	1 300 (avec Airbus Helicopter)	600 M$	A319, A320
Mobile (Etats-Unis)	2015	A319, A320, A321	48 (2018)	9,0	1	260 (septembre 2015), objectif 1000 fin 2016	600 M$	A319, A320, A321

Source : auteurs à partir du site Airbus et de la presse spécialisée.

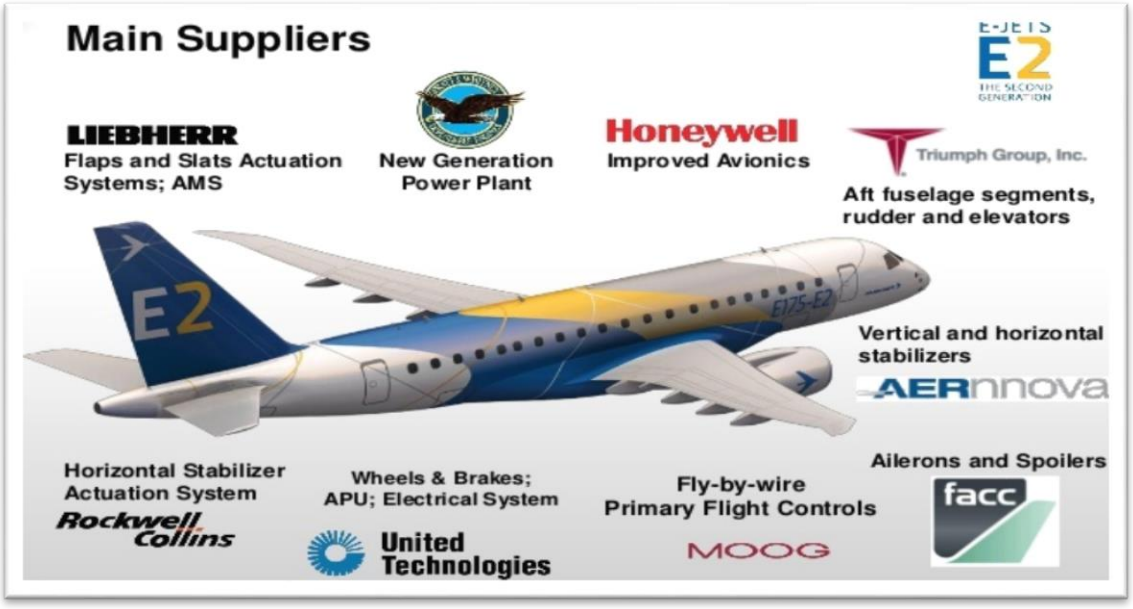
La CMA d'Airbus a connu d'importantes transformations au cours des dernières années. Si elles ne sont pas spécifiques à l'industrie aéronautique (réduction des coûts entraînée par la diminution de la durée du cycle de développement, exigences de qualité, diminution de l'empreinte environnementale, internationalisation de la chaîne d'approvisionnement), certaines prennent néanmoins une forme particulière dans ce secteur. Ainsi, la réduction du nombre de fournisseurs de R1 (par exemple de 200 sur l'A350 à 90 sur l'A320) a été accompagnée d'un accroissement de leur responsabilité. Celle-ci s'est formalisée dans des contrats de partage de risques (*Risk sharing partnership*, RSP), qui stipulent une forte implication financière des fournisseurs dans les programmes des avionneurs. Les fournisseurs doivent participer au financement de la R&D du programme et ne sont rémunérés qu'à partir du moment où les avions sont vendus, soit plusieurs années après le début de la phase de R&D. Ce type de relations contractuelles propres à l'aéronautique a été développé par Embraer et Airbus et d'autres grands groupes à un moment où ils étaient confrontés à de graves difficultés financières. Le transfert de risques s'est ensuite propagé des R1 vers les R2, voire vers les entreprises situées plus en aval dans la CMA.

Les RSP constituent une forme complémentaire d'intrusion des logiques financières et des risques afférents au sein de la CMA, comme ceci est illustré par le cas Latécoère dans le rapport.

La CMA d'Embraer : internationalisation limitée et en situation de dépendance par rapport à ses fournisseurs

Au cours des années 1990, le groupe brésilien a ciblé le marché des avions 100-120 places avec sa famille des 'E-jet'. La chaîne d'approvisionnement qu'il a constituée est, au niveau des fournisseurs de R1, exclusivement composée d'entreprises étrangères, ce qui traduit son degré de dépendance vis-à-vis des fournisseurs de sous-systèmes essentiels (figure 1).

Figure 1. Embraer : E-Jets Risk Partners



Source : Embraer, [s.d.].

Au cours des années récentes, le groupe brésilien a opéré trois changements stratégiques relatifs à sa chaine d'approvisionnement. Le premier a porté sur la ré-internalisation de certaines activités critiques, comme les aérostructures, les ailes (produites jusqu'alors par Kawasaki) et les trains d'atterrissage (Gomes, 2012) mais aussi les logiciels consacrés à l'intégration-système et les commandes de vol. Cette décision résulte d'abord d'une volonté du groupe de diminuer sa dépendance vis-à-vis de ses grands fournisseurs et de reconquérir des compétences jugées critiques, mais aussi de la recherche de création de valeur supplémentaire.

Les deux autres changements stratégiques d'Embraer portent sur l'internationalisation de sa chaîne d'approvisionnement. Le groupe a localisé une usine destinée à la production d'avions d'affaires aux Etats-Unis, qui a représenté en moyenne 55 % des ventes d'Embraer sur la période 2009-2016. Il possède également deux usines au Portugal (un site de fabrication et d'assemblage des avions d'affaire et un site de fabrication de pièces

et composants en matériaux composites), grâce à des financements publics dont certains en provenance de l'UE. Ses effectifs employés à l'étranger représentaient 14 % des effectifs totaux en 2016 (contre 4 % en 2008).

Au cours des années 2000, le groupe a lancé un programme d'incitations à l'implantation au Brésil de ses fournisseurs de R1 (PIABS). Le groupe a obtenu à cette fin un appui financier de la BNDES. En 2014, les effectifs employés par les filiales de groupes étrangers s'élevaient à 12,4 % des effectifs totaux du secteur, avec GE-CELMA (maintenance des moteurs) comptant pour 25 % du total des salariés travaillant pour des filiales brésiliennes de groupes étrangers.

Le développement privilégié des CMA de Renault et de PSA par internationalisation de leurs sites d'assemblage

Contrairement à l'industrie aéronautique où le Brésil possède un OEM, l'industrie automobile brésilienne est dominée par des constructeurs et des équipementiers étrangers, qui y ont implanté des filiales à travers plusieurs vagues d'investissements. Les transformations de la CMA au Brésil sont donc le résultat des stratégies des grands constructeurs et équipementiers mondiaux, décidées principalement par les directions des groupes dans leur pays d'origine. Pour cette raison, le rapport analyse uniquement les transformations des CMA des constructeurs et principaux équipementiers automobiles français.

Les constructeurs français ont opté pour le déplacement complet de leur production à l'étranger plutôt que de segments particuliers (contrairement à leurs homologues allemands). Ce qui explique que la France ne produise plus que 45 % de sa valeur ajoutée automobile sur son territoire en 2014 contre 55 % pour l'Allemagne [24]. Ces stratégies ont conduit à une détérioration du solde commercial de la branche automobile. A partir de 2007, le nombre de véhicules immatriculés en France a dépassé le nombre de ceux qui y sont assemblés, impliquant des importations croissantes pour satisfaire la demande domestique. Ce résultat est la conséquence d'un désengagement des constructeurs français de leur espace domestique dans l'activité d'assemblage, plus accentué et plus précoce dans le cas de Renault que de PSA. Il est le corollaire du transfert croissant des activités des deux groupes vers les pays à moindre coût de main-d'œuvre, les PECO, la Turquie et le Maroc d'où les constructeurs réexportent leurs modèles assemblés pour être vendus en France et qui n'est pas compensé par le dynamisme des exportations.

Dès lors, la part de l'emploi à l'étranger des deux constructeurs a eu tendance à augmenter au cours des deux dernières décennies, une évolution très nette et continue chez Renault mais plus modérée chez PSA (tableau 7).

La stratégie d'internationalisation de Renault est ainsi plus affirmée que celle de PSA, qui consiste à générer de nouveaux avantages concurrentiels à partir d'une offre dédiée dans les pays émergents (Midler *et alii*, 2017 et Pardi, 2017). Cette stratégie implique la délocalisation de la production et de la R&D pour mieux satisfaire la demande et la spécificité de ces marchés au détriment du centre (la France) dont le poids s'amenuise. Le groupe PSA n'a accéléré son expansion internationale en direction des pays émergents qu'au cours des années 2000, donc plus tardivement que Renault. Le groupe a ensuite développé des implantations dans les pays de l'est européen (en Slovaquie et en

[24]. Selon les calculs des auteurs d'après les données de la base WIOD.

République tchèque), en Amérique du Sud et plus récemment en Chine. Enfin, Renault s'est allié avec le constructeur japonais Nissan en 1999 et Mitsubishi en 2016, alors que PSA a choisi de multiplier les alliances ponctuelles (mais pas toujours durables) avec différents constructeurs, en privilégiant ici et là la création de filiales communes pour combler son retard à l'international.

Tableau 7. Part des effectifs à l'étranger de PSA et de Renault au 31 décembre (en % des effectifs mondiaux)

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PSA (Automobile)	29,0	34,1	33,8	35,1	36,1	32,6	31,2	30,7
Renault Groupe *	44,8	55,7	57,3	58,9	60,1	60,5	62,1	63,0

* Pour Renault, il s'agit des effectifs groupe dans lesquels sont inclus ceux de l'activité de financement de Renault (RCI).
Source : d'après les documents de référence des groupes.

Le rôle de plus en plus central des équipementiers dans la transformation des CMA de l'automobile

Les équipementiers français ont été très actifs dans la restructuration des CMA dans l'automobile (Frigant, 2011). Ils ont considérablement accru leur taille à l'international, sous la pression de leurs clients qui les ont attirés dans les parcs fournisseurs, voire sur leurs sites mêmes pour y intégrer des modules communs à différents modèles dans la phase d'assemblage final (Frigant et Layan, 2009). Le développement et la généralisation des plateformes mondiales de production automobile où sont désormais assemblés des véhicules de différents segments de marché aux composants et systèmes communs, imposent aux équipementiers automobiles d'avoir une présence industrielle mondiale. Il leur faut désormais être en capacité de produire la même pièce ou les mêmes variantes partout dans le monde, avec les mêmes exigences en termes de qualité et de fiabilité. Ils ont aussi cherché à accroître leur activité en gagnant de nouveaux clients implantés partout dans le monde, et autres que ceux issus de leur espace national, en même temps qu'ils poursuivaient leur mouvement de concentration (Berger, 2016). Ceci a conduit les trois principaux groupes équipementiers français (Valeo, Faurecia et Plastic Omnium) à étendre leur implantation internationale. Aujourd'hui, ils sont présents dans une trentaine de pays et sont dotés chacun de plus d'une centaine de sites de production, plusieurs dizaines de centres de R&D (recherche fondamentale, ingénierie avancée et création de nouveaux standards de produit) et de développement (adaptation des standards aux marchés locaux).

Ces trois groupes emploient désormais plus de 80 % de leurs effectifs salariés à l'étranger, et y réalisent sans doute une part quasi équivalente de leur chiffre d'affaires [25], ce qui dénote une internationalisation de leurs activités bien supérieure à celle des constructeurs (tableau 8).

[25]. Seul Valeo fournit dans son document de référence les données qui permettent de calculer la part de son chiffre d'affaires réalisée en France et à l'étranger. En 2016, le groupe réalisait près de 82 % de son chiffre d'affaires à l'étranger.

Tableau 8. Part des effectifs à l'étranger des principaux équipementiers français (en % de l'effectif total)

	1995	2000	2005	2007	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Valeo	47,8	66,5	71,5	71,2	75,1	78,1	80,2	80,9	82,3	82,8	ND
Faurecia	nd	46,9	69	71,9	80,1	82,6	83,7	84,6	85,3	85,6	87,0
Plastic Omnium	nd	nd	60	nd	69	71	75	73,9	74,3	73,0	79,6

Source : d'après les documents de référence des groupes.

La stratégie de diversification de leur clientèle a soutenu ce mouvement d'internationalisation, et leur a permis de réduire leur degré de dépendance et de renforcer leur pouvoir de négociation vis-à-vis des donneurs d'ordre, ainsi qu'en témoignent l'augmentation de leurs marges opérationnelles. Ainsi, Faurecia a comme premier client le groupe allemand VW, sa maison-mère PSA ne venant qu'en 4è position. De même, les premiers clients de Valeo sont allemands. Enfin, les enjeux technologiques autour de l'allègement du poids des véhicules, des nouvelles motorisations (réduction des émissions polluantes) et des véhicules connectés qui visent à répondre à la demande de nouvelles mobilités placent les équipementiers en position de force dans les transformations des CMA. Leurs capacités en R&D, concentrées aujourd'hui sur les nouveaux matériaux, le stockage de l'énergie, l'électronique et les logiciels, dépassent celles des constructeurs. Valeo est ainsi devenu en 2016 le premier émetteur de brevets en France, ravissant cette place à PSA.

Les enjeux de l'internationalisation de la R&D

L'automobile est l'un des premiers secteurs au monde en matière de dépenses de R&D, après ceux de l'informatique-électronique et de la santé. Selon l'enquête annuelle menée par PWC sur les 1 000 premières entreprises de l'industrie automobile investissant le plus en R&D [26], une part majoritaire et croissante de ces dépenses est réalisée par les groupes en dehors de leur pays d'origine. Cinq pays concentrent en 2015 près des ¾ des dépenses de R&D dans l'automobile, les Etats-Unis arrivant largement en tête avec 27 % du total, suivis par l'Allemagne et le Japon (15 % chacun). La Chine fait une percée remarquable en occupant le 4è rang mondial (11 %). La France, au 5è rang, n'en réalise que 5 % et le Brésil seulement 2 %.

Les dépenses de R&D sont concentrées dans un petit nombre d'entreprises, des constructeurs pour la plupart (VW, Toyota, GM, Ford, Daimler, Honda, etc.) mais aussi quelques grands équipementiers (Denso, Continental, Aisin Seiki Co., Delphi Automotive, Valeo, etc.). Ainsi, à fin 2016, Valeo possède 58 centres de R&D, dont 20 centres de recherche, principalement situés en France, en Allemagne, en Irlande et au Japon, ainsi que 38 centres de développement à travers le monde, chargés d'adapter les produits à la demande des clients locaux. Ceci est le résultat d'une politique visant à privilégier le recrutement local des compétences en ingénierie, afin d'analyser au plus près les besoins des clients et des consommateurs locaux, notamment dans les régions à

[26]. *Cf. PWC, The 2015 Global Innovation 1 000 – Automotive Industry Findings*.

fort potentiel de croissance pour le groupe (l'Europe Centrale et Orientale, Turquie, Chine, l'Inde, Asie du Sud-Est, Etats-Unis et le Mexique).

En France, la concentration de la R&D des constructeurs sur les moteurs à cause du renforcement des normes d'émission contraint fortement leur budget de recherche. En conséquence, leur effort en R&D est moins intense que celui des grands équipementiers relativement à leur chiffre d'affaires (limité à 4-5 %), même s'il demeure plus important en valeur absolue [27]. Mais surtout, ils ont tendance à de plus en plus sous-traiter leur R&D à des entreprises d'ingénierie, ce qui non seulement comporte un risque d'érosion ou de dilution des compétences mais s'accompagne d'une baisse des effectifs de R&D des deux constructeurs (Syndex, 2015). Leur activité de R&D, encore largement localisée en France [28], a tendance néanmoins à devenir de plus en plus globalisée, et à se développer en direction des pays émergents. Les deux constructeurs français ont cependant suivi des stratégies d'internationalisation de leur R&D différentes, qui reflètent en partie les logiques opposées qui sous-tendent leurs stratégies d'internationalisation : globale pour PSA et multidomestique pour Renault (Pardi, 2017). Dans le cas de PSA, le groupe a conservé un modèle centralisé de sa R&D, qui prend appui sur le centre de Vélizy Villacoublay tandis que Renault vers une stratégie davantage décentralisée de sa R&D, en développant ses centres d'ingénierie à l'international (en Roumanie, Corée du Sud, Inde et Brésil). Pour autant, cette dernière stratégie a peu d'effets d'entraînement sur les pays d'accueil, en termes de renforcement de leurs capacités d'innovation. C'est le cas au Brésil, où les capacités locales de R&D dans l'automobile sont relativement peu développées car dépendantes pour beaucoup des stratégies et des contraintes budgétaires des constructeurs et équipementiers étrangers qui y sont implantés.

27. Le groupe Renault a dépensé 2,5 milliards d'euros en 2015, contre environ 1 milliard d'euros pour Faurecia et Valeo.
28. Le technocentre de Guyancourt de Renault compte presque autant de salariés (un peu moins de 10 000 salariés) que ses 5 sites d'assemblage réunis (plus de 11 000).

5. Les trois forces motrices de transformation des CMA

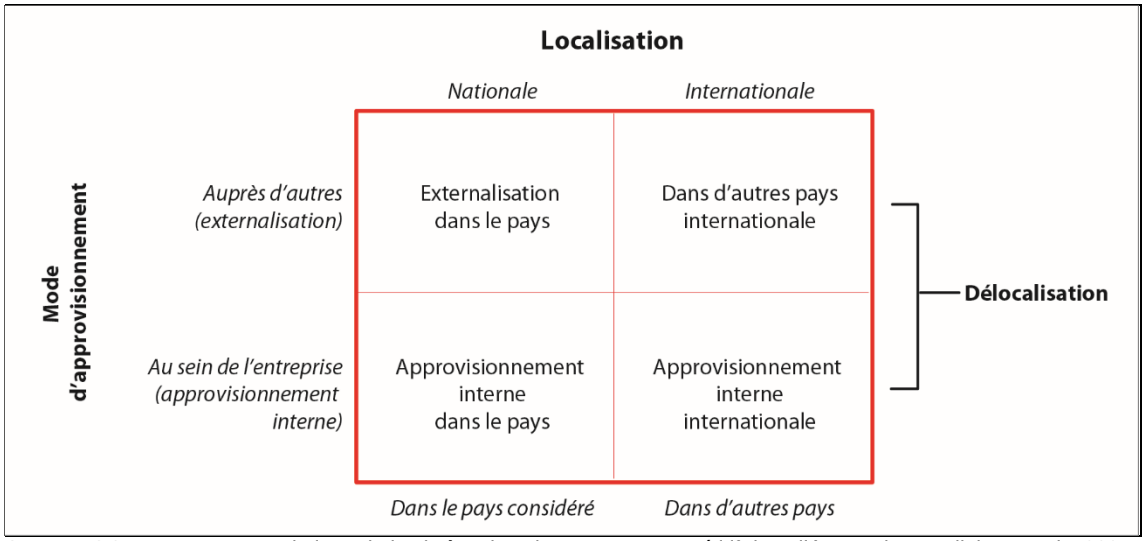
Trois forces de transformations récentes des CMA sont identifiées dans le rapport : les interactions entre les stratégies de localisation des activités (national/international) et le mode d'approvisionnement (interne/externe), les ruptures technologiques et l'emprise financière exercée sur les CMA par le truchement des grands groupes leaders, en conséquence des changements de leur gouvernance orientés vers la création de valeur pour l'actionnaire.

Les interactions entre les stratégies de localisation des activités et le mode d'approvisionnement

Le développement de la fragmentation internationale des processus productifs et de la spécialisation verticale – définie comme l'utilisation de produits intermédiaires (PI) importés dans les biens exportés (Yi, 2003) – s'est combiné avec la croissance de modes de production internationale sans participation au capital (PISPC) (UNCTAD, 2011), venus compléter les vecteurs plus traditionnels d'internationalisation du capital que sont les IDE.

Au niveau de la stratégie des groupes, le mouvement d'internationalisation est confronté au choix du maintien de l'activité en interne ou de son externalisation. Cette question est centrale dans l'analyse des CMA des grands groupes, puisqu'elle conditionne leur mode d'approvisionnement. Quatre options peuvent se présenter à eux dans les choix de localisation et d'approvisionnement (figure 2).

Figure 2. Matrice des options des groupes au sein d'une CMA



Source : OCDE, « Progresser le long de la chaîne de valeur : rester compétitif dans l'économie mondiale », Paris, 2007.

L'internationalisation des activités industrielles est un phénomène beaucoup plus ancien dans l'industrie automobile que dans l'industrie aéronautique. L'analyse des deux secteurs et les entretiens réalisés permettent de formuler un certain nombre d'hypothèses.

D'une part, l'internationalisation, qui a accéléré dans les années récentes, prend des formes diverses. En effet, les motifs de localisation des activités hors du pays d'origine sont nombreux : proximité des marchés, coûts de production et de transport, politique des pouvoirs publics (obligation de contenu local, accès aux marchés publics, etc.). La pondération de ces motifs est différente selon les secteurs, et parfois entre les groupes d'un même secteur. L'analyse du comportement des groupes dans les deux secteurs ne permet pas de parler de délocalisation au sens strict, c'est-à-dire de fermeture d'une usine en France et de son transfert à l'étranger, mais plutôt de « *substitution de production étrangère à une production française, résultant de l'arbitrage d'un producteur qui renonce à produire en France pour produire ou sous-traiter à l'étranger* » (Aubert, Sillard, 2005, p.64). Plus précisément, l'étude montre que les groupes français privilégient la production à l'étranger lors des augmentations de leurs plans de charge, un processus qu'on qualifiera d''exolocalisations'. Ce terme nous semble mieux refléter la réalité contemporaine que celui de délocalisations. Ce dernier a en effet toujours comporté au moins deux sens (implantation à l'étranger avec ou sans fermeture de sites en France) ; de surcroît, il a surtout été utilisé lors de la phase de forte poussée de l'internationalisation des groupes français dans les années 1990 dans un débat qui opposait « territoire français vs. territoire étranger » en termes d'emplois. Deux décennies après, cette dernière alternative n'est plus qu'une composante secondaire dans la stratégie globale des groupes.

D'autre part, le mode d'approvisionnement a largement évolué dans les deux secteurs vers un recours croissant à l'externalisation. Ceci s'est traduit par un déplacement de la valeur ajoutée au profit des autres acteurs de la CMA, en particulier des R1 qui, au terme d'un processus de concentration, sont devenus des 'méga-fournisseurs' (ou super-Tier1). Toutefois, la ré-internalisation d'activités dans l'aéronautique est un processus commun à tous les grands OEM (Airbus, Boeing, Embraer), auxquels les R1 répondent par des acquisitions 'verticales' à la différence de l'automobile où les constructeurs et équipementiers n'ont procédé qu'à des ré-internalisations ponctuelles, guidées le plus souvent par des enjeux locaux.

Le développement de l'externalisation au cours des années 1990 et 2000 a trouvé plusieurs justifications dans les théories de la firme fondées sur les coûts de transaction. Dans ce cadre ; il est proposé un choix entre 'faire' ou 'faire faire' (*make-or-buy*), voire une solution 'hybride' entre ces deux options. Cependant, une lecture attentive des recommandations de la théorie des coûts de transaction révèle leur fort degré d'imprécision. « *Prévoir ensemble* (les parties contractantes) *des mécanismes qui préservent la coopération durant l'exécution du contrat* » (Williamson, 2008, p.6) est une proposition à laquelle on ne peut que souscrire, mais qui laisse sceptique car elle maintient les parties prenantes du contrat d'externalisation dans l'incertitude. Le recours croissant à l'externalisation, outre la recherche de réduction des coûts, a également été favorisé par le changement de gouvernance des entreprises. Les exigences de 'market control', destinées à redonner la primauté aux actionnaires et préconisées en particulier par les théories de l'agence, visent une plus grande transparence de l'activité et un meilleur contrôle des dirigeants. L'entreprise est ici considérée comme un « bouquet d'actifs » (*bundle of assets), susceptibles d'être séparément acquis ou cédés sur les marchés financi*ers au gré des besoins mais plus encore en fonction de leur valorisation boursière. La stratégie mise en place dans les années 1990 vise au contraire à la réduction des activités et à la distribution des profits aux actionnaires (*'downsize-and-distribute*') en fort contraste avec les décennies antérieures au cours desquelles les groupes privilégiaient

le réinvestissement des profits dans les capacités technologiques et humaines internes (*'retain-and-reinvest'*) (Lazonick, 2009). En somme, pour les analyses qui s'intéressent à l'entreprise sous l'angle de ses capacités ou de ses compétences dans la lignée des travaux de Chandler et de ceux de l'économie évolutionnaire, le choix de l'externalisation de la production dont les OEM ont été friands procède davantage d'un objectif de valorisation financière des actifs que d'une rationalité industrielle fondée sur les coûts de transaction.

L'aéronautique : une internationalisation récente et encore limitée

L'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement des groupes de l'aéronautique est relativement récente. Plusieurs facteurs expliquent le retard pris dans ce processus : le fait que la production soit intensive en travail qualifié, une ressource qui n'est disponible dans les pays du Sud que depuis quelques années seulement ; les exigences très élevées de qualité et de fiabilité des produits, soumis à des procédures de certification et de réglementation qui limitent les transferts d'activité hors des territoires d'origine ; le rôle structurant des politiques publiques qui ont favorisé la cohérence territoriale (nationale et régionale) des relations entre les acteurs de la filière aéronautique.

Les trois principaux OEM (Airbus, Boeing et Embraer) n'ont ainsi amorcé leur processus d'internationalisation que depuis la fin des années 2000. Celui-ci a été initié grâce aux progrès réalisés dans la modularisation des produits et systèmes, facilitant leur transfert vers des zones distantes d'assemblage. Toutefois, l'ancrage national demeure essentiel pour ces groupes. Dans les débats sur la 'nationalité' des firmes, il est souvent fait référence au maintien des activités de R&D dans le pays d'origine, considéré comme un des indicateurs majeurs du fait que les firmes ne sont pas « apatrides ». Dans le cas de l'industrie aéronautique, il faut ajouter à cet indicateur celui concernant les effectifs salariés. Le tableau 9 indique le contraste frappant entre la proportion du chiffre d'affaires réalisée hors du pays d'origine (environ 70 % pour les trois OEM) et celle beaucoup plus faible de leurs effectifs employés à l'étranger. La CMA des OEM de l'aéronautique s'est certes internationalisée mais à cette étape, ce processus se traduit par une progression encore contenue des créations de sites (et d'emplois) hors du pays d'origine, associé à une externalisation croissante de leurs activités.

Tableau 9. Part des effectifs et du chiffre d'affaires des OEM hors de leur pays d'origine (en % du total)

	Part des effectifs hors pays d'origine 2006	Part des effectifs hors pays d'origine 2016	Part du chiffre d'affaires hors pays d'origine (2016)
Airbus *	5,1	10,7	67,8
Boeing	14,4	16,7	70,0
Embraer	13,0	14,0	71,1

* Note : dans ce tableau, l'Europe est considéré comme le territoire d'origine d'Airbus Group SE, société européenne (SE) dont le siège est à Amsterdam, et qui est cotée sur les marchés boursiers français, allemand et espagnol.
Source : calculs des auteurs à partir des documents de référence des groupes.

Le mixte internationalisation/mode d'approvisionnement, initialement différent pour Airbus et Boeing, converge progressivement, y compris le choix d'une ré-internalisation amorcée depuis quelques années. Le groupe brésilien Embraer a également engagé un processus d'internationalisation, mais fondé sur une externalisation moins poussée que les deux avionneurs leaders du marché. Le groupe Safran a de son côté nettement donné la priorité à une internationalisation 'interne' de ses activités de production, plutôt qu'à un recours à la sous-traitance, qui demeure d'une ampleur moindre. Sa présence au Mexique est très importante. Les facteurs de coûts, de formation de la main-d'œuvre, de proximité du marché (nord-américain) et d'attraction exercée par les politiques publiques se conjuguent pour expliquer cette forte implantation.

L'externalisation de la production, qui semblait un commandement managérial incontournable des dernières années, encouragé par les actionnaires, est partiellement remis en cause par les trois grands OEM (Boeing, Airbus et Embraer) et certains R1 (Latécoère en France). Plusieurs raisons complémentaires peuvent expliquer cette inflexion stratégique. D'abord, l'externalisation de sous-systèmes complexes – généralement auprès des R1 – s'est traduite par des difficultés techniques parfois insurmontables qui ont engendré des surcoûts considérables. De plus, la sous-traitance des ensembles externalisés a été généralement confiée à des fournisseurs puissants et compétents, investis de nouvelles responsabilités et qui ont donc parfois renforcé leur position vis-à-vis de l'avionneur. La ré-internalisation d'activités est également un moyen de préserver et parfois de reconquérir des compétences considérées comme critiques pour les OEM. Enfin, celle-ci peut être motivée par la volonté de maintenir un plan de charge suffisant afin d'éviter les licenciements. On peut interpréter ainsi la ré-internalisation d'activités d'études décidée par Airbus, qui s'inscrirait dans le cadre du 'compromis social' existant de longue date chez le constructeur européen, en France comme en Allemagne.

En somme, la proportion respective des activités réalisées en interne et en externe par un grand groupe au sein de sa chaîne d'approvisionnement dépend *in fine* de la profitabilité respective des deux stratégies. Celles-ci sont liées à leur tour aux critères technologiques et de capacités internes, qui relèvent des dimensions techno-productives de la CMA. Elles dépendent enfin de l'état des relations entre les OEM et les R1, un enjeu qui renvoie à la CMA en tant qu'espace stratégique.

L'automobile : une internationalisation ancienne, accélérée par l'externalisation des activités

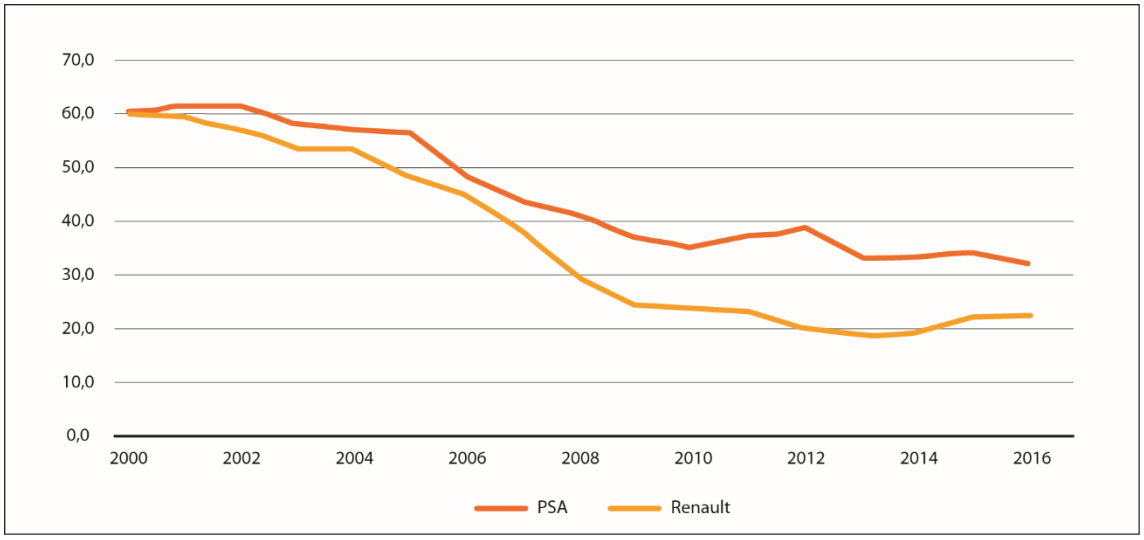
L'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement des groupes automobiles est ancienne, et quasiment constitutive de l'industrie elle-même. Lors de la forte expansion des trois décennies qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, l'implantation à l'étranger d'usines d'assemblage par les deux constructeurs français a principalement lieu dans les pays européens membres du Marché commun (Espagne, Portugal, Italie), marginalement en Amérique du Sud (Argentine). A partir des années 1980 mais surtout 1990, la fragmentation des processus productifs et la modularisation de la production automobile entraînent l'externalisation par les grands groupes du secteur de fonctions complètes jusqu'alors intégrées (Frigant et Jullien, 2014). Ces transformations accélèrent le rythme de leur internationalisation, et amorcent une nouvelle phase qui va leur permettre de rationaliser et d'optimiser à chaque étape de la production le choix de leurs fournisseurs

ainsi que celui des lieux de leurs sites d'assemblage et de fabrication des organes mécaniques (moteurs, boites de vitesse).

Renault et PSA ont engagé ce mouvement d'externalisation à partir de la fin des années 1980, un processus qui s'est accéléré dans les années 1990 avec l'introduction de la production modulaire (Frigant et Jullien, 2014) mais aussi sous la pression de la 'financiarisation' des groupes et la diffusion de nouvelles normes de gouvernance. Ils se sont recentrés sur leur cœur de métier dont les contours évoluent au gré des transformations technologiques et de l'évaluation opérée par les analystes financiers (Favereau, 2016). Si la conception de l'architecture globale du véhicule, dont la motorisation et la carrosserie, demeure des éléments centraux du cœur de métier des constructeurs, la plupart des autres activités ont été externalisées. Ce processus a donné naissance à (ou permis l'émergence de) grands équipementiers, ayant acquis à leur tour une taille mondiale. Ce mouvement d'externalisation a conduit les équipementiers à produire des fonctions de plus en plus complètes du véhicule (système de freinage, de climatisation, etc.), à concevoir et fabriquer des sous-ensembles et modules (sièges, etc.) de sorte qu'ils réalisent aujourd'hui jusqu'à 80 % de la valeur ajoutée d'un véhicule, une part qui est susceptible d'augmenter avec le développement des VE.

Ce mouvement d'externalisation s'est accompagné d'une accélération de l'internationalisation des constructeurs, en direction de l'Europe et notamment des PECO, commandée par une stratégie de réorientation de leur production dans les pays à bas coût. Cette stratégie est très nette dans le cas de Renault qui rachète le constructeur Dacia en 1999, et prend en 2004 le contrôle de la totalité du capital de Revoz, au terme d'un long partenariat (début des années 1970) de production de R4 sous licence. En conséquence, Renault et PSA ont fortement diminué leur production en France. Alors qu'en 2000, les deux groupes produisaient encore près de 60 % de leurs véhicules (particuliers et utilitaires) dans l'Hexagone, Renault n'en produit plus que 22,1 % en 2016 et PSA, qui a engagé son internationalisation plus tardivement, 32 % (graphique 1).

Graphique 1. Évolution de la part de la production de véhicules (VP+VU) en France des deux constructeurs (en %)



Source : calculs des auteurs d'après OICA.

Ce mouvement de désengagement de l'Hexagone, particulièrement intense à partir du milieu des années 2000 jusqu'à la crise, s'opère par des exolocalisations. Celles-ci ont porté de manière prioritaire sur la fabrication de certains modèles (notamment les petites cylindrées dont les marges sont plus faibles), et elles ont eu pour effet de réduire le périmètre des usines en France. Or les affectations des volumes de production conditionnent directement les performances et la compétitivité des sites (en termes de coût d'amortissement, de frais de logistique, etc.).

Les constructeurs français ont fait le choix d'implanter à l'étranger des usines d'assemblage et de mécanique et d'y produire complètement certains de leurs modèles. Il y a là une différence importante de stratégie avec les constructeurs allemands qui n'ont localisé dans les pays à bas coût qu'une partie de leur chaîne d'approvisionnement et qui continuent à assembler en Allemagne les véhicules, avec des composants et des pièces détachées importés. La part de des PECO et de la Turquie dans la production mondiale des deux constructeurs a plus que triplé entre 2005 et 2009 (de 5,2 à 16,1 %). Ces pays ont bénéficié des exolocalisations opérées par Renault et PSA ainsi que le Maroc plus récemment, destiné à devenir un pôle majeur d'approvisionnement de leurs usines espagnoles, françaises et européennes au détriment des PECO. Les deux usines marocaines d'assemblage de Renault sont dédiées à la production de modèles *low cost* (Logan, Sandero, Lodgy, Dokker) dont l'essentiel est destiné à être réexporté vers la France et l'Europe et qui viennent concurrencer directement le site roumain de Pitesti, en raison de moindres coûts du travail. PSA a prévu de son côté de développer la production de moteurs et de boîtes de vitesse à proximité de ses sites étrangers, alors qu'elle était jusqu'ici assurée à 80 % par ses deux grands sites français.

Les grands équipementiers de R1 accompagnent les constructeurs dans leur internationalisation. Ils doivent être capables de produire la même pièce ou les mêmes variantes partout dans le monde pour pouvoir livrer en temps et en heure et au meilleur coût les usines d'assemblage de leurs donneurs d'ordre. Le mouvement accéléré de fusions-acquisitions et l'émergence de méga-fournisseurs (Frigant et Layan, 2009, Frigant, 2011, Frigant et Miollan, 2014) ont eu pour résultat que les principaux groupes français (Faurecia, Valeo et Plastic Omnium) ont désormais une présence mondiale plus étendue encore que celle de Renault et de PSA. Les équipementiers ont réalisé des opérations de ré-internalisation de certaines activités, soit ponctuellement comme l'injection plastique, soit plus stratégiquement pour celles en forte croissance comme l'électronique chez Valeo, dont la production sera assurée non pas en France mais par le site de Martos en Andalousie. A l'instar des constructeurs, ils ont opéré un transfert progressif de leur activité dans les pays à bas coût, qui leur permet de s'approvisionner à prix réduit. Le site polonais de Valeo illustre une telle trajectoire. Selon les syndicalistes du groupe interviewés, il arrive qu'un site en France mette au point un produit et qu'une fois celui-ci stabilisé avec un niveau de rebut acceptable, sa fabrication soit transférée à l'étranger. Ces transferts d'activités aboutissent parfois à des échecs, mais s'inscrivent dans une mise en concurrence systématique opérée par le groupe de ses différents sites.

Les ruptures technologiques

L'expression « rupture technologique » (*technological disruption*), popularisée par C.K. Christensen (1997), *repose malgré son nom, sur la création d'un nouveau modèle d'affaires au moins autant que sur des innovations technologiques.* Par contraste, nous utilisons la notion de 'ruptures technologiques' dans un sens plus large qui renvoie à des

processus historiques de forme cyclique (les 'Kondratiev') générateurs de « *vagues de destruction créatrice* » analysées par Schumpeter. Il va de soi que ces ruptures technologiques peuvent modifier en profondeur les CMA existantes.

Les technologies digitales comprennent des opérations et des équipements aussi divers que les robots collaboratifs, la fabrication additive, l'internet des objets (IdO), la réalité augmentée, les *big data*, etc. La nouvelle collaboration entre les hommes et les machines annonce la création de systèmes cyber-physiques ('*Cyber-Physical-Systems*', CPS) (Brettel *et alii*, 2014), qui va entrainer, entre autres choses, l'effacement des frontières entre le monde de la production et celui des services, une distinction d'ores et déjà dépassée (Veltz, 2017). La concomitance de ces innovations majeures signalerait l'arrivée d'une nouvelle 'vague longue' (Freeman et Louçã, 2001), désignée parfois sous l'expression d''Industrie 4.0'.

Cependant, ces innovations n'en sont encore qu'à un stade de développement limité. La faisabilité technologique, l'importance des ressources financières nécessaires, les stratégies des entreprises, les résistances sociales auxquelles on peut ajouter dans l'industrie aéronautique et l'automobile les délicats problèmes réglementaires (certification, qualification) sont autant de facteurs qui peuvent en accélérer ou en retarder la diffusion. Dans la plupart des secteurs, la digitalisation de la chaîne d'approvisionnement n'en est encore qu'à ses débuts. C'est le cas des industries aéronautiques et automobiles qui sont pourtant au premier chef concernées par ces mutations et qui jouent un rôle pionnier dans certains cas.

Les principaux enjeux dans l'aéronautique

Les ruptures technologiques en cours dans l'aéronautique concernent principalement les transformations architecturales des avions et celles, plus radicales encore, de la digitalisation de la CMA, même si ces deux domaines d'application n'épuisent pas les trajectoires de rupture possibles dans ce secteur.

a) Les transformations architecturales des avions

Les pistes de rupture actuellement explorées concernent de nouvelles formes d'ailes (aile haubanée, aile rhomboédrique, aile volante), dont l'horizon des applications pratiques ne se situe pas avant 2030 (Courteau, 2013). L'introduction d'innovations de procédés et de produits va souvent de pair avec une transformation du travail humain. Les tâches manuelles et répétitives quotidiennes de fraisage sur les ailes (des centaines de points de fraisage nécessaires) sont désormais accomplies par des robots, que les ouvriers sont chargés de contrôler.

Dans le domaine des moteurs, la propulsion intégrée, c'est-à-dire leur inclusion au fuselage et non plus sous les ailes, offre probablement des perspectives de mise en œuvre plus proches. D'autres ruptures technologiques s'annoncent avec la propulsion électrique et hybride [29], qu'Airbus utiliserait pour développer plusieurs concepts de mobilité urbaine et avec celle plus radicale, des taxis volants que la société Uber cherche à mettre au point dans le cadre d'un programme de recherche avec la NASA et dont les premiers vols sont envisagés à Los Angeles dès 2020 [30]. Le groupe Embraer est engagé dans ce programme,

[29]. *Cf.* Angela Monaghan, "EasyJet says it could be flying electric planes within a decade", *The Guardian*, September 27, 2017.
[30]. *Cf.* Olivier James, « Uber poursuit l'offensive dans les taxis volants (avec la Nasa) », *l'Usine nouvelle*, 9 novembre 2017.

ce qui lui permet de côtoyer des sociétés de très haute technologie et d'améliorer ses compétences foncières dans des innovations de rupture. Enfin, l'avion supersonique, qui avait été abandonné depuis la mise à la retraite du *Concorde* en 2003, attire de nouveau l'attention des dirigeants de compagnies *low cost* [31].

b) La digitalisation de la CMA

Au cours des années 2000, l'industrie aéronautique a été pionnière dans la digitalisation. Les bénéfices qui en sont attendus dans le domaine de l'ingénierie sont considérables. Ils passent par l'adoption de programmes logiciels communs entre les OEM et leurs fournisseurs et par la création de plateformes virtuelles accessibles à toute la chaîne d'approvisionnement, rendant plus aisée la circulation des informations, évitant les duplications, améliorant la qualité grâce au langage commun, et pouvant aboutir à une baisse significative des délais de livraison. Ces programmes devraient également réduire les coûts de gestion de la chaîne d'approvisionnement, certains responsables d'entreprises estimant que les coûts liés à l'utilisation de logiciels différents par les OEM et les R1 augmentent ceux de l'ingénierie de 10 % [32].

Les groupes Airbus, Dassault Aviation, Safran et Thales ont créé à cette fin Boostaerospace en 2011, conçu quelques années après son équivalent anglo-américain Exostar mis en place par Boeing. Au Brésil, le groupe Embraer a lancé un programme de digitalisation de sa chaîne d'approvisionnement en 2011 au moyen d'un programme mené en commun avec l'ABDI, l'agence fédérale de développement industriel du Brésil et le Parc technologique de São José dos Campos. Depuis 2013, le groupe brésilien utilise les technologies 3D dans la phase de prototypage et conduit un programme destiné à les utiliser dans la production de certains composants complexes. De même, Embraer a recours à des machines-outils hybrides qui combinent le préformage des pièces en 3D et leur finition à l'aide d'équipements traditionnels.

Dans la mesure où les ruptures technologiques modifient l'espace techno-productif de la filière aéronautique, elles vont aussi affecter son espace stratégique. Concrètement, les avionneurs vont faire face à une concurrence accrue des R1 et celle de nouveaux entrants. Parmi les principales tendances prévisibles, trois s'affirment clairement :

a) La montée en puissance des R1, à laquelle les OEM ont eux-mêmes contribué lorsqu'ils les ont associés à la réalisation de *Work packages* et au partage des responsabilités. Depuis une vingtaine d'années, le développement de nouvelles générations d'avions a largement reposé sur des innovations technologiques introduites par les équipementiers, sachant que les innovations progressives (*incrémentales*) au sein d'une même génération d'avions ont souvent été plus importantes que les innovations de rupture (*breakthrough*) (Mowery, 2015, p.5). Cette montée en puissance des R1, motoristes et autres équipementiers, se traduit par un écart de rentabilité opérationnelle en leur faveur comparée à celle des deux principaux avionneurs (graphique 2)

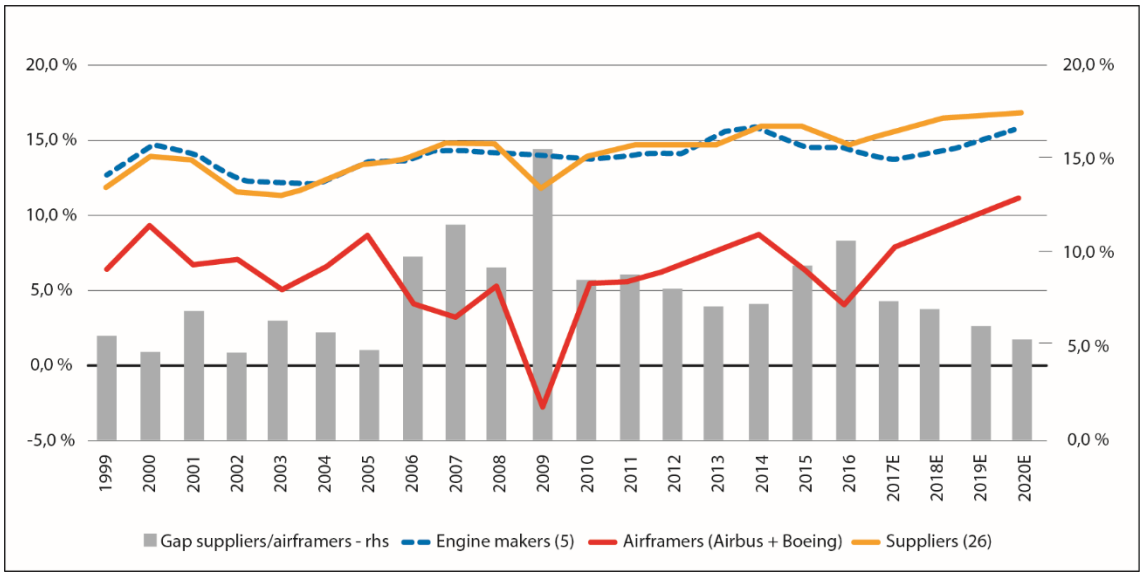
b) « L'Ubérisation » de la CMA, c'est-à-dire l'émergence d'un nouveau modèle d'affaires fondé sur la location-vente et la location. Déjà en vogue auprès des compagnies aériennes *low-cost*, le modèle devrait se développer et conforter son rôle de sphère de placement rémunérateur pour les investisseurs financiers (*infra*). La location-vente offre

---

31. *Cf.* Neate Rupert, "Richard Branson reveals prototype for supersonic passenger aircraft", *The Guardian*, November 15, 2016.
32. Marine Protais, « BoostAerospace, le langage commun de l'aéronautique », *l'Usine nouvelle*, 07 juillet 2016

en effet l'avantage pour les loueurs d'un revenu régulier assorti d'exonérations fiscales attractives, puisque ces sociétés peuvent aisément s'installer dans les paradis fiscaux [33].

Graphique 2. Taux de rentabilité des constructeurs d'avions et de leurs fournisseurs : un écart important



Source : Crédit Suisse 2017.

c) Le renforcement des OEM sur l'aval de leur CMA, soit les opérations de support clients, la maintenance et les réparations (MRO). Il s'agit là d'un objectif stratégique des OEM – y compris des motoristes et des équipementiers électroniques – qui sont particulièrement intéressés par ce type d'activités très lucratives, dont les marges sont estimées à 20 % d'après Boeing. Selon les données du cabinet Canaccord Genuity Inc., l'avionneur américain y réalise déjà 20 % de son chiffre d'affaires total (civil et militaire) et Airbus 15 %. Or, cette proportion pourrait s'accroître en suivant l'exemple des motoristes pour lesquels les activités de MRO représentent plus de la moitié de leur chiffre d'affaires (52 % pour GE et 52 % pour Rolls-Royce Holdings). Néanmoins, les OEM sont depuis des années concurrencés par des sociétés indépendantes, qui opèrent sur des segments à moindre technicité.

L'activité MRO devrait connaitre des bouleversements grâce aux technologies permettant la « maintenance prédictive », ou « maintenance connectée ». Cette technologie, couplée avec l'impression 3D, rendra possible la fabrication sur place (dans les aéroports) des pièces défectueuses, combinée à la réparation et à la maintenance à distance grâce à la digitalisation.

Ce marché prometteur fait donc l'objet de convoitises. Les compagnies aériennes qui estiment les coûts de maintenance à 12-13 % de leur chiffre d'affaires ont compris les bénéfices qu'elles pourraient tirer de la digitalisation des opérations de maintenance.

33. Neuf des dix premières compagnies de leasing aérien opèrent aujourd'hui en Irlande, avec des activités qui couvrent toute la chaîne d'approvisionnement : ventes, gestion d'actifs, services techniques. Presque la moitié des compagnies aériennes de leasing sont européennes.
http://www.fsi.ie/Sectors/FSI/FSI.nsf/vPages/Sector_Overview~aircraft-leasing?OpenDocument

Ainsi sont-elles réticentes à fournir aux constructeurs la liste intégrale des pannes et des dysfonctionnements [34]. Les motoristes semblent également aptes à profiter de l'introduction combinée de l'IdO et de la maintenance prédictive. Rolls-Royce propose des formules de contrat à l'heure de vol, une évolution fondamentale où le montant payé par le client dépend des prestations fournies. Ce modèle d'affaires a l'avantage de produire immédiatement de la trésorerie, alors que la vente des pièces de rechange d'un moteur ne survient qu'environ 5 à 7 ans après sa vente. Safran et GE ont choisi un autre modèle d'affaires fondé sur des revenus générés par les pièces de rechange et la fourniture du matériel *in-time* [35].

Toutefois, la digitalisation de la CMA ne peut produire ses pleins effets qu'à la condition que l'ensemble des participants soient connectés. Or selon les spécialistes, seulement 2 % de la chaîne serait aujourd'hui digitalisée. Les difficultés se situent au niveau des sous-traitants de petite taille, généralement les R3 et R4. Le problème est particulièrement sensible dans les pays émergents. Le groupe Embraer y est confronté dans la mesure où à l'exception de quelques entreprises d'ingénierie aéronautique (l'un des points forts de l'industrie brésilienne) et de fabrication de machines-outils (par exemple *Globo Machining*), la faiblesse de la plupart de ses sous-traitants risque de freiner l'extension de la digitalisation de sa chaîne d'approvisionnement.

La digitalisation menace de creuser les asymétries entre entreprises mais également de produire des blocages le long de la CMA. C'est l'une des raisons qui poussent OEM et R1 à encourager, voire à organiser la concentration industrielle de leurs sous-traitants, lorsqu'ils les jugent trop petits pour faire face à ces nouveaux enjeux.

Les enjeux dans l'automobile : nouveaux usages et nouveaux services de mobilité

L'industrie automobile fait face à des innovations technologiques et organisationnelles majeures, susceptibles d'affecter leur CMA [36] : les nouvelles motorisations, la connectivité et l'automatisation progressive des véhicules, les rapports à l'usage de l'automobile, et partant les modèles économiques des acteurs historiques vers le développement des services de mobilité (covoiturage, autopartage, voitures de tourisme avec chauffeur). La fabrication additive, d'un usage encore limité, devrait aussi avoir des répercussions sur la CMA automobile (Pipame, 2017).

a) Le véhicule électrique

La dépendance aux énergies fossiles, le réchauffement climatique dû à la concentration de gaz à effet de serre, le scandale récent du « dieselgate » et les préoccupations de santé publique ouvrent la voie aux technologies alternatives au moteur à combustion thermique. L'usage des VE, fondés sur différentes technologies (batteries avec stockage d'électricité qui permettent le développement de différents types de véhicules hybrides, pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène), devrait donc progresser. Il est cependant difficile de prévoir à quel rythme le marché des VE va se développer et il convient d'être prudent à ce sujet. L'histoire est là pour rappeler que malgré l'apparition précoce de la technologie du moteur électrique et de la commercialisation des premiers VE dès la fin

34. Entretien Airbus.
35. Entretien Safran.
36. Voir /www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry

du 19è siècle, c'est le moteur thermique qui s'est imposé comme « dominant design » à partir des années 1930, associé à un certain usage de la voiture comme moyen de liberté (Midler, 2010). En 2016, les VE n'ont représenté que 0,1 % des véhicules légers en circulation au niveau mondial (OECD/IEA, 2017). En France, les motorisations à batterie, hybrides et électriques, occupent respectivement 3,2 et 0,9 % du marché (CCFA, 2016).

Dans cette transition au VE à batterie, les fournisseurs de composants électroniques et de matériaux acquièrent un rôle croissant dans la chaîne d'approvisionnement, car les constructeurs ne maîtrisent pas la fabrication de la cellule proprement dite, qui représente un composant clé des batteries lithium-ion et de leur prix (de 50 à 60 %). Ce sont les acteurs coréens et japonais qui dominent aujourd'hui la technologie et le marché dans ce domaine (LG Chem, Samsung et Panasonic), produisant majoritairement en Asie et un peu en Europe de l'est. Seuls le constructeur américain Tesla et le chinois BYD se sont lancés dans la fabrication des batteries (Mathieu, 2017). En France, Renault, qui avait envisagé de les produire dans son site de Flins pour ses propres besoins et ceux d'autres constructeurs dans le cadre d'un partenariat avec le Commissariat à l'énergie atomique et le Fonds stratégique d'investissement en 2009, y a finalement renoncé.

Dans ce scénario de croissance des VE et de déclin des moteurs thermiques, le Brésil est en retard sur les autres pays (y compris par rapport à la Corée et la Chine) du point de vue du développement technologique et de la flotte de véhicules en circulation. Cette situation est peu propice à l'attraction de nouveaux investissements dans les moteurs électriques sur lesquels les centres de R&D des constructeurs mondiaux concentrent désormais leurs efforts. D'une part, les préoccupations environnementales y sont moindres ; d'autre part, le système d'incitations fiscales privilégie massivement les petites cylindrées utilisant la technologie flexfuel (jusqu'à 1000 cm3). En conséquence, l'offre locale risque de rester enfermée dans cette technologie, qui n'a d'autre débouché que le marché brésilien.

b) Du véhicule connecté au véhicule autonome

Les technologies digitales et l'intelligence artificielle ont commencé à transformer l'usage et le mode de conduite des véhicules. Elles ont permis d'introduire des systèmes qui dotent déjà le parc de véhicules d'un certain degré d'autonomie. Mais aujourd'hui, les limites au développement du véhicule autonome (VA) résident moins dans la disponibilité des technologies que dans les enjeux d'assurance (responsabilité en cas d'accident), de sécurité (attaques de hackers), de propriété intellectuelle (laisser les acteurs de l'Internet capter les informations sur leur comportement, leurs habitudes de consommation, etc.), de réglementation des Etats ou d'acceptation sociale (réticence du conducteur à se laisser déposséder du volant et de la maîtrise de la conduite).

La plupart des grands constructeurs automobiles se sont positionnés sur ce créneau, aux côtés de nouveaux constructeurs spécialisés comme Tesla ou Faraday Future. Pour ce faire, ils rachètent des *start-up* spécialisées ou s'engagent dans des projets communs et développent la coopération technologique avec les firmes du secteur des technologies de l'information et de la communication. Les grands équipementiers sont aussi très impliqués dans le VA, et ils bénéficient des effets d'expérience sur des produits déjà commercialisés comme les systèmes d'assistance à la conduite.

Le développement du VA a un intérêt économique évident pour certains acteurs du transport collectif de personnes (compagnies d'autocar, taxis et VTC) ou de marchandises (camions poids lourds) et son advenue sera sans doute plus rapide que pour les véhicules particuliers. Les opérateurs de VTC utilisant les plateformes numériques, comme Uber et

Lyft, cherchent à développer des flottes de VA (ou robots-taxis), qui leur permettraient de se passer de chauffeurs et de réduire leurs coûts en conséquence. Les entreprises de logistique et les sociétés de transport ont aussi un intérêt financier à développer une flotte de VA, afin de réduire leurs coûts en étendant le temps pendant lequel les camions circulent sur le réseau routier, en économisant du carburant et en diminuant le nombre de chauffeurs, une profession dont le turnover est particulièrement élevé.

c) Les nouveaux entrants et la recomposition possible de la CMA

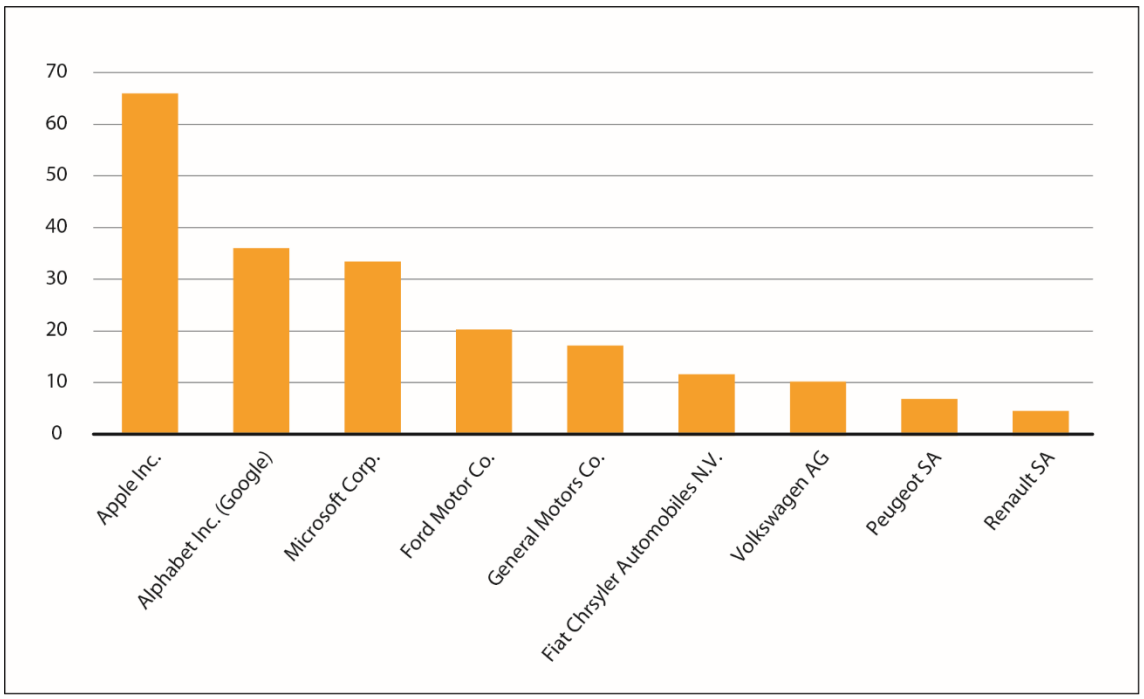
L'industrie automobile est aujourd'hui confrontée à des changements technologiques majeurs (électronique embarquée et autres technologies autour du VA), mais venus principalement de l'extérieur (à l'exception de Tesla) alors qu'elle a longtemps fonctionné comme un écosystème fermé ou autosuffisant. Elle doit faire face aux menaces de nouveaux entrants et à des risques non négligeables de modifications de son environnement concurrentiel et de recomposition possible de la CMA.

Les constructeurs automobiles disposent néanmoins de sérieux atouts pour affronter cette concurrence émanant des géants du numérique et notamment, le contact privilégié qu'ils ont toujours entretenu avec leurs clients, *via* leurs filiales financières captives et leur réseau de concessionnaires et qui constitue de solides barrières à l'entrée. Si l'enjeu pour eux est de conserver la maîtrise de cette interface avec les clients, en enrichissant leur gamme de services (accès et financement de la mobilité) pour les fidéliser à leurs marques, les compétences en matière de logiciels et de traitement des données (Big data) nécessaires à la gestion de cet interface, et devenues de plus en plus centrales aux systèmes d'assistance à la conduite (véhicule connecté et VA), de sécurité, de connectivité et au développement des services de mobilité, sont détenues par les entreprises du numérique. Les menaces sont d'autant plus fortes que ces nouveaux entrants sont des groupes très puissants financièrement, comparés aux constructeurs automobiles, et très attractifs contrairement à l'industrie automobile (graphique 3).

Dans ces reconfigurations du jeu concurrentiel et de la chaîne d'approvisionnement, les constructeurs en France paraissent davantage en retrait dans le développement du VA ou des services de mobilité liés aux nouveaux usages que leurs concurrents étrangers (allemands notamment), faute de capacités financières suffisamment solides et en raison de priorités stratégiques autres (Pipame, 2016).

En conclusion, on peut observer, comme cela a été le cas dans le passé, que la technologie joue un rôle de stimulant de la concurrence et constitue un puissant facteur de déstabilisation de la position des firmes en place, y compris dans les formes industrielles les mieux établies, comme les CMA de l'aéronautique et de l'automobile. Ce pronostic doit toutefois être tempéré. D'abord, l'histoire indique que les technologies de rupture se développent, malgré leur nom, sur des années, voire des dizaines d'années. Ensuite, le rythme et l'orientation des trajectoires technologiques sont assez largement déterminés par le contexte socio-économique comme l'ont montré les travaux en économie de l'innovation. Dans des industries « matures » telles que l'aéronautique et l'automobile, les grands groupes industriels sont en mesure d'influencer les modalités d'introduction des innovations technologiques et de peser sur les enjeux réglementaires (certification et qualification) grâce à leur pouvoir relationnel. Enfin, la diffusion massive de technologies de rupture est aussi conditionnée à des investissements dans de nouvelles infrastructures, qui dépendent largement des politiques publiques.

Graphique 3. Trésorerie nette des constructeurs automobiles historiques et des nouveaux entrants en 2016 (en milliards $)



Source : d'après les données de Marketwatch.com (Net operating cash flow).

L'emprise des logiques financières

Un troisième vecteur de transformation et de restructuration des CMA, peu abordé dans la littérature académique les concernant, est celui de la prépondérance de la logique financière qui s'est imposée dans la gestion des grands groupes industriels et qui interfère avec leurs activités productives. Selon nous, la finance ne se situe pas en extériorité par rapport à la stratégie des grands groupes industriels, mais en constitue une dimension intrinsèque. Cette logique financière se répercute au sein de la CMA, conçue dans sa dimension d'espace de valorisation.

R&D et diffusion des normes financières au sein de la CMA aéronautique

Le secteur de la production d'avions séduit les investisseurs. Les performances boursières du secteur aéronautique et de défense sur les cinq dernières années ont d'ailleurs largement surperformé celles des indices boursiers américains et européens [37]. Cet intérêt s'est traduit par la montée des fonds d'investissements au capital des grandes entreprises du secteur. Le cas d'Airbus est emblématique, puisque le groupe s'est progressivement distancié de ses actionnaires étatiques au profit d'investisseurs institutionnels. Les évolutions récentes de la stratégie du groupe européen affirment clairement, sinon en priorité, des objectifs de valorisation actionnariale [38].

[37]. L'augmentation des budgets militaires qui accompagne l'aggravation des tensions géopolitiques y a contribué, ce qui constitue un avantage additionnel pour les groupes de l'aéronautique qui ont pratiquement tous des activités à la fois militaires et civiles.
[38]. *Cf.* T. Enders, *Airbus Group Annual Report 2015*, p.19

Le poids des logiques et contraintes financières sur le groupe Airbus s'est également matérialisé par la création d'une banque de groupe (*in-house bank*). Son objectif est de renforcer la centralisation de la gestion des actifs financiers du groupe, en particulier l'imposante trésorerie qui résulte des avances clients, et d'améliorer les interventions de couverture sur les risques de change, y compris sur les « *marchés des produits financiers dérivés tels que les contrats sur taux d'intérêt et devises* » [39]. De fait, environ 70 % du chiffre d'affaires d'Airbus est libellé en dollars, dont environ 60 % est compensé par des achats en dollars, le reste devant être couvert.

La trajectoire capitalistique d'Embraer s'est aussi progressivement éloignée du contrôle étatique. Le groupe est aujourd'hui dominé par les fonds d'investissement américains. L'objectif de satisfaction des actionnaires est mentionné dans les rapports d'activité dans des termes proches de ceux utilisés par la direction d'Airbus. L'emprise de la logique financière au sein d'Embraer s'est traduite par un renforcement des pouvoirs du management, confirmant qu'on ne peut s'en tenir aux propositions du modèle de relation d'agence pour réduire les antagonismes entre actionnaires et dirigeants. Les politiques de bonus ont été de plus en plus généreuses en comparaison de la distribution des dividendes, et elles semblent avoir également bénéficié à la catégorie des ingénieurs situés au sommet de la pyramide.

L'emprise de la logique financière est encore plus évidente chez Boeing. La stratégie du constructeur américain, qui avait été pendant des décennies fondée sur une « culture d'ingénieur », a progressivement laissé la place à la recherche de performances financières et à la priorité à une réduction des coûts. Ainsi, le déclin concurrentiel de Boeing face à Airbus et la baisse de son effort de R&D trouverait leur source dans l'emprise actionnariale sur les choix stratégiques du groupe (Beaugency *et alii*, 2015). Le ralentissement des dépenses de R&D d'Airbus est cependant nettement perceptible depuis quelques années (graphique 4). Il est largement dû à l'absence de programmes de développement de nouveaux avions, mais aussi à la relative sécurité qu'offre la structure duopolistique du marché [40].

Le déclin tendanciel des dépenses de R&D est une cause majeure des évolutions négatives de l'emploi dans les bureaux d'études sous-traitants du Grand Sud-Ouest, et il a pour la première fois en 2017 impacté directement les effectifs de R&D du groupe Airbus. Ces suppressions d'emplois s'inscrivent dans une redéfinition radicale de la stratégie d'innovation du groupe annoncée par son P-DG, fondée sur l'externalisation de la R&D.

Les dépenses de R&D d'Embraer sont en revanche en hausse continue depuis 2010, avec une accélération depuis 2014, en raison de l'arrivée au stade du développement de nouveaux projets d'avions. Mais cette évolution en termes absolus masque en fait une diminution relative des dépenses de R&D en proportion de la valeur ajoutée. En outre, les programmes de R&D sont de plus en plus financés par endettement.

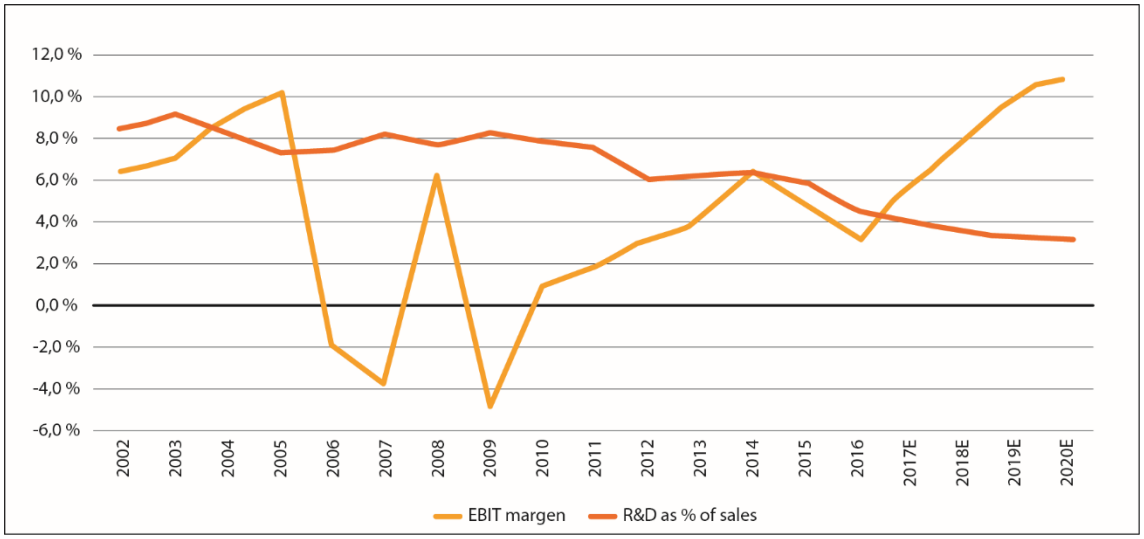
Si la mise en œuvre de logiques financières partiellement convergentes dans la politique de distribution des dividendes et dans la baisse de la part de la valeur ajoutée consacrée à la R&D et au CAPEX peut être observée chez Embraer et Airbus, certaines différences subsistent dans la stratégie des deux groupes : un maintien de la progression de la R&D en volume pour Embraer vs. une baisse significative chez Airbus ; une montée de

---

39. *Cf.* Airbus Finance B.V., Notes To The Unaudited Interim Financial Statements For The Six-Month Period Ended June 30, 2017
40. *Cf.* « Airbus et Boeing font une trêve pour reconstituer leur trésorerie », *l'Usine Nouvelle*, 21 mai 2014.

l'endettement financier chez Embraer, qui pourrait fragiliser le groupe face à une éventuelle tentative d'OPA.

Graphique 4. Évolution du résultat et des dépenses de R&D d'Airbus (en % du chiffre d'affaires)



Source : Crédit suisse (2017).

Note : EBIT : résultat avant déduction des intérêts et des impôts (ici rapporté au chiffre d'affaires) ; R&D : ici rapportée au chiffre d'affaires.

Les grands groupes qui contrôlent les CMA sont en mesure d'imposer leur emprise financière à des entreprises de taille inférieure et à celles qui ne disposent pas du même accès au marché final. La diffusion des normes financières au sein de la CMA aéronautique peut s'illustrer par trois exemples. D'une part, le développement du *Risk Sharing Partner* (RSP) a permis aux OEM de reporter sur les R1 les risques financiers liés au développement de nouveaux programmes. Les contrats RSP accroissent les pressions financières sur les R1, en particulier en termes de besoins de financement du fonds de roulement, puisque ils doivent stocker pour le compte de l'OEM le module assemblé dont ils ont la responsabilité. D'autre part, les grands groupes trouvent parfois chez leurs sous-traitants une source de financement confortable grâce à l'allongement des délais de paiement. Un de nos interlocuteurs observe avec regret qu'en tant que grand client, il peut négocier en quelques heures une réduction de 10 % de sa facture avec son sous-traitant, alors que pour obtenir un gain de productivité équivalent grâce à une meilleure organisation du travail et des équipements plus performants, plusieurs mois seraient nécessaires. Les ETI et PME sous-traitantes de l'aéronautique localisées en France semblent pâtir du double handicap de délais de paiements plus importants en France que dans les autres pays et d'une durée des délais de paiement relativement plus élevée dans ce secteur [41]. Enfin, les OEM et les R1 ont imposé à leurs fournisseurs des contrats libellés en dollars – une singularité de l'industrie aéronautique – alors même que

[41]. Euler Hermes, « New DSO Data: A High Stakes Game », July 27, 2017. DSO : Days Sales Outstanding (délais de paiement créances clients).

la plupart d'entre eux ont très peu d'activités avec la zone dollar, ce qui se traduit par une augmentation des coûts de couverture des PME.

La finance comme facteur de restructuration des CMA dans l'automobile

L'influence de la finance dans la gestion des groupes de l'automobile passe par divers canaux, dont les captives de financement qui remontent à l'origine de l'industrie mais aussi leur forme privilégiée d'organisation en holding. En ce sens, ils peuvent être définis comme des « groupes financiers à dominante industrielle » (Morin, 1974), qui s'engagent aux côtés de leurs activités industrielles et *via* leur holding dans des opérations de marchés financiers extra et intragroupes.

Quatre exemples illustrent l'influence de la finance sur les activités industrielles des grands groupes. On peut mentionner le rôle précoce joué par les banques captives des constructeurs comme condition du développement du marché automobile (financement des distributeurs et des clients, particuliers et entreprises), et celui plus récent dans la gestion centralisée des excédents de trésorerie dégagés par les différentes filiales des groupes. Les constructeurs vendent aussi des produits d'assurance au travers de leurs captives d'assurance qui sont très profitables. L'importance disproportionnée de la Suisse dans le stock d'IDE du secteur automobile, qui s'explique par la présence importante dans ce pays de filiales financières (banque, assurance, gestion du risque de change et de trésorerie) des deux constructeurs français, en est l'illustration (20 % du stock total de la branche automobile, une part qui a quasiment doublé depuis 2000). Au cours des années 2000, les activités financières des deux constructeurs sont venues parfois compenser la contre-performance de leur branche automobile.

Une autre dimension de la montée en puissance des logiques financières a été la diffusion dans les années 1990 de nouvelles normes de gouvernance au sein des grands groupes français, suite à leur cotation en bourse et à leur évaluation par les marchés financiers [42]. A partir de la fin des années 1990, un certain nombre de ratios de rentabilité financière vont être introduits, et devenir prévalents dans les critères de gestion et les décisions d'investissement des deux groupes. Chez Renault, cette nouvelle culture financière s'affirme en même temps que la remise en cause du pacte d'actionnaires au profit de la montée des fonds d'investissement étrangers dans son capital et de l'arrivée de C. Ghosn comme DG-adjoint du groupe en 1996. L'Etat soutient la stratégie de maximisation de la valeur actionnariale, de même que le rachat de Nissan auquel il donne son accord en tant qu'actionnaire (Tiberghien, 2007). Aujourd'hui, la politique de distribution des dividendes est alimentée principalement par les dividendes que le groupe tire de sa participation au capital de Nissan. Chez PSA, l'importance croissante au cours des années 2000 jusqu'à la crise de 2008 des montants de rachats d'actions et de distribution de dividendes, a sans doute contribué à priver le groupe des ressources financières nécessaires à son développement et à son redéploiement à l'international (Sartorius, 2012).

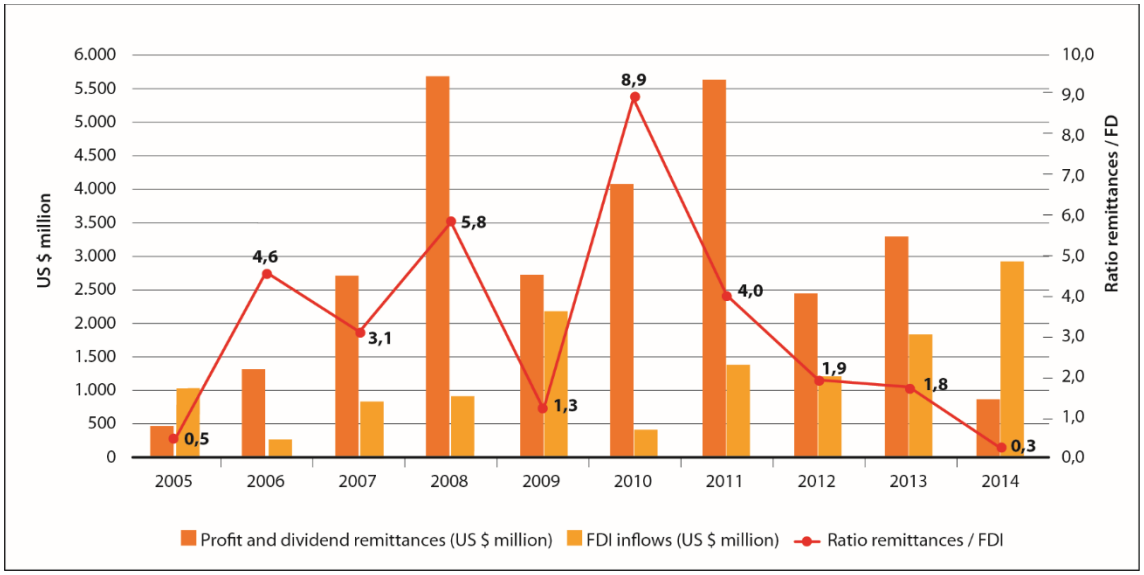
Les équipementiers n'ont pas échappé à ces logiques financières, plus ou moins prégnantes selon les cas, et notamment selon l'évolution de la structure de leur actionnariat. Le groupe Valeo, qui a vu l'entrée de fonds d'investissement américains à son capital, a entrepris dans les années 1990 de nombreuses cessions d'activités

[42]. Pour les groupes de l'automobile, voir Frigant et Lung (2001).

considérées comme non stratégiques (garniture de freins, allumage, avertisseurs). Selon nos entretiens, l'équipementier américain Delphi fixe à ses filiales françaises des objectifs de marges opérationnelles supérieures à 10 %. Cette exigence a abouti à une forte réduction des activités du groupe en France, marquée par de nombreuses fermetures de sites incapables d'atteindre ces performances.

L'emprise croissante des logiques financières au sein des groupes automobiles s'est aussi traduite par une redéfinition du rôle de la fonction achats, devenue de plus en plus centrale [43], et par un renouveau de la culture des acheteurs, de plus en plus gestionnaire et de moins en moins techniciste (Sebti et Nasr, 2015). Les grands constructeurs ont reconfiguré leurs relations avec les équipementiers à partir des années 1990, en réduisant le nombre de leurs fournisseurs de R1 et en exigeant d'eux solidité financière et capacité de production mondiale avec une présence géographique intercontinentale. La montée en puissance des équipementiers de R1 dans la conception et le développement de modules s'est traduite par un transfert des risques voulu par les constructeurs sur leurs réseaux de fournisseurs, qui les soumettent à une pression permanente à la réduction des prix. Cette situation relève de fait de la même logique que le Risk Sharing Partner (RSP) présent dans l'industrie aéronautique. Chez les constructeurs, cette évolution s'illustre par des politiques d'achat de plus en plus agressives, fondées sur la mise en concurrence systématique de leurs fournisseurs et les menaces continues de renégociation des contrats. De même, le 'resourcing' permanent des fournisseurs par les équipementiers de R1 est devenu la règle, avec des répercussions sur leurs sous-traitants de rang inférieur. Les acheteurs y sont d'autant plus incités que leurs primes sont souvent indexées sur leur capacité à obtenir des baisses de prix annuelles.

Graphique 5. Rapatriements de profits et de dividendes et flux d'IDE entrants dans le secteur automobile au Brésil, 2005-2014 (en millions de dollars)



Source : calculs des auteurs sur la base des données de la Banque du Brésil.

[43]. Le groupe Renault s'est équipé d'outils gestionnaires très élaborés et coûteux à des fins d'analyse et de comparaison des prix des fournisseurs et la direction des achats, totalement centralisée, a été la première direction commune de l'Alliance à « converger » selon l'expression maison.

Enfin, le comportement des filiales brésiliennes des grands constructeurs et équipementiers automobiles étrangers durant la crise qui a frappé l'économie mondiale en 2008 est une autre illustration de la primauté des logiques financières sur les logiques industrielles et dans ce dernier cas, de leur impact négatif sur l'investissement. Les maisons-mères des grands groupes étrangers ont exigé de leurs filiales le rapatriement des profits et dividendes engrangés grâce à la bonne tenue du marché brésilien, pour compenser en partie leurs pertes liées à la chute brutale des ventes en Europe et aux Etats-Unis. Le graphique 5 décrit clairement cet effet de ciseaux : les montants des rapatriements de profits et dividendes qui auraient pu être réinvestis dans le pays ont largement dépassé ceux issus des flux entrants d'investissement direct étranger (IDE).

La demande soutenue et le degré élevé d'utilisation des capacités au Brésil dans le secteur automobile jusqu'en 2013 auraient pourtant justifié de nouveaux investissements, et permis d'éviter une augmentation des importations.

6. Les effets sur l'emploi et le travail

L'analyse des évolutions quantitatives et qualitatives de l'emploi dans les industries aéronautique et automobile de la France et du Brésil a été conduite à partir de l'exploitation de plusieurs bases de données, celles des comptabilités nationales, celles issues des associations professionnelles et celles émanant des groupes industriels enquêtés.

Les performances de l'industrie aéronautique française lui ont permis à la fois d'accroitre les emplois en France, principalement créés dans les entreprises sous-traitantes de la CMA des grands groupes et de concentrer ainsi un volume croissant d'emplois qualifiés européens (en R&D). Toutefois, les évolutions pourraient s'infléchir, car les prévisions en termes d'emplois qualifiés dans le GSO indiquent une contraction des effectifs, ce qui constitue un réel motif d'inquiétude compte tenu du rôle central de cette région dans la CMA des grands groupes.

L'emploi total dans l'industrie automobile française a baissé, mais alors qu'une forte baisse est enregistrée dans la construction automobile, les équipementiers ont au contraire augmenté leurs effectifs dans l'Hexagone. Toutefois, ces créations d'emplois se sont accompagnées d'une participation croissante des grands groupes français du secteur aux chaînes d'approvisionnement des constructeurs allemands. Ceci s'est traduit par une accélération des implantations de sites de production en Europe de l'Est, mais également des centres de R&D au plus près de leurs clients, notamment en Allemagne, réduisant la part de la France dans l'emploi de ces groupes à portion congrue.

L'implantation de grands constructeurs automobiles et équipementiers mondiaux au Brésil, un marché attractif du fait de sa taille, a eu des effets très importants sur l'emploi dans l'industrie automobile. Les modalités d'ajustement aux évolutions de la demande, notamment à l'occasion de la crise économique, ont toutefois été différentes au sein du secteur. Les constructeurs automobiles ont massivement eu recours au chômage partiel en vue de conserver leur main-d'œuvre dans l'attente de la reprise, alors que les équipementiers, qui se sont spécialisés dans des activités à plus haute valeur ajoutée, ont opté pour une réduction du volume d'emplois conjointement à une très forte montée du niveau des compétences. Les constructeurs et les équipementiers présents au Brésil ont progressivement internationalisé leurs approvisionnements, et les effets négatifs sur l'emploi au Brésil sont apparus avec netteté lors du retournement du cycle automobile au début des années 2000. Enfin, la montée en compétences observée dans les deux industries se conjugue avec une pression très forte à la baisse des salaires.

Au Brésil, l'accession d'Embraer au rang de constructeur aéronautique majeur a permis d'attirer quelques grands équipementiers étrangers, mais une partie importante des systèmes produits par les R1 est importée. Les effets sur l'emploi sont donc limités. D'autre part, le niveau de qualification de la main-d'œuvre s'est élevé mais simultanément, le niveau des salaires réels de ces personnels qualifiés a baissé, reflet d'un certain déclassement.

Les effets sur l'emploi en France des stratégies des groupes et des transformations de leurs CMA

Porté par des conjonctures radicalement différentes, l'emploi a évolué de manière opposée dans l'automobile et l'aéronautique. Globalement, il s'est produit un basculement des activités automobiles de l'Europe de l'Ouest, à l'exception de l'Allemagne, vers l'Europe de l'Est alors que dans le cas de l'aéronautique, on assiste à un mouvement de polarisation de l'emploi en France qui semble se faire aux dépens du Royaume-Uni notamment. En dépit de ces différences, on observe dans les deux industries un même mouvement d'internationalisation croissante de la production. L'emploi en France profite toutefois moins que proportionnellement de la forte croissance de la demande mondiale dans les deux branches.

Automobile et aéronautique : des trajectoires inversées, mais une même tendance à l'internationalisation des emplois

L'aéronautique apparaît comme l'un des rares bastions de compétitivité de l'industrie française. L'emploi y progresse de manière soutenue entre 2000 et 2015 (39 %). En termes d'effectifs, l'industrie aéronautique française est devenue la première en Europe, devant le Royaume-Uni qui, malgré la forte croissance de la production automobile, voit ses effectifs fondre (tableau 10).

Tableau 10. Emploi dans l'industrie aéronautique en Europe

	2000	2007	2011	2015	Variation 2000-20015
France	79 711	94 123	87 700	110 896	+39 %
Allemagne	70 913	79 942	69 429	75 109	+6 %
Italie	28 639	35 222	31 786	31 804	+11 %
Espagne	11 704	16 327	18 489	22 204	+90 %
Royaume-Uni	119 439	106 434	n.d.	92 242	-23 %
Union européenne	342 753	397 900	341 600	400 000	+17 %

Source : Eurostat.

Le mouvement de polarisation de l'industrie aéronautique européenne en France est en partie dû aux effets bénéfiques tirés de la forte cohésion de l'industrie et à la densité du tissu industriel de la branche (chapitre 3). Si l'on compare les données issues de la comptabilité nationale avec celles communiquées par les grands groupes, il apparaît que la forte croissance de l'emploi aéronautique est essentiellement portée par les entreprises de taille intermédiaire (ETI). Dans l'automobile, l'évolution à la baisse du volume d'emplois en France se rapproche davantage de celle de l'Italie ou de l'Espagne que de l'Allemagne qui parvient, globalement, à éviter l'érosion de ses effectifs (tableau 11).

Tableau 11 .Emploi dans l'industrie automobile en Europe

	2000	2007	2011	2015	Variation 2000-20015
France	276 867	254 631	223 839	230 085	-17 %
Allemagne	855 155	846 584	782 555	849 075	-1 %
Italie	175 629	166 428	166 437	157 960	-10 %
Espagne	164 549	154 123	139 121	142 425	-13 %
PECO(1)	293 956	410 390	558 881	509 516	+73 %
Union européenne	2 078 073	2 235 300	2 222 400	2 355 000	+13 %

Source : Eurostat.

PECO : Bulgarie, Hongrie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie.

Entre 1996 et 2015, l'industrie automobile française a perdu près de 60 000 emplois (-21 %). Ce déclin est cependant dû aux seuls constructeurs dont le volume d'emplois recule de 34 % quand les effectifs chez les équipementiers progressent au contraire de 6 % sur la période (tableau 12).

Tableau 12. Emploi dans l'industrie automobile en France

	1996	2000	2007	2011	2015
Automobile	290 711	276 867	254 631	223 839	230 085
Constructeurs	185 160	151 409	163 700	139 411	122 585
Équipementiers	79 335	96 607	66 159	59 579	84 271
Carrosserie	26 216	28 851	27 511	24 850	23 229

Source : Eurostat.

Les équipementiers ont pourtant également réduit leurs effectifs mais sur une période limitée, de 2000 à 2011. Cette baisse est cependant à nuancer si on la replace dans une perspective plus longue. Sans qu'il soit besoin de remonter loin en arrière, la baisse de l'emploi équipementier avant la crise, très importante lorsque l'on prend comme point de départ l'an 2000 (-31 %), est bien plus modeste (-17 %) avec comme point de départ l'année 1996 (tableau 12). Ainsi, la baisse enregistrée entre 2000 et 2007 suit une très forte hausse des effectifs entre 1996 et 2000 (+ 22 %), due à l'externalisation par les constructeurs d'une partie de leurs activités aux équipementiers. La baisse observée entre 2007 et 2011, conjoncturelle pour une large part, ne marque pas l'accélération d'un mouvement inéluctable car les effectifs croissent fortement depuis, dépassant le niveau atteint en 1996. La hausse remarquable de l'emploi chez les équipementiers depuis 2011 (+ 41 %) ne leur a toutefois pas permis de retrouver un niveau équivalent au pic de 2001

(99 813 salariés). La restructuration précoce du secteur équipementier français (2000-2007) lui a permis de passer la crise de 2008 en supprimant relativement peu d'emplois en comparaison de l'Allemagne. Dans le grand mouvement de recomposition de l'industrie automobile européenne, on assiste à une concurrence entre équipementiers français et équipementiers italiens pour l'accès au marché des constructeurs allemands. En effet, de même que les anciens équipementiers de Fiat se sont intégrés aux réseaux des constructeurs allemands, ces derniers en général et Volkswagen en particulier dépassent dorénavant largement les commandes des constructeurs français dans le portefeuille de clientèle de Valeo ou de Faurecia (chapitre 3).

La France partage avec sa voisine d'outre-Rhin la particularité d'être un pays où la part des constructeurs est plus importante que celles des équipementiers dans l'emploi de la branche (tableau 13). En Italie et plus largement encore dans les pays d'Europe de l'Est, la part des équipementiers dans l'emploi dépasse les 50 %.

Tableau 13 .Part de l'emploi équipementier dans l'emploi automobile en Europe

	1996	2000	2007	2011	2015
France	27,3 %	34,9 %	25,9 %	26,6 %	36,6 %
Italie	37,5 %	43,6 %	49,2 %	54,6 %	52,4 %
Espagne	39,3 %	40,5 %	43,3 %	47,6 %	46,0 %
Allemagne	n.d.	33,3 %	37,1 %	33,5 %	36,6 %
PECO [1]	n.d.	41,8 %	78,5 %	57,1 %	70,6 %
Union européenne	n.d.	36,8 %	42,9 %	47,3 %	48,6 %

Source : Eurostat.

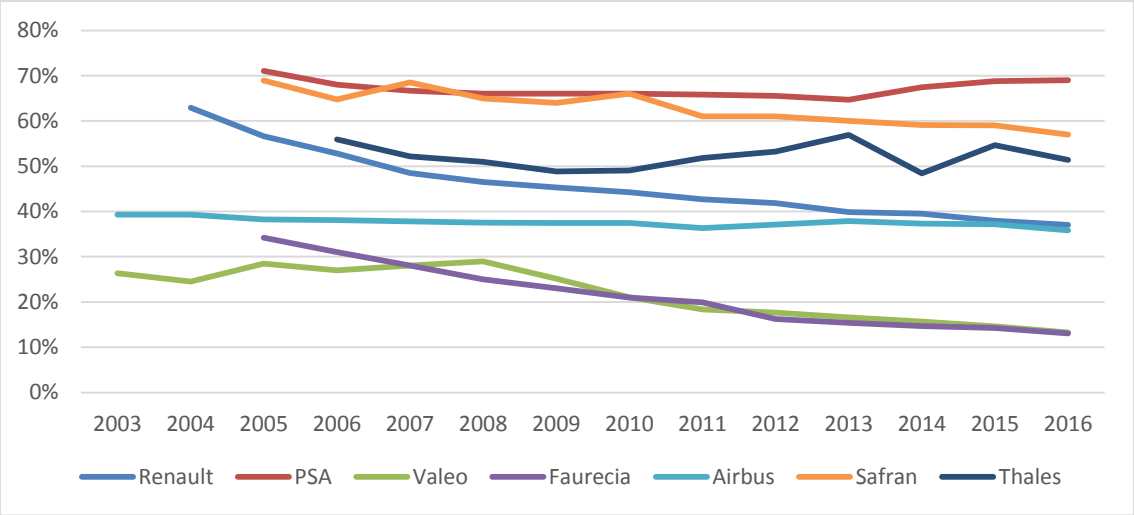
1. PECO : ici, principaux pays d'Europe de l'Est : Bulgarie, Hongrie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie.

2001-2008 pour les PECO. Les données de 2000 de la République tchèque sont manquantes tout comme les données bulgares de 2007.

La très forte croissance de l'emploi automobile en Europe de l'Est indique que la croissance du marché automobile en Europe et dans le reste du monde s'est faite au détriment de la France : de manière absolue dans le cas des constructeurs où l'emploi recule et de manière relative dans celui des équipementiers où il progresse mais à un rythme de croissance bien moindre qu'en Europe de l'Est.

L'internationalisation croissante de la production dans l'industrie automobile et aéronautique, analysée au chapitre 2 du rapport, a entraîné une internationalisation des emplois. En 2016, le degré d'internationalisation de l'emploi des grands groupes de l'automobile est cependant beaucoup plus important que dans l'aéronautique (graphique 6).

Graphique 6 .Part de la France dans l'emploi des 7 plus grands groupes automobiles et aéronautiques



Source : calculs des auteurs d'après les documents de référence des groupes.
Note : pour PSA, il s'agit de la division « automobile ». Pour Renault, il s'agit du groupe dans son ensemble, filiale financière comprise.

Dans l'industrie automobile, le fait marquant est en effet le degré très élevé de l'internationalisation de l'emploi des deux grands équipementiers, dont une part désormais marginale de l'emploi demeure en France (13 % pour Faurecia en 2016, 17,2 % pour Valeo en 2015). La rapidité du processus d'internationalisation des équipementiers par rapport aux constructeurs est remarquable sur la période 2003-2016 : alors que la part de la France dans l'emploi se réduit d'un tiers pour les constructeurs, elle est divisée par 3 dans le cas de Valeo. Si les équipementiers ont relativement peu supprimé d'emplois en France pendant la crise, ils ont en revanche développé leurs nouvelles activités à l'étranger. Pour les constructeurs, une divergence très nette apparait dans les dynamiques d'emploi de Renault et de PSA : tandis que la tendance à l'internationalisation de Renault est plus marquée et plus précoce, l'effectif de PSA (automobile, hors sa filiale Faurecia) est encore très largement localisé en France (plus des 2/3).

Les groupes aéronautiques, même si le poids de la France dans leurs effectifs demeure central, montrent une même tendance marquée à l'internationalisation de l'emploi. Airbus fait cependant exception, avec une part stable de l'emploi en France à 37 %, qui reflète la clef de répartition des activités décidée au niveau des États. Celle des deux autres groupes aéronautiques est en revanche orientée à la baisse, même si elle demeure supérieure à 50 %. Pour l'heure, les effets de cette stratégie d'internationalisation sont à la fois moins marqués et moins « douloureux » dans l'aéronautique car l'emploi continue de croître en France, tiré par les emplois très qualifiés.

L'analyse des trajectoires d'emplois dans les secteurs automobile et aéronautique en France mise en perspective avec les évolutions en Europe suggère une polarisation croissante de la CMA automobile en Allemagne et de la CMA aéronautique en France.

Emplois de R&D : spécialisation française dans l'aéronautique vs. décrochage de l'automobile

Alors que les groupes français dans les deux secteurs ont réalisé un effort important de développement de leur R&D au niveau global, la France n'en bénéficie guère dans l'automobile, y compris parmi les équipementiers, contrairement à la branche aéronautique. Un effet de polarisation de la R&D entre la France et l'Allemagne similaire à celui qui touche l'ensemble de l'emploi apparaît dans les deux secteurs : la R&D française dans l'aéronautique, plus importante en début de période que dans les autres nations européennes, croît vigoureusement et se spécialise dans les activités les plus exigeantes, ce qu'illustre la progression importante des effectifs d'ingénieurs et de docteurs. Le mouvement de l'emploi dans la R&D automobile allemande est assez semblable à celui observé dans la R&D aéronautique française alors que l'emploi dans la R&D automobile française décline quantitativement et se dégrade qualitativement, même si la part des emplois les plus qualifiés y demeure plus importante que dans la R&D italienne ou britannique.

La R&D demeure une activité principalement concentrée dans le pays d'origine (Thévenot, 2007), malgré une tendance de fond à l'internationalisation initiée dans les années 1970 (CREST, 2008). L'automobile et l'aéronautique apparaissent cependant comme les deux secteurs ayant le moins internationalisé leur R&D (Pavlinek, 2012). L'industrie automobile est néanmoins touchée par un mouvement accéléré d'externalisation de sa R&D, déjà ancien, mais aussi d'internationalisation de cette R&D, qui lui est plus récent. Il est exceptionnellement marqué en France pour deux raisons : la spécificité de Renault qui a développé un important centre de R&D en Roumanie, actif sur un grand nombre de segments de recherche (Rodet-Kroickvili *et alii*, 2014) ; l'intégration des équipementiers français dans les chaînes d'approvisionnement des constructeurs allemands mentionnée précédemment. En effet, la localisation des activités de R&D des équipementiers apparait comme co-dépendante de la localisation des usines d'assemblage des constructeurs pour les méso-composants mais de celles des centres de R&D des constructeurs pour les macro-composants qui représentent l'essentiel de la R&D des équipementiers (Frigant, Layan, 2009). Dans le cas des équipementiers français, leur intégration croissante aux chaînes d'approvisionnement allemandes explique qu'une part de leur R&D en macro-composantes tende à se déplacer vers l'Allemagne.

La R&D du secteur aéronautique n'apparaît guère touchée par ce mouvement d'internationalisation qui demeure embryonnaire dans le cas des groupes français. Elle demeure très majoritairement internalisée (à 88 %) et ancrée dans le territoire national (Insee, 2017). Le constat qu'on peut tirer de cette comparaison est donc celui du développement de deux processus parallèles : dans l'industrie automobile, l'intégration des équipementiers français aux chaînes d'approvisionnement allemandes entraine une concentration de la R&D en Allemagne ; dans l'aéronautique, la concentration des activités européennes en France entraine au contraire un mouvement de concentration de la R&D dans l'Hexagone.

Depuis le début des années 2000, un mouvement de polarisation des activités de R&D dans l'aéronautique est observable, assez similaire à celui constaté pour l'ensemble des emplois. La croissance des années 2000 montre une progression très forte de l'emploi en France (un doublement entre 2000 et 2011) alors que ces effectifs progressent peu dans

les deux autres pays européens dotés d'une importante industrie aéronautique (tableau 14).

Tableau 14. Nombre d'emplois dans la R&D aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (1996-2015)

Pays	1996	2000	2007	2011	2015
France	14 755	11 125	17 683	21 508	n.d.
Allemagne	n.d.	8 912	12 219	9 854	9 979
Royaume-Uni	n.d.	10 542	13 540	10 722	13 664

Source : Eurostat.

Cette forte progression des effectifs en R&D de l'industrie aéronautique française a été plus rapide que celle du total des emplois aéronautiques, qui a pourtant connu une forte hausse apparaît spécifique à la France en Europe. L'industrie aéronautique française est donc extrêmement intensive en R&D et on peut parler à nouveau d'une polarisation en France, qui comptait en 2011 autant d'effectifs en R&D que l'Allemagne et le Royaume-Uni réunis. De plus, l'aéronautique française est aussi marquée par une forte prégnance des emplois de « chercheurs ». Les emplois de R&D sont localisés dans les centres de recherche des grands groupes, mais également dans les bureaux d'études des Sociétés d'ingénierie et d'informatique qui constituent le réseau de sous-traitants des grands groupes.

On peut toutefois s'inquiéter de l'impact de l'emprise financière sur ce type d'emplois (chapitre 4), conjointement à l'arrêt des grands programmes d'avions depuis le début des années 2010. Selon l'Observatoire des métiers du Numérique, de l'Ingénierie, des Etudes et du Conseil et de l'Evènement (OPIEC), les suppressions d'emplois d'ingénierie et de conseils dédiés à la filière aérospatiale et défense du GSO devraient, selon un « scénario moyen ,« avoisiner le nombre de 5 000 d'ici 2020, soit une baisse de près de 20 % des effectifs par rapport à 2013.

A l'inverse, l'emploi en R&D dans l'automobile en France est en déclin. Jusqu'en 2000, le nombre de salariés en R&D dans l'automobile française était similaire à celui de l'Allemagne, relativement aux différences de taille des deux secteurs dans chaque pays. Depuis, on voit apparaître une spécialisation sectorielle : la part de la R&D dans l'emploi automobile allemand augmente rapidement, passant de 8,7 % en 2000 à 13,2 % en 2015, tandis qu'elle diminue en France, chutant de 9,1 % à 6,2 % en 2011 (tableau 15).

Tableau 15. Part de l'emploi en R&D dans l'emploi total de l'automobile en France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie et Espagne (1996-2011)

Secteur	Pays	1996	2000	2007	2011	2015
Automobile	France	6,8 %	9,1 %	6,6 %	6,2 %	n.d.
	Allemagne	n.d.	8,7 %	10,6 %	11,9 %	13,2 %
	Royaume-Uni	3,2 %	3,5 %	1,9 %	8,5 %	10,5 %
	Italie	5,1 %	4,7 %	6,8 %	7,7 %	9,2 %
	Espagne	n.d.	1,2 %	2,7 %	4,1 %	4,1 %
Industrie manufacturière	France	3,2 %	3,2 %	3,7 %	5,3 %	n.d.
	Allemagne	n.d.	3,7 %	4,4 %	4,8 %	5,0 %
	Royaume-Uni	2,0 %	2,1 %	2,2 %	3,2 %	4,2 %
	Italie	1,3 %	1,4 %	2,7 %	3,4 %	4,1 %
	Espagne	n.d.	1,2 %	2,3 %	3,2 %	3,2 %

Source : Eurostat.

Les effectifs totaux déclinant dans l'automobile, cette baisse de la part des emplois en R&D dans l'emploi total est d'autant plus inquiétante qu'elle indique une baisse en valeur absolue des équipes de R&D plus que proportionnelle à celle de l'emploi.

Un double phénomène explique cette tendance. Le premier est statistique et relève de l'externalisation croissante des activités de R&D dans l'automobile. Les emplois sont alors comptabilisés parmi les entreprises de services et d'ingénierie. L'autre tient au fait que cette externalisation s'accompagne d'une internationalisation de la R&D, au sens où celle-ci se trouve désormais localisée hors de France. Un même déclin s'observe pour les emplois les plus qualifiés de la R&D automobile. En valeur absolue, la France est la seule des grandes nations automobiles d'Europe occidentale où le nombre de « chercheurs » diminue, alors même que les grands groupes automobiles français ont augmenté leurs dépenses globales de R&D (tableau 16).

Tableau 16 .Nombre de » chercheurs « dans la R&D automobile en France, Allemagne, Italie et Espagne et au Royaume-Uni (2007 - 2015)

Pays	2007	2011	2013	2015
France	8 121	8 427	7 955	n.d.
Allemagne	53 440	58 763	61 097	70 939
Royaume-Uni	n.d.	5 521	6 380	7 536

Italie	2 506	3 511	3 900	4 327
Espagne	1400	1 523	1 719	1 841

Source : Eurostat.

La comparaison avec l'Allemagne est au très net désavantage de la France. En 2013, le nombre de chercheurs en France s'élevait à 7 955, ce qui représente un écart considérable avec l'Allemagne (61 097). Cependant, les effectifs de R&D employés en France dans l'automobile sont bien supérieurs à ceux du Royaume-Uni et de l'Italie. La présence de constructeurs nationaux dans l'Hexagone, qui y conservent d'importantes capacités de recherches, donne à la France cette position intermédiaire entre l'Allemagne d'un côté, et le Royaume-Uni et l'Italie de l'autre.

Ces données confirment le mouvement de recentrage de la R&D automobile des groupes français sur l'Allemagne, notamment de la part des équipementiers. Valeo compte désormais plus d'emplois de R&D en Allemagne qu'en France, un phénomène qui s'explique pour deux raisons selon nos interlocuteurs dans le groupe : d'une part, la pénurie d'ingénieurs en France où la main-d'œuvre qualifiée disponible est absorbée par l'aéronautique (ou les constructeurs automobiles), sachant que Thalès et Safran [44] possèdent un nombre d'employés hautement qualifiés nettement supérieur à celui des quatre groupes de l'automobile ; d'autre part, la proximité avec les usines d'assemblage des constructeurs allemands, désormais premiers clients du groupe et qui exigent de leurs équipementiers une implantation locale (Frigant, Layan, 2009). S'agissant des constructeurs, Renault et PSA conservent leurs capacités de R&D critiques en France, mais PSA a d'ores et déjà annoncé que dans le cadre de sa fusion avec Opel, ses projets de R&D devraient être confiés à l'avenir au centre de R&D d'Opel, au détriment des bureaux d'étude avec qui le groupe travaille habituellement (Altan, Akka ou Alten) [45]. Au niveau mondial, l'effort de R&D de Renault et de Valeo apparaît clairement, reflétant une intensité croissante en travail qualifié. Toutefois, cette montée des effectifs de R&D ne semble guère bénéficier à la France : le nombre de salariés dans la R&D automobile y décline alors qu'il y augmente très fortement dans l'aéronautique. Cela signifie que la très forte hausse de l'emploi en R&D déclarée par les groupes automobiles et notamment les équipementiers, au premier chef desquels Valeo, ne s'est pas faite en France.

Le travail intérimaire, nouvelle norme d'emploi du personnel de production dans l'automobile en France

L'exploitation des données de l'enquête emploi, disponible sur le site de l'Insee de 2007 à 2015, montre que la part des ouvriers représente encore plus de la moitié des effectifs de l'industrie automobile (constructeurs et équipementiers), malgré le recul marqué des catégories ouvrières au profit des professions intermédiaires (techniciens) et des catégories ingénieurs et cadres sur longue période (Méot, 2009). Cette part est stabilisée autour de 57 %, avec une baisse dans la crise en 2009 suivie par une remontée en 2015

44. Airbus ne communique pas les effectifs dédiés à la R&D.
45. *Cf. L'Opinion*, « PSA transfère ses projets R&D en Allemagne chez Opel », 16 novembre 2017, https://www.lopinion.fr/edition/economie/psa-transfere-projets-rd-en-allemagne-chez-opel-137954

(tableau 17). On voit clairement que l'intérim a servi de principale variable d'ajustement lors de la crise, avec un taux de recours aux travailleurs intérimaires qui chute à 3,25 % en 2009, mais qui se rétablit à un niveau plus élevé en 2015 qu'en 2007 (11,8 % contre 7,88 %). Ce phénomène a davantage affecté la catégorie des ouvriers non qualifiés.

Tableau 17. Répartition des effectifs par type de contrat et par CSP dans l'industrie automobile

Type de contrats (%)	2007	2009	2015
CDI	87,55	92,50	83,77
CDD	3,31	2,88	2,50
Contrat saisonnier	0,00	0,03	0,05
Travail intérimaire ou temporaire	7,88	3,25	11,80
Apprentissage	1,25	1,33	1,88
CSP (%)			
Cadres et ingénieurs	13,63	18,63	14,34
Professions intermédiaires	25,55	24,14	24,49
Employés	3,99	3,97	4,12
Ouvriers	56,83	52,26	57,05
Dont ouvriers qualifiés	39,40	38,83	38,18
Dont ouvriers non qualifiés	17,43	14,43	18,88

Source : Calcul des auteurs d'après les enquêtes emploi.

Cette montée de l'intérim est largement confirmée par nos entretiens chez les constructeurs, qui évoquent en moyenne des taux de 25 à 30 %, pouvant atteindre 50 %, voire plus selon les usines et les lignes de productions. Ce recours élevé à l'intérim résulte en partie des modalités d'organisation de la production. Comme l'explique le DRH de Renault, cela correspond à une équipe de nuit dans une production organisée en 3*8. Or, les fluctuations importantes de la demande pour les véhicules produits en Europe occidentale font que les usines ne tournent pas en permanence à un tel rythme. Dans les phases de basse conjoncture, les cadences de l'équipe de nuit peuvent être réduites, voire l'équipe en question supprimée en mettant fin au recours au travail intérimaire et en redéployant les effectifs permanents travaillant de nuit sur les deux autres plages horaires. La nécessité d'avoir une telle marge de flexibilité externe vient, selon lui, de ce que les

mesures proposées aux salariés de flexibilité interne ont atteint leurs limites dans les années 1990 et 2000.

Les intérimaires sont souvent placés sur les postes les plus difficiles. Ils sont soumis à des cadences élevées et la rotation des emplois y est particulièrement rapide, ce qui non seulement pose des problèmes de qualité des véhicules en bout de chaîne mais n'incite pas non plus les employeurs à les former.

Les effets sur l'emploi et les compétences de l'inscription du Brésil dans les CMA aéronautique et automobile

Alors que l'automobile contribue largement à la progression de l'emploi manufacturier au Brésil, l'industrie aéronautique demeure faiblement pourvoyeuse d'emplois. Si le taux de croissance de l'emploi y a fortement progressé ,il a porté sur des effectifs limités. Ces évolutions de l'emploi s'accompagnent dans les deux secteurs d'une forte montée en compétences.

Des dynamiques d'emploi contrastées dans l'aéronautique et l'automobile

L'aéronautique et l'automobile brésiliennes ont connu une forte croissance de leur valeur ajoutée entre 2000 et 2016, qui a tiré le volume d'emplois à la hausse. Néanmoins, une différence apparaît entre les deux industries. Le faible effet d'entraînement de la croissance de la valeur ajoutée sur l'emploi dans l'industrie aéronautique s'explique par le poids prédominant d'Embraer et sa dépendance aux importations, en l'absence d'un tissu d'entreprises équipementières brésiliennes. La position d'OEM et de leader mondial d'Embraer (sur le segment des avions régionaux) a certes stimulé la croissance de la production et de l'emploi dans l'aéronautique. Mais cet effet est contrebalancé par sa stratégie d'internationalisation (implantations et approvisionnements), qui a un effet négatif sur l'emploi au Brésil. En outre, l'implantation de grands équipementiers étrangers travaillant pour Embraer a un effet sur l'emploi limité. Au total, l'industrie aéronautique crée donc peu d'emplois, comparée au reste de l'industrie manufacturière : elle n'en représente qu'entre 0,3 % et 0,4 % des emplois sur la période 2007-2014 (tableau 18).

Tableau 18. Nombre d'entreprises, de salariés et taille moyenne des entreprises dans le secteur aéronautique brésilien

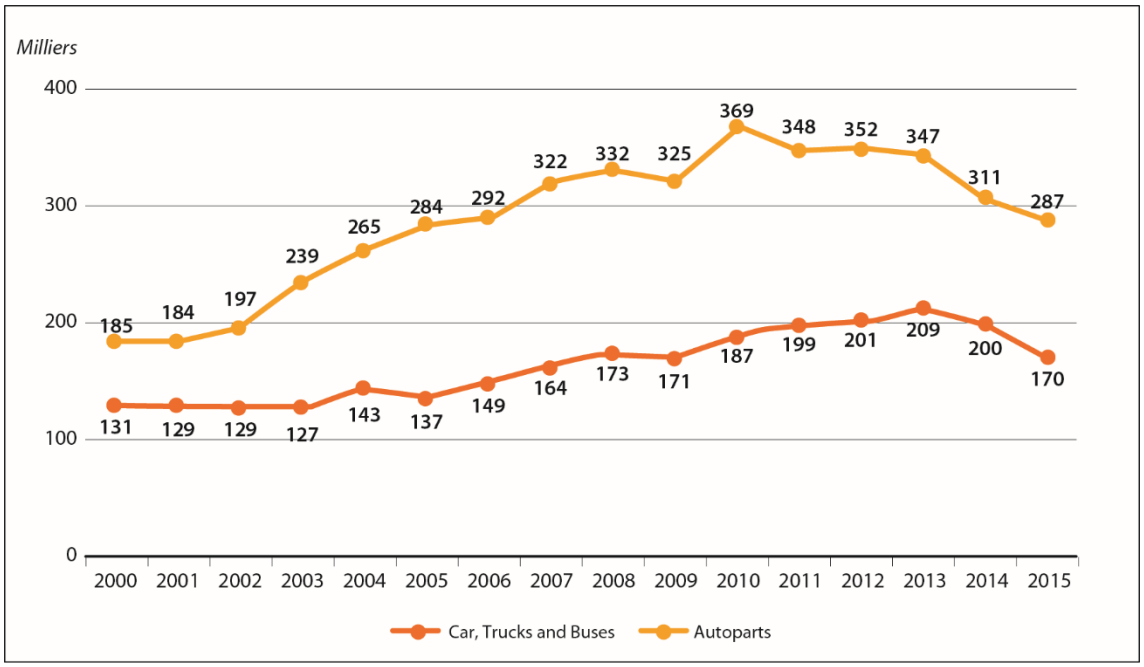
	Entreprises			Salariés			Taille moyenne (Salariés/entreprises)	
	Aéro-nautique	Industrie manufacturière	Part de l'aéro-nautique (%)	Aéro-nautique	Industrie manufacturière	Part de l'aéro-nautique (%)	Aéro-nautique	Industrie manufacturière
2007	18	32 188	0,06	22 165	5 534 452	0,40	1 231	172
2008	21	34 554	0,06	23 651	5 764 319	0,41	1 126	167
2009	26	35 421	0,07	19 186	5 801 561	0,33	738	164

2010	27	35 768	0,08	20 428	6 208 722	0,33	757	174
2011	26	38 278	0,07	20 405	6 445 905	0,32	785	168
2012	28	38 633	0,07	19 979	6 616 200	0,30	713	171
2013	27	37 655	0,07	21 124	6 701 085	0,32	782	178
2014	30	38 118	0,08	21 278	6 566 525	0,32	709	172
Δ (%)	*66,6*	*18,4*		*-4,0*	*18,6*		*-42,4*	*0,2*

Source: calcul des auteurs à partir des données RAIS.

A l'inverse, la très forte augmentation de la valeur ajoutée des constructeurs et équipementiers automobiles (respectivement 91 % et 318 % entre 2000 et 2015) s'est traduite par une progression rapide de l'emploi (respectivement 30 % pour les constructeurs et 55 % pour les équipementiers). Dans la période précédant le retournement de 2011, la croissance a été particulièrement marquée dans le cas des équipementiers (99 %) comme le montre le graphique 7.

Graphique 7. Nombre d'emplois dans l'industrie automobile au Brésil 2000-2015 (en milliers)

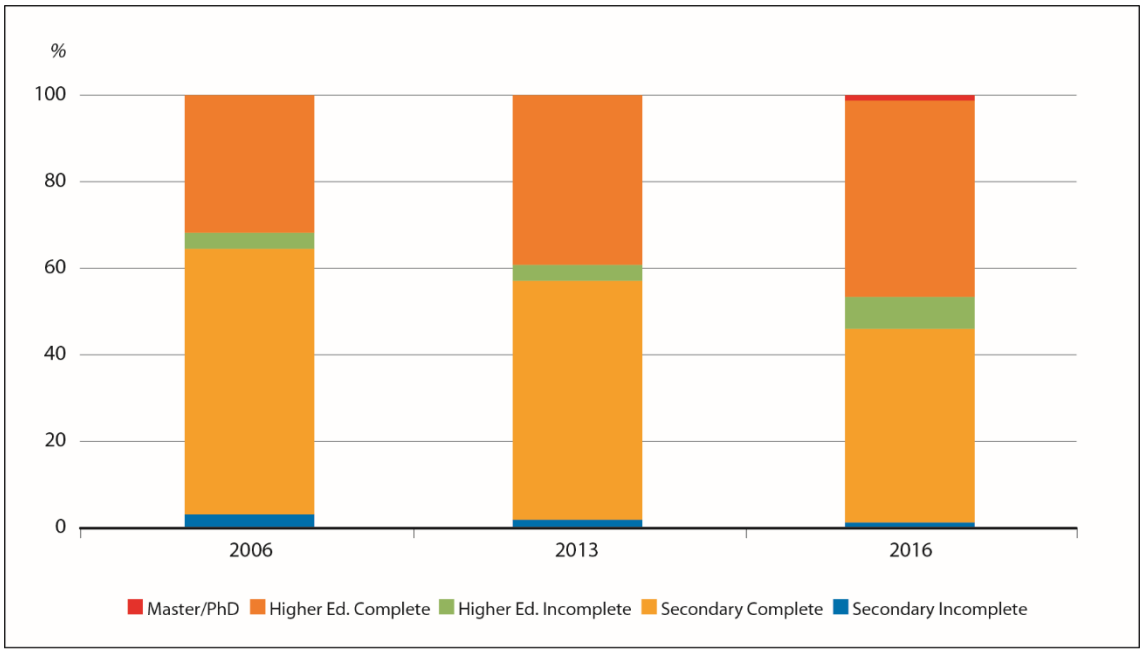


Source : réalisé à partir des données de la comptabilité nationale brésilienne, IBGE.

Dès 2011, l'emploi se rétracte chez les équipementiers alors qu'il faut attendre 2014 et surtout 2015 pour voir le retournement chez les constructeurs. Ce moindre ajustement à la baisse de l'emploi chez les constructeurs s'explique sans doute par la plus forte présence syndicale en leur sein, mais surtout par l'usage qu'ils ont fait du programme de protection de l'emploi (PPE) lancé par le gouvernement en juillet 2015. En échange de la

promesse de maintenir le volume d'emplois, ce programme permet aux entreprises en difficulté financière de réduire le temps de travail de leurs employés et la compensation qui leur est due pour ces heures non-travaillées, ramenée à 30 % du salaire contractuel. Le gouvernement de son côté prend en charge 50 % du salaire non-versé. Selon nos interlocuteurs syndicaux, les constructeurs et notamment Volkswagen, Ford et Mercedez-Benz ont largement fait usage de ce programme.

Graphique 8. Niveau de qualification des salariés de l'aéronautique brésilienne 2006-2016



Source : représentation des auteurs à partir des données RAIS

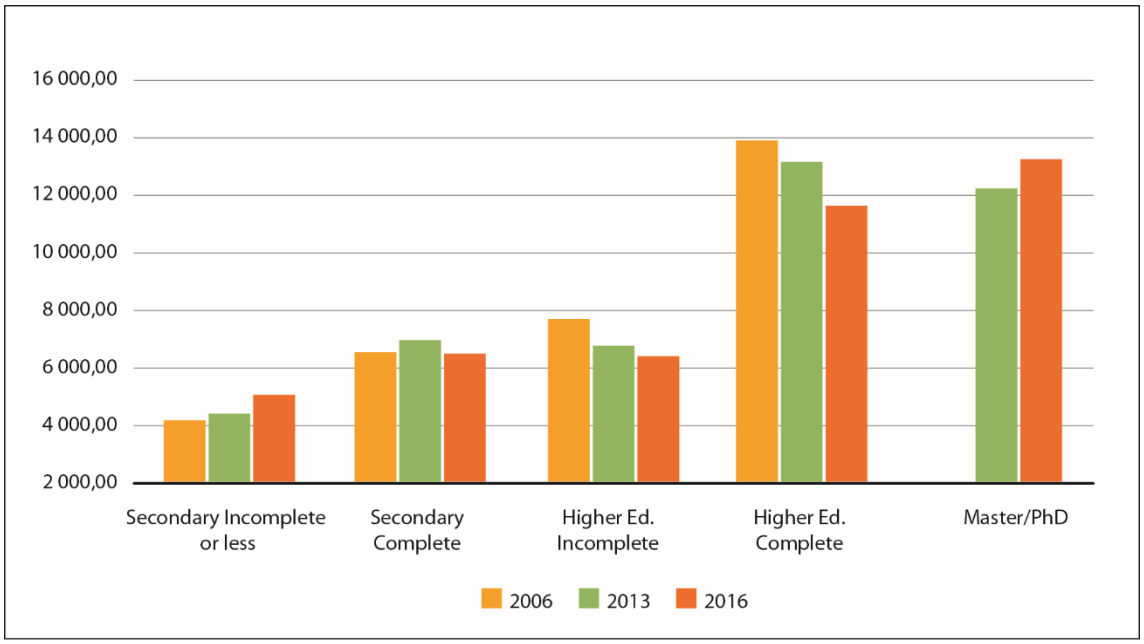
Une forte montée en compétences dans les deux secteurs

Dans les deux secteurs, on observe une très forte montée des compétences. Le flux très fort de diplômés du supérieur permet aux entreprises de l'aéronautique et de l'automobile d'exercer une pression à la baisse sur les salaires.

L'industrie aéronautique brésilienne se caractérise par une montée en compétences très rapide de sa main-d'œuvre. Entre 2006 et 2016, la proportion de salariés dotée d'un niveau d'éducation supérieure passe de 31,9 à 46,3 % tandis que celle avec un niveau de formation secondaire et moins, qui comptait pour près des deux tiers en début de période, ne représente plus que moins de la moitié des effectifs (45,7 %) en fin de période (graphique 8).

L'accroissement rapide du niveau d'éducation au Brésil a permis aux entreprises du secteur de substituer des salariés dotés d'un niveau d'éducation secondaire par des salariés possédant un diplôme d'éducation supérieur, tout en maintenant une pression à la baisse sur les salaires du fait de l'abondance relative de ces salariés qualifiés sur le marché du travail (graphique 9).

Graphique 9. Évolution du salaire moyen dans l'industrie aéronautique brésilienne par niveau d'éducation 2006-2016 (en R$ constants 2016)



Source : représentation des auteurs à partir de données de RAIS.

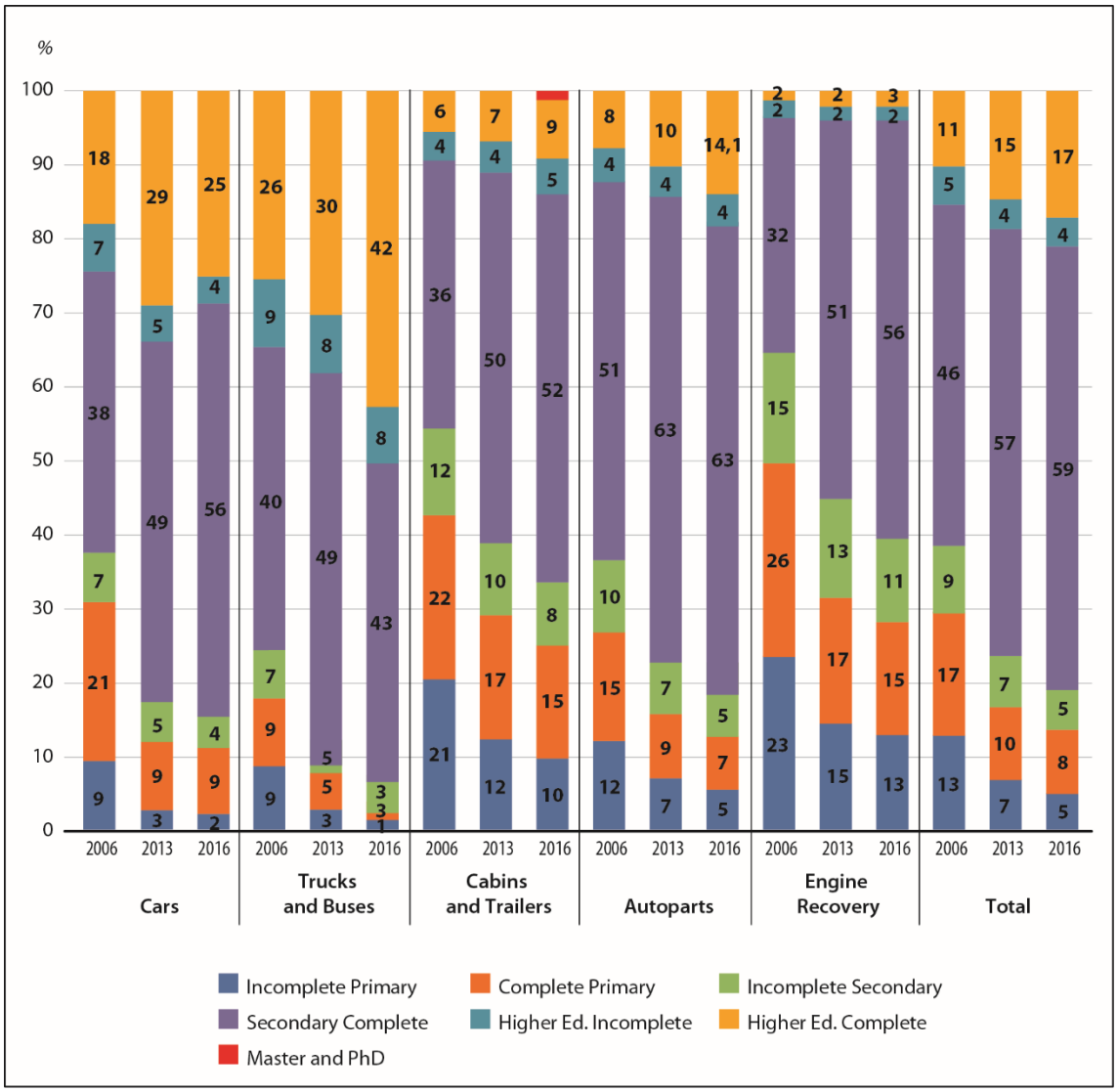
Si Embraer a mis en place deux programmes de formation interne, l'un s'adressant aux ingénieurs et l'autre aux techniciens [46], ils sont cependant destinés aux nouvelles embauches et le groupe n'offre pas de manière structurée de programme de requalification pour ses salariés en poste, même si la pratique existe. Ainsi, il y a un risque que le très fort dynamisme du système éducatif brésilien rende plus rentable pour les entreprises du secteur d'assurer leur montée en compétences en licenciant les salariés peu qualifiés et en leur substituant des jeunes issus de l'université, à des salaires réels déclinants, plutôt que d'assurer la formation et la reconversion de leurs salariés.

L'industrie automobile brésilienne se caractérise par un niveau de qualification élevé : la grande majorité des salariés y disposent d'un niveau d'éducation secondaire ou supérieure (80 % en 2016) et cette part a augmenté rapidement en 10 ans (graphique 10).

Deux facteurs expliquent cette évolution : ces salariés ont représenté l'essentiel des nouvelles embauches lors de la décennie 2000, et ils ont été relativement épargnés par les suppressions d'emplois à partir de 2013, concentrées essentiellement sur les salariés les moins qualifiés (soit 34 % des 145 000 emplois supprimés entre 2013 et 2015). À l'inverse, les salariés passés par l'enseignement supérieur, qu'ils aient ou non complété leur formation, n'ont représenté que 12,2 % des suppressions d'emplois durant ces deux années, soit une perte importante (17 651 emplois) mais moins que proportionnelle à leur part dans l'emploi (19 %).

[46]. Le programme de spécialisation en ingénierie aéronautique (PEE) qui assure un master professionnel d'ingénieur aéronautique et le programme *projector* (PPE).

Graphique 10. Niveau d'éducation des salariés dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en %)



Source : représentation des auteurs à partir de données de RAIS.

En dépit de l'augmentation générale du niveau de qualification des salariés de l'automobile et notamment de la part prise par ceux dotés d'une formation supérieure, le salaire moyen en termes réel n'a pas augmenté, voire a décliné dans le cas des constructeurs (tableau 19).

Tableau 19 : Salaire moyen par niveau de qualification dans l'automobile brésilienne (en R$ constants 2016)

		Éducation primaire incomplète	Éducation primaire complète	Éducation secondaire incomplète	Éducation secondaire complète	Éducations supérieure incomplète	Éducation supérieure complète	Master/ doctorat
Constructeurs voitures	2006	3 364	4 845	4 089	4 623	7 142	11 401	14 991
	2013	2 841	6 043	4 032	4 640	7 537	9 446	14 530
	2016	2 217	5 190	3 849	4 068	6 582	9 633	11 491
Constructeurs bus et camion	2006	1 964	5 461	4 966	5 455	6 650	12 827	15 718
	2013	1 739	5 776	5 631	5 598	6 461	12 450	16 951
	2016	875	4 863	5 395	5.052	5 959	10 784	15 254
Cabines et remorques	2006	771	2 106	1 864	2 276	3 220	6 726	12 023
	2013	769	2 467	2 138	2 518	3 527	6 234	13 283
	2016	737	2 316	2 030	2 398	3 221	5 733	12 340
Équipementiers	2006	1 110	2 525	2 362	2 616	4 444	9 666	14 210
	2013	1 033	2 610	2 502	2 738	4 398	9 125	13 095
	2016	1 022	2 493	2 450	2 658	3 967	8 262	12 498
Réparation	2006	570	1 474	1 367	1 456	1 477	2 542	0
	2013	732	1 924	1 765	1 852	2 139	2 567	2 070
	2016	689	1 927	1 843	1 868	2 039	2 543	2 325
Total	2006	1 386	3 085	2 607	3 015	5 220	10 446	14 479
	2013	1 130	3 248	2 740	3 143	5 162	9 430	13 813
	2016	1 068	3 107	2 679	3 002	4 556	8 871	12 416

Source : RAIS

Paradoxalement, cette baisse concerne les travailleurs les plus qualifiés dont le salaire moyen exprimé en termes réels diminue sur l'ensemble de la période, aussi bien durant la phase d'expansion que durant le ralentissement de 2011 alors que le salaire moyen des employés au niveau de qualification moyen suit le cycle, augmentant jusqu'en 2013 avant de décliner. Ainsi l'augmentation du salaire moyen des équipementiers provient pour l'essentiel d'un changement de structure de l'emploi et non d'une politique salariale expansionniste.

L'impact des ruptures technologiques sur l'emploi

Toutes les grandes ruptures technologiques ont été accompagnées de changements majeurs dans les relations sociales. Si la métaphore de « l'industrie 4.0 » est prise au sérieux, les transformations des rapports sociaux pourraient être radicales. Après tout, la première révolution industrielle a été accompagnée par l'extension de la figure du salarié ; la seconde, et plus encore la troisième révolution, se sont traduites par la mise en place d'un nouveau régime de consommation (massification) et d'un changement radical du rapport capital-travail (le « modèle fordiste »). La plupart des projections macroéconomiques établies par des think tanks ou des économistes prévoient que de nombreux emplois sont à risque avec la quatrième révolution industrielle liée à la digitalisation. Si la nouvelle vague de destruction créatrice qui s'annonce présente sans aucun doute « *une possibilité historique inconnue de suppressions d'emplois* » (ILO, s.d.), elle pourrait aussi avoir des effets sur d'autres dimensions de l'emploi (qualité du travail, polarisation, nouvelles compétences, etc.) (id.), et dans un sens pas toujours univoque comme le montrent les exemples tirés des industries aéronautique et automobile.

La capacité des salariés d'être digitalement reliés à des postes de travail situés à différents endroits de la CMA et de pouvoir ainsi intervenir à distance dans des procès de travail est emblématique des mutations en cours. Les grands groupes de l'aéronautique sont pionniers dans les technologies des objets connectés qui permettent la robotisation de certaines fonctions d'assemblage et la maintenance prédictive. En revanche, l'automobile en France marque un retard en matière d'automatisation des chaînes de production. Le degré de maturité de l'industrie 4.0 dans ce secteur est considéré comme faible, et son déploiement loin est d'être massif : l' « usine du futur » n'y est encore qu'à ses prémices.

Les technologies du numérique déterminent les nouvelles conditions de travail du travailleur « agile » et risquent de remettre en cause le statut de salarié qui prévaut encore largement comme forme de mobilisation au travail. Même si l'extension massive du statut d'indépendants aux industries aéronautiques et automobiles paraît difficilement envisageable, les potentialités offertes par les innovations technologiques et notamment la digitalisation des CMA pourraient modifier la donne pour certains salariés. Cette digitalisation est-elle en mesure d'inverser le processus de localisation des activités dans les pays du sud et émergents ? Peut-elle limiter la tendance à l'internationalisation des activités, une des autres forces motrices des transformations de la CMA ? Les études n'offrent pas de réponse univoque à ces questions et si certains impacts des ruptures technologiques sont déjà visibles, d'autres sont encore du domaine des prévisions. Leur ampleur ainsi que leurs modalités dépendront pour une part de la manière dont les partenaires sociaux et les pouvoirs publics prendront en charge et géreront cette transition. Les récents accords de groupe des deux constructeurs automobiles en France témoignent de l'intégration de ces problématiques nouvelles dans la négociation collective. Pour les organisations syndicales, le maintien de la production et des emplois en France est une priorité, mais qui ne doit pas se faire au détriment d'une dégradation des conditions de travail. Cette question se pose avec moins d'acuité dans l'aéronautique, compte tenu de la dynamique de l'emploi en France dans la branche. Au Brésil en revanche, la priorité dans l'industrie automobile est à la défense du pouvoir d'achat et les enjeux récents de la négociation collective se posent davantage en termes de salaires qu'en termes d'emploi. Les conditions de travail dans l'automobile y sont plutôt meilleures qu'ailleurs, si on les mesure par le niveau de salaire qui y est supérieur à celui de l'industrie manufacturière. Ce qui s'explique par la présence dominante d'entreprises multinationales, qui proposent en général des salaires plus élevés que les entreprises locales. Cependant, le thème de l'emploi pourrait devenir rapidement un sujet principal de préoccupation et un enjeu central de la négociation, en raison de deux réformes assez radicales adoptées en 2017, l'une qui libéralise la sous-traitance et l'autre qui réforme le Code du travail, en introduisant des mesures de flexibilité de l'emploi et du temps de travail susceptibles de remettre en cause la sécurité de l'emploi.

Conclusion

Les remarques qui suivent ne visent pas à résumer les principaux enseignements du rapport, mais à en proposer quelques pistes d'interprétation. Quatre points sont développés à cet effet.

Réexamen de la notion de CMA

L'étude confirme que l'analyse des CMA est devenue inséparable de la prise en compte de la stratégie des grands groupes, de sorte qu'on peut avancer l'hypothèse que la notion de CMA d'une industrie (par exemple l'aéronautique) devient trop générale. Parler d'une « CMA automobile » française qui engloberait les groupes concurrents PSA et Renault serait peu pertinent. Si leurs performances sont relativement proches, et leurs CMA similaires, considérées sous l'angle techno-productif, ces groupes ont poursuivi une stratégie internationale distincte au cours des années 2000, dont les conséquences sur le système productif national sont très différentes.

L'analyse comparée de la CMA d'Airbus et d'Embraer confirme également qu'il est difficile de parler d'une CMA de l'industrie aéronautique. Le groupe brésilien est leader mondial sur une « niche » (transport régional) qui semble aujourd'hui menacée par les évolutions du marché du transport aérien. De plus, il a construit sa CMA mondiale avec des R1 qui sont tous des groupes étrangers. C'est une source de fragilité d'autant plus grande que l'industrie aéronautique brésilienne souffre d'une absence de densité du tissu entrepreneurial qui existe au contraire sur le territoire français et qui facilite les effets d'agglomération nécessaires à l'innovation (à l'instar du GSO).

Les CMA et l'*upgrading*

L'analyse comparée des industries aéronautique et automobile du Brésil réalisée dans le rapport permet une réflexion sur les propositions de Baldwin concernant l'alternative « construire ou intégrer » les CMA (chapitre 1). En effet, le groupe Embraer a *construit* sa propre CMA dans l'industrie aéronautique, alors que les entreprises brésiliennes ont *intégré* des CMA construites par des OEM étrangers dans l'industrie automobile. Quels en sont les résultats du point de vue de l'*upgrading* ?

On peut, pour apporter un éclairage sur cette question, utiliser la taxonomie de Gereffi *et alii* (2001) qui distingue quatre possibilités d'*upgrading*. La situation des deux secteurs au Brésil face à ces quatre possibilités est renseignée dans le tableau 20.

Tableau 20. les 4 types d'*upgrading* dans les industries aéronautique et automobile au Brésil

Type d'*upgrading*	Aéronautique	Automobile
Procédé (1)	Oui	non
Produit (2)	Oui (mais sans sortir du segment d'avions régionaux)	Oui (moteur flexfuel)
Fonctionnel (vers des activités à plus haute VA) (3)	Non	Non
Inter-sectorielle (4)	Non	Non

Source : élaboré par les auteurs.

On observe que le mode d'entrée dans la CMA des entreprises brésiliennes – par création d'un OEM dans l'aéronautique mais sans équipementiers nationaux ou par leur insertion subordonnée (en tant que R2 et R3) dans les CMA de l'automobile construites sous l'égide des OEM étrangers au Brésil – a empêché le processus d'*upgrading*, comme en témoignent les réponses négatives aux types 3 et 4 d'*upgrading* (tableau 18). En effet, dans l'industrie aéronautique, il n'y a pas eu de consolidation vers l'aval – les R1 – de la CMA d'Embraer. Le groupe demeure fortement dépendant de fournisseurs étrangers pour la livraison des sous-ensembles nécessaires à l'assemblage final. Dans l'industrie automobile, il n'y a eu ni création d'OEM, ni remontée vers l'amont – R1– de l'activité des équipementiers brésiliens, qui demeurent cantonnés aux rangs inférieurs et subordonnés (R2 et R3). Dans les deux cas, la réalisation de tels mouvements aurait marqué un renforcement des activités à haute valeur ajoutée correspondant au type 3 de l'*upgrading*. Quant aux effets de diffusion inter-sectorielle porteurs d'améliorations (type 4 d'*upgrading*), ils sont inexistants.

Il nous semble que la taxonomie proposée par Gereffi et ses collègues énumère de façon continue des formes d'*upgrading* qui répondent en réalité à des déterminations qualitativement différentes. Ainsi, les types 1 et 2 d'*upgrading* peuvent se produire grâce à des processus d'apprentissage des firmes qui se trouvent déjà dans l'industrie ou par l'entrée de nouvelles firmes. Le type 3 d'*upgrading* requiert de surcroît l'appui de politiques publiques, à commencer par la formation d'une main-d'œuvre apte à accomplir des activités plus qualifiées. Quant au type 4 d'*upgrading*, il se situe à un niveau qualitativement différent. Ces transferts intersectoriels, que la littérature économique appelle parfois des effets de « retombées » (*spin-off ou spillovers*), ne peuvent ni être considérés comme des effets d'aubaine, ni être réalisés automatiquement, comme si la seule décision entrepreneuriale pouvait suffire. En effet, une économie nationale est davantage qu'une addition de secteurs industriels qui coexistent, comme cela a été largement documenté dans les travaux menés dans les années 1980 et 1990 autour du concept de « système national d'innovation », ou encore sur les fondements de la compétitivité structurelle d'une économie nationale, qui ne se réduit pas à la compétitivité micro-économique de ses firmes. La densité des liaisons aval et amont (*backward and forward linkages*) entre les secteurs, la diffusion des innovations en tant que processus interactif nécessitant pour leur diffusion large la présence d'acteurs publics (universités, centres de recherche) et privés en interaction permanente, représentent des conditions qui

dépassent l'horizon stratégique des firmes, même des plus grandes. Elles ont fait singulièrement défaut au Brésil.

On mesure donc que la forme 4 d'*upgrading* requiert pour sa mise en œuvre bien plus que l'examen des seules CMA. A tout le moins, une politique industrielle résolument orientée vers des objectifs de diffusion intersectorielle doit être concomitante de l'intégration dans une CMA si les objectifs d'*upgrading* sont fixés, comme cela a été souligné par plusieurs auteurs (Fortwengel, 2011, Milberg et Winkler, 2013, Rodrik, 2013). Dès lors, la focalisation sur la nécessité d'intégrer les CMA sans prendre en compte l'ensemble des déterminants dont certains viennent d'être mentionnés ici risque de maintenir les pays en développement dans les activités à faible valeur ajoutée (UNCTAD, 2013, p. XI).

Les groupes, leur CMA et leurs territoires nationaux

Le rapport souligne, en ce qui concerne la France, la persistance de l'ancrage national des groupes de l'aéronautique, en particulier en termes d'effectifs employés sur le territoire national. Les chaînes d'approvisionnement d'Airbus et des grands groupes équipementiers (Safran et Thales) sont mondiales, mais leur « cœur » – activités de R&D, de propriété intellectuelle et usines d'assemblage final « de pointe » – demeurent en France (et en Allemagne pour Airbus). Ces groupes peuvent ainsi conserver des liens solides en amont avec les institutions publiques (Onera, Universités, etc.) et en aval avec les agences de réglementation nationale, la DGAC, dont on a vu qu'elle était également dispensatrice d'une partie importante des crédits publics à l'aéronautique.

La situation de PSA et de Renault est différente. L'ancrage national de leurs activités de R&D et de production a diminué, et cela dans une proportion nettement supérieure à celui des groupes français de l'aéronautique. Les effets en termes d'emplois, tels qu'ils sont mesurés dans cette étude, confirment sans équivoque ce désengagement de l'espace national, nettement plus avancé néanmoins pour les sites de production que pour les sites de R&D. C'est donc une rupture avec les décennies précédentes au cours desquelles l'industrie automobile était souvent décrite en France comme une « filière » en raison de la stratégie d'implantation et d'approvisionnement des sites de production des constructeurs et des politiques publiques. C'est aussi le risque pour les groupes de « limiter les allers retours d'expérience, indispensables à la préservation de la maitrise technique et à l'optimisation des produits et procédés » (Veltz, 2017). Le désengagement de l'espace national est encore plus important pour les équipementiers. Ceux-ci ont construit un espace stratégique d'interaction avec la plupart des grands constructeurs automobiles mondiaux, affaiblissant encore un peu plus les relations avec les deux OEM français

Les grands groupes français de l'automobile ne sont toutefois pas indifférents à leur présence sur le territoire national. Malgré le processus engagé d'internationalisation de leur R&D, le cœur de cette activité demeure ancré dans l'Hexagone, une stratégie encouragée par la politique publique de soutien à la recherche (CIR). Le territoire national reste pour eux une base essentielle, où Renault y emploie encore 40 % de ses effectifs et PSA près de 70 % (hors Faurecia et activités autres que l'automobile), une proportion bien supérieure à la part du marché français dans leurs ventes totales. C'est que l'emploi est d'abord une relation sociale qui inscrit le travail d'un individu dans un cadre collectif et protecteur, celui du salariat (Fouquet, 2011). Et ce salariat, organisé collectivement, oppose une force de résistance aux transformations des CMA. Or, les stratégies des grands

groupes de plus en plus extraverties ne peuvent s'émanciper des compromis négociés avec les représentants des salariés, pour lesquels l'emploi en France reste une priorité (chapitre 5).

La question de l'ancrage national des EMN et de leur CMA se pose de façon différente au Brésil. Dans l'aéronautique, l'ancrage Embraer dans son territoire ne se discute pas, mais la base productive de l'industrie demeure étroite. La situation de la CMA automobile est sur plusieurs points différente de celle de l'aéronautique car elle constitue une composante majeure de l'industrie manufacturière et elle a contribué à la création d'un tissu dense d'entreprises. Celles-ci sont toutefois insérées à des rangs secondaires dans les chaînes d'approvisionnement construites dans le pays par des groupes étrangers.

L'emploi et les enjeux pour le salariat

Les dynamiques de l'emploi sont différentes entre les industries aéronautique et automobile en France et au Brésil. La croissance de l'activité dans l'aéronautique et chez les équipementiers automobiles se traduit par une hausse des emplois en France, mais une partie importante de l'augmentation du plan de charge est réalisée hors de l'Hexagone dans des sites de production existants ou créés à l'occasion de cette hausse de la demande. C'est le processus que nous avons qualifié d'« exolocalisations ». Il résulte des décisions qui sont prises par les directions des groupes avec l'objectif de renforcer leur espace mondial de valorisation en mettant en concurrence les territoires.

Au Brésil, les salaires sont supérieurs dans l'aéronautique et l'automobile à ceux de l'industrie manufacturière, et on observe dans les deux secteurs une montée en compétences, qui est plus nette dans l'industrie aéronautique. Toutefois, ce processus s'est accompagné d'une baisse des salaires dans l'automobile, et dans le cas de l'aéronautique, d'un certain déclassement des salariés qualifiés nouvellement embauchés. En sorte que le social *upgrading* présente des aspects ambivalents et pourrait être fragilisé dans les années à venir, compte tenu des effets limités de l'economic *upgrading* mentionnés plus haut.

Dans l'industrie automobile française, même si l'emploi en CDI continue de représenter la très grande majorité des effectifs employés par les groupes (constructeurs comme équipementiers), le recours accru aux intérimaires, en général moins bien formés que les salariés en poste, paraît caractériser l'emploi d'après crise. L'usage de cette forme de flexibilité externe s'est généralisé et a atteint des proportions telles que les usines sont confrontées à des problèmes croissants de défauts de qualité, qui se traduisent par une augmentation des véhicules bloqués en bout de chaîne. Cette question a d'ailleurs été un enjeu du dernier accord de groupe chez Renault (chapitre 5) et on peut se demander si le recours à l'intérim, normalisé aujourd'hui à des niveaux très supérieurs à ceux d'avant la crise par les entreprises en réponse aux aléas des marchés, ne risque pas d'éroder ce qu'il reste des standards fordistes de l'emploi ouvrier dans l'automobile. Les évolutions de l'emploi étant fortement déterminées par les ruptures technologiques en cours, peut-être faut-il s'attendre à des bouleversements du statut d'emploi aussi profonds que ceux provoqués par les précédentes révolutions industrielles. Néanmoins, les trajectoires d'évolution de l'emploi et les changements de statut d'emploi et plus largement du « rapport salarial » dépendent au moins autant, comme par le passé, du type d'arrangement social trouvé entre les salariés, les employeurs et l'Etat à travers les politiques publiques mises en place.

Références Bibliographiques

Anfavea (2017), *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*, São Paulo.

Aubert P., Sillard P. (2005), « Délocalisations et réductions d'effectifs dans l'industrie française », dans Insee, *L'économie française - Comptes et dossiers*, Édition 2005-2006.

Baldwin R. (2014), « Trade and Industrialization after Globalization's Second Unbundling: How Building and Joining a Supply Chain Are Different and Why It Matters », *in* Feenstra R.et Taylor A., (editors), *Globalization in an Age of Crisis: Multilateral Economic Cooperation in the Twenty-First Century*, University of Chicago Press.

Barrientos S., Gereffi G., Rossi A. (2011), « Economic and Social Upgrading in Global Production Networks: A New Paradigm for a Changing World », *International Labour Review*, vol. 150, Issue 3-4, December.

Berger R. (2016), *Global Automotive Supplier Study*, July.

Bernhart T., Pollack R.(2015), « Economic and Social Upgrading Dynamics in Global Manufacturing Value Chains: A Comparative Analysis », *FIW Working Paper*, N° 150, mars.

Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M. (2014), « How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective », *International Journal of Information and Communication Engineering*, Vol. 8, n°1.

Cambon G. (2017), « Aéronautique et spatial dans le Grand Sud-Ouest - La supply chain sous tension en 2015 », *Insee Analyses Occitanie*, n°37, 23 février.

Cattaneo O., Gereffi G., Miroudot S., Taglioni D. (2013), « Joining, Upgrading and Being Competitive in Global Value Chains : a Strategic Framework », *Policy Research Working Paper*, n° 6406, World Bank, Washington, D.C.

Ccfa (2016), *Analyses statistiques*, Comité des constructeurs français d'automobiles, Paris.

Courteau R. (2013), « L'aviation civile : préserver l'avance de la France et de l'Europe. Rapport sur les perspectives de l'aviation civile à l'horizon 2040 », *Sénat*, n° 658 (2012-2013), 12 juin.

Davies D., Kaplinsky R., Morris M. (2017), « Rents, Power and Governance in Global Value Chains », *PRISM Working Paper Series*, Cape Town, n°2, mars 2017.

De Bandt J. (1989), « Approche méso-économique de la dynamique industrielle », *Revue d'économie industrielle*, vol. 49, 3e trimestre 1989.

Dunning J. (1995),« Reappraising the Eclectic Paradigm in an Age of Alliance Capitalism », *Journal of International Business Studies*, vol. 26, issue 3.

Fortwengel J. (2011), « Upgrading through Integration? The Case of the Central Eastern European Automotive Industry », *Transcience Journal*, Vol 2, No 1.

Fouquet A. (2011), « Travail, emploi, activité - une histoire sociale », *Annales des Mines, Réalités industrielles*, n°1, février.

Freeman C., Louçã, F. (2001), *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press

Freund C., Sidhu D. (2017), « Global Competition and the Rise of China », *Peterson Institute od international economics*, Working Paper 17-3.

Frigant V. (2011), « French Mega Suppliers'trajectories During the Modular Area: Some Evidences on Faurecia, Valeo and Plastic Omnium », *Cahiers du GREThA*, n°20.

Frigant V., Layan J-B. (2009), « Géographie d'une industrie automobile modulaire : le cas des équipementiers français en Europe de l'est », *Revue d'économie Régionale et Urbaine*, 4 novembre.

Frigant V., Lung Y. (2001), *Les constructeurs automobiles français PSA et Renault, champions de la valeur actionnariale en Europe ?*, 125è journée de travail du Gerpisa, CRH-EHESS, Paris, 11 mai.

Gereffi G., Humphrey J., Kaplinsky R., Sturgeon T. (2001), « Introduction: Globalisation, Value Chains and Development », *IDS Bulletin*, 32.3.

GIFAS (2012), *Données sociales*, Paris.

Gomes S. (2012), *A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas*, Rio de Janeiro: BNDES.

Hobday M. Davies A., Prencipe A. (2005), « Systems Integration: a Core Capability of the Modern Corporation », *Industrial and Corporate Change*, volume 14, issue 6, December 1.

Hymer S. (1970), « The Efficiency (Contradictions) of Multinational Corporations », *American Economic Review*, vol. 60, IOE (2).

Insee (2017), « Aéronautique et spatial dans le Grand Sud-Ouest. La supply chain sous tension en 2015 », *Insee Analyse*, n°37, février.Lazonick W. (2009), *« The New Economy Business Model and the Crisis of U.S. Capitalism » Capitalism and Society*, Vol. 4, Issue 2.

Jullien B., Pardi T. (2015), « Le postfordisme comme mythe et idéologie de la sociologie économique – Du consommateur à la construction sociale du marché automobile », *L'homme et la société,* n°195-196, janvier-juin.

Mathieu C. (2017), « La course aux batteries électriques – Quelles ambitions pour l'Europe ? », *Etudes de l'IFRI*, Juillet.

Marx R., Mello (de) A. (2014), « New Initiatives, Trends and Dilemnas for the Brazilian Automoytive Industry: the Case of Inovar Auto and its Impacts on Electromobility in Brazil », *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 14, n°2.

Midler C. (2010), « Le véhicule électrique va-t-il enfin démarrer ? » *Le journal de l'Ecole de Paris du Management*, n°84/4.

Midler C., Jullien B., Lung Y. (2017), *Innover à l'envers – Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal*, Dunod, Paris, janvier.

Milberg W., Winkler D. (2013), *Outsourcing Economics. Global Value Chains in Capitalist Development*, Cambridge University Press.

Morin F. (1974), *La structure financière du capitalisme français*, Calmann-Lévy, Paris.

Mowery D. (2015), « Breakthrough Innovations in Aircraft and the Intellectual Property System, 1900-1975 », *Economic research Working Paper,* n°25, Wipo, November.

Nations-Unies (2003), « National Accounts: a Practical Introduction », ST/ESA/STAT/SER.F/85, New York (traduction en 2007), « Comptabilité Nationale : Introduction Pratique », ST/ESA/STAT/SER.F/85, New York.

OCDE (1992), *La technologie et l'économie. Des relations déterminantes*, Paris.

OCDE (2015), « Réformer les règles fiscales internationales pour endiguer l'évasion fiscale des entreprises multinationales », Paris.

OECD (2008), *Intellectual Assets and Value Creation: Synthesis Report*, Paris

OECD /IEA (2017), *Global EV Outlook. Two million and Counting*, International Energy Agency.

Pardi T. (2017), *L'avenir du travail dans le secteur automobile – Les enjeux de la globalisation*, 10 janvier,http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/dgreports/inst/documents/publication/wcms_551603.pdf

Pavlinek P. (2012), « The Internationalization of Corporate R&D and the Automotive Industry R&D of East-Central Europe », *Economic Geography*, vol. 88, n°3.

Pipame (2016), *Usages novateurs de la voiture et novelles mobilités*, Rapport final, janvier.

Pipame (2017), *Futur de la fabrication additive*, Rapport final, janvier.

Rodrik D. (2012), « No More Growth Miracles », *Project syndicate*, August 8.

Rodrick D. (2013), « The Past, Present and Future of Economic Growth », *Global Citizen Foundation*, working paper, June.

Salazar-Xirinachs J., Nübler I., Kozul-Wright R. (Editors) (2014), *Transforming Economies: Making Industrial Policy Work for Growth, Jobs and Development*, ILO, Geneva.

Sartorius E. (2012), *Rapport à M. le Ministre du Redressement productif sur la situation de PSA Peugeot-Citroen,* (avec J. Serris), Conseil général de l'économie, n°2012/019, 11 septembre.

Sebti H., Nasr I. (2015), « Les acheteurs, « modérateurs » de la financiarisation – L'échange social pour pallier le sentiment d'injustice », *Revue française de gestion*, vol. 41, n°248, p. 57-75.

Serfati C. (2008), « Financial dimensions of transnational corporations, global value chain and technological innovation », *Journal of Innovation Economics and Management*, n°2.

Thévenot C. (2007), « Internationalisation des réseaux de R&D : une approche par les relations d'entreprises », *Économie et Statistique*, n° 405-406.

Tiberghien Y. (2007), *Entrepreneurial States: Reforming Corporate Governance in France, Japan and Korea, Ithaca et Londres*, Cornell University Press.

Timmer M., Erumban A., Los B., Stehrer R., de Vries G. (2014), « Slicing Up Global Value Chains », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28, n°2.

UNCTAD (2011), *World Investment Report, Non-equity Modes of International Production and Development*, Geneva.

UNCTAD (2013), *World Investment Report. Global Value Chains: Investment and Trade for Development*, Geneva.

UNCTAD (2015), *World Investment Report 2015 - Reforming International Investment Governance*, Geneva.

UNCTAD (2017), *World Investment Report. Investment and the Digital Economy*, Geneva.

Veltz P. (2017), *La société hyperindustrielle-Le nouveau capitalism productif*, La République des idées, Paris, 2 février.

Williamson O. (2008), « Outsourcing: Transaction Cost Economics and Supply Chain Management », *Journal of Supply Chain Management*, vol. 44, issue 2, April.

Yi K-M. (2003), « Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade? », *The Journal of Political Economy,* vol. 111, n° 1.

Documents de travail parus

CHAGNY Odile, LE BAYON Sabine, MATHIEU Catherine, STERDYNIAK Henri, *Salaire minimum : du coût salarial au niveau de vie, une comparaison France, Allemagne et Royaume-Uni,* IRES Document de travail, n° 01.2018, mars.

FREYSSINET Jacques (2017), *La genèse des ordonnances portant réforme du Code du travail*, IRES Document de travail, n° 02.2017, octobre.

CONCIALDI Pierre (2017), *What does it mean to be rich? Some conceptual and empirical issues*, IRES Document de travail, n° 01.2017, juin.

JUGNOT Stephane (2016), *Les débats français sur les statistiques « ethniques » : une histoire sans fin ?*, Document de travail, n° 01.2016, août.

IRES (2015), *Syndicats et questions environnementales, synthèse de la journée d'étude Ires du 3 novembre 2015 au CESE*, Document de travail, n° 04.2015, décembre.

JUGNOT Stéphane (2015), *Améliorer la publication mensuelle des statistiques du « chômage » pour faciliter le débat public. Quelques propositions*, Document de travail, n° 03.2015, juillet.

FREYSSINET Jacques (2015), *Les négociations d'entreprise sur l'emploi : quelques expériences européennes*, Document de travail, n° 02.2015, mars.

CHAGNY Odile, HUSSON Michel (2015), *Looking for an "optimal wage regime" for the Euro zone*, IRES Document de travail, n° 01.2015, janvier.

SAUVIAT Catherine, SERFATI Claude (2013), *La compétitivité de l'industrie française : évolution des débats, initiatives et enjeux*, IRES Document de travail, n° 04.2013, mai.

CONCIALDI Pierre, HUSSON Michel (2013), *Quelles modalités de revalorisation du Smic ?*, IRES Document de travail, n° 03.2013, février.

JUGNOT Stephane (2013), *L'évaluation sous tension méthodologique, idéologique et politique : l'exemple de l'évaluation des effets sur l'emploi des 35 heures*, IRES Document de travail, n° 02.2013, janvier.

CONCIALDI Pierre (2013), *Une mesure de l'effort contributif*, IRES Document de travail, n° 01.2013, janvier.

HUSSON Michel (2012), *Les apories du juste échange*, IRES Document de travail, n° 03.2012, novembre.

FRETEL Anne (2012), *Typologie des figures de l'intermédiation. Quelle relation à l'entreprise au delà de l'impératif adressé aux opérateurs du SPE ?*, IRES Document de travail, n° 02.2012, octobre.

IRES (2012), *Programme Scientifique à Moyen Terme. Bilan 2010/2011 et Perspectives 2012*, IRES Document de travail, n° 01.2012, mars.

SAUVIAT Catherine (2011), *« Occupy Wall Street », un mouvement social inédit aux Etats-Unis*, IRES Document de travail, n° 01.2011, décembre.

LOCHARD Yves (2010), *L'accompagnement bénévole des chômeurs. Le cas de l'association Solidarités Nouvelles face au chômage*, IRES Document de travail, n° 01/2010, juin.

CONCIALDI Pierre (IRES), LEVY Catherine (CNRS) et LIU Weihong (Doctorant à l'Université Paris I) (2010), *Glossaire de la protection sociale en Chine*, IRES Document de travail, n° 02.2010, juin.

BRIERE Bernard (2009), *L'observation sociale, outil de l'amélioration de la performance sociale*, IRES Document de travail, n° 01.2009, septembre.

COMBES Marie-Christine, QUINTERO Nathalie, BUREAU Marie-Christine, TUCHSZIRER Carole, GRIMAULT Solveig, LOCHARD Yves, (2008), *Les politiques des entreprises en matière de certification et l'utilisation de la validation des acquis de l'expérience*, IRES Document de travail, n° 02.08, mars.

LEFRESNE Florence et SAUVIAT Catherine en collaboration avec GRIMAULT Solveig (Rapport remis à la Dares) (2008), *Modes de gouvernance, pratiques d'anticipation et régimes de restructuration : une approche comparative*, IRES Document de travail, n° 01.08, février.

FREYSSINET Jacques (2007), *Hétérogénéité du travail et organisation des travailleurs - L'ère de la production de masse*, IRES Document de travail, n° 07.01, février.