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

Une comparaison France - Brésil dans les industries aéronautiques et automobiles

Claude Serfati, Catherine Sauviat (coordonné par)

Janvier • 2018

Rapport n°1-2018 remis au département de la Recherche du B.I.T.

Institut de Recherches Économiques et Sociales

16, bd du Mont d'Est - Noisy-le Grand • Tél. 01 48 15 18 90 - Fax 01 48 15 19 18 • www.ires.fr

E-mail : contact@ires.fr • Twitter @IresFr • Linkedin ires-France

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes interviewées au cours de cette étude qui nous ont consacrés de longues heures d'entretien : les représentants de l'administration publique centrale et en région, les associations professionnelles de branche, les représentants de l'OIT, les représentants des directions et des salariés des groupes de l'aéronautique et de l'automobile, les fédérations syndicales de la métallurgie qui nous ont de surcroît facilité les contacts auprès des représentants du personnel dans les entreprises (cf. liste pp. 352-354 du rapport).
Nous exprimons également notre gratitude au département des statistiques et des études économiques de la direction générale des douanes et des droits indirects et à l'Insee Occitanie pour l'extraction des données nécessaires à l'étude.
Enfin, nous sommes reconnaissants à Caroline Aujoulet et à Lyubica Curich des soins apportés à la mise en forme de ce rapport.

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

Une comparaison France-Brésil dans les industries aéronautique et automobile.

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)

Résumé

Les chaînes mondiales d'approvisionnement (CMA), qui structurent une grande partie de la production et des échanges mondiaux, sont à la fois des espaces techno-productifs, des espaces stratégiques et des espaces de valorisation construits par les grands groupes industriels à partir de leur territoire national. Elles connaissent de profondes transformations sous les effets conjoints de la mondialisation des activités de production et de R&D, des ruptures technologiques et de l'influence croissante des logiques financières sur les stratégie des grands groupes industriels.

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 dépassent le seul horizon stratégique des firmes qui en sont partie prenante. Elle pose 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.

Table des matières

CHAPITRE 1 :
Les enseignements des approches par les chaînes mondiales d'approvisionnement

1. Les vecteurs de la nouvelle division internationale du travail et les CMA 10

2. Le rôle majeur des EMN dans la formation et le profil des CMA..... 13

2.1 La forme dominante de l'oligopole 15

2.2 Sur la notion de rentes 18

3. Les CMA et les politiques gouvernementales 20

3.1 Une seule solution pour les pays émergents : intégrer les CMA 20

3.2 Les limites de ces recommandations politiques..... 22

3.3 Des boucles de rétroaction micro-macro positives remises en cause dans les pays développés 24

4. La logique financière à l'œuvre dans les CMA 26

5. Les trois dimensions d'une CMA 27

5.1 Un espace techno-productif : 27

5.2 Un espace stratégique 28

5.3 Un espace de valorisation 32

CHAPITRE 2 :
Les déterminants de l'offre et de la demande dans l'aéronautique et l'automobile

1. L'économie industrielle des deux secteurs 34

1.1 L'économie industrielle de l'aéronautique 34

1.2 Une structure oligopolistique aux différents niveaux de la CMA 38

1.3 Des OEM dominants mais moins rentables..... 42

1.4 Le duopole se défend 45

1.5 L'économie industrielle de l'automobile..... 47

2. Les grandes tendances de l'offre et de la demande mondiale..... 52

2.1 L'aéronautique 53
2.1.1 Un marché mondial dynamique 53
2.1.2 Une segmentation des produits dominée par les avions de type mono couloir 54
2.1.3 Une demande dominée par quelques acteurs 57
2.1.4 Un poids important dans les capacités technologiques des deux pays 58
2.1.5 Une structure concentrée dans les deux pays 61
2.1.6. Un positionnement différencié des industries aéronautiques brésilienne et française sur les marchés mondiaux 62
2.2 L'automobile 65
2.2.1. La montée spectaculaire de la Chine dans la valeur ajoutée automobile mondiale 65
2.2.2. La nouvelle géographie mondiale de la production automobile 70
2.2.3 Une offre principalement structurée par des constructeurs nationaux en France 73
2.2.4 Une offre dominée par les entreprises étrangères au Brésil 76
2.2.5 Une érosion marquée de la production et un déficit croissant de la balance commerciale en France 83
2.2.6 Un dynamisme de la production jusqu'en 2013, associé à un déficit croissant de la balance commerciale au Brésil 87
2.2.7 Un marché de renouvellement en France 91
2.2.8 Un marché de premier équipement au Brésil 93

CHAPITRE 3 : Les CMA et leurs transformations

1. Les CMA d'Airbus et d'Embraer : des différences significatives 98
1.1 Airbus et le système productif français 98
1.2 La montée en puissance de l'activité du groupe en Allemagne 99
1.3 L'Internationalisation de la production d'Airbus 101
1.4 Sous-traitance, "work packages' et association au risque 107
1.5 Internationalisation de la production et CMA d'Embraer 112
1.6 Une offre à forte composante étrangère (filiales et importée) au Brésil 115
2. Les CMA des OEM et des grands équipementiers automobiles français 116

2.1 Les stratégies d'internationalisation de Renault et de PSA 117
2.2 Le rôle de plus en plus central équipementiers dans la transformation de la CMA automobile 124
2.3 Les enjeux de l'internationalisation de la R&D..... 131
3. Le rôle des politiques publiques dans l'aéronautique française 139
3.1 Les politiques publiques au cœur de la CMA aéronautique 140
3.2 Le Grand Sud-Ouest : cohésion de la CMA et rôle des pouvoirs publics 142
3.3 Une CA fortement intégrée et internationalisée 145
3.4 L'ancrage de la CMA sur le territoire : l'enjeu des relations intra-firmes..... 150
4. La politique publique du Brésil dans l'aéronautique 153
5. Le rôle des pouvoirs publics dans l'automobile 156
5.1 Un soutien moins affirmé que dans l'industrie aéronautique en France..... 157
5.2 Le rôle déterminant des politiques publiques au Brésil 160

CHAPITRE 4 : Les trois forces motrices de transformation des CMA

1. Les interactions entre l'internationalisation et le mode d'approvisionnement 166
1.1 L'internationalisation de la CMA aéronautique 168
1.2 Les choix du mode d'approvisionnement dans l'aéronautique 172
1.3 Les processus de ré-internalisation dans l'aéronautique..... 174
1.4 L'externalisation et les délocalisations dans l'automobile 179
2. Les ruptures technologiques et leur impact sur les CMA 187
2.1 De nombreuses ruptures technologiques en cours, au développement très inégal 187
2.2 Quelles ruptures technologiques dans l'aéronautique ?..... 190
2.3 L'impact sur les relations entre les entreprises dans la CMA aéronautique. 195
2.4 Les ruptures technologiques et des usages dans l'automobile..... 200
2.5 Les nouveaux entrants et la recomposition possible de la CMA automobile 209

3. La logique financière à l'œuvre dans les CMA 212

3.1 L'aéronautique : un secteur attractif pour les investisseurs 214

3.2 Quelles conséquences sur les stratégies des groupes ? 217

3.3 Quel impact sur les dépenses de R&D ? 219

3.4 La banque de groupe 227

3.5 Les impacts sur la structuration des CMA 228

3.6 L'emprise des logiques financières dans l'automobile 233

3.6.1 Des banques captives à la diffusion de nouvelles normes de gouvernance. 234

3.6.2 La fonction achats, au cœur de la stratégie des groupes 237

3.6.3 Les rapatriements de profits et dividendes intragroupes au détriment des investissements au Brésil 239

CHAPITRE 5 : Les effets sur l'emploi et le travail

1. Les effets sur l'emploi en France des stratégies des groupes et des transformations de leurs CMA 243

1.1 Automobile et aéronautique : des trajectoires contraires, mais une même tendance à l'internationalisation des emplois 245

1.1.1 L'aéronautique française : une croissance des effectifs portée par les équipementiers 245

1.1.2 L'automobile française : entre poids exceptionnel des constructeurs et dynamisme des équipementiers 247

1.2 Emplois de R&D : spécialisation sectorielle française dans l'aéronautique et décrochage de l'automobile? 255

1.2.1 L'aéronautique française, très intensive en R&D 256

1.2.2 La R&D en déclin dans l'automobile française, ... 258

1.2.3 Un accroissement de l'effort de R&D des groupes français : 261

1.2.4 Évolution des effectifs de R&D : le grand écart entre l'aéronautique et l'automobile 262

1.3 Le travail intérimaire, nouvelle norme d'emploi du personnel de production dans l'automobile en France 263

2. Les effets sur l'emploi et les salaires de l'inscription du Brésil dans les CMA 265

2.1 Évolution de l'emploi et des gains de productivité..... 266

2.1.1 L'aéronautique brésilienne : une faible progression de l'emploi reflétant la faiblesse de la chaîne d'approvisionnement du pays derrière les performances d'Embraer 267

2.1.2 L'automobile brésilienne : une montée en puissance des grands équipementiers étrangers 269

2.2 Évolution des salaires au Brésil 273

2.2.1 L'aéronautique brésilienne : un secteur intensif en travail mais à la productivité élevée et croissante 273

2.2.2 L'automobile brésilienne : entre maîtrise de la masse salariale et montée en compétences..... 275

2.3 Évolution des compétences..... 281

2.3.1 L'aéronautique brésilienne : un secteur tirant profit des performances de l'enseignement supérieur brésilien pour réussir sa montée en compétences à moindre coût 282

2.3.2 L'automobile brésilienne : montée en compétences et contraction des salaires 285

3. L'impact des ruptures technologiques sur l'emploi..... 288

3.1 Les effets de la digitalisation des CMA..... 289

3.2 Le salarié connecté (la réalité augmentée)..... 291

3.3 Agile ou fragile ? 293

3.4 Une relocalisation des emplois ? 297

3.5 Les effets sur l'emploi du déploiement de l'usine du futur dans l'automobile en France..... 299

4. Les enjeux de la négociation collective dans l'automobile en France et au Brésil .. 303

4.1 En France, une priorité au maintien des sites et à la préservation de l'emploi sur le territoire national..... 303

5.1.1 Les accords de crise en 2013 304

5.1.2. Les accords de 2016-2017 : un contexte renouvelé..... 308

4.2 Au Brésil, une priorité aux enjeux de salaire et à la défense du pouvoir d'achat311

Conclusion 316

1. Réexamen de la notion de CMA 316

2. Les CMA et l'upgrading 319

3. Les groupes, leur CMA et leurs territoires nationaux 321

4. L'emploi et les enjeux pour le salariat 324

Bibliographie : 328

Liste des tableaux 339

Liste des graphiques 343

Liste des figures 345

Liste des encadrés 345

Liste des entretiens 346

CHAPITRE 1 :

Les enseignements des approches par les chaînes mondiales d'approvisionnement

Ce premier chapitre du rapport analyse les avantages et les limites d'une approche en termes de chaînes mondiales d'approvisionnement (CMA) et sa capacité à rendre compte des changements radicaux survenus dans la production internationale de biens et de services. Le succès de cette approche est indiscutable. Introduite dans les milieux académiques, la notion de CMA 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. Dans ce rapport, nous utilisons le terme de chaînes d'approvisionnement mondiales qui est celui utilisé par le BIT (voir une brève présentation des différentes expressions utilisées dans l'encadré 1). Toutefois, dans la dernière section de ce chapitre, nous précisons le contenu que nous lui donnons et montrons que trois dimensions (espace techno-productif, espace stratégique, espace de valorisation), définissent les « chaînes d'approvisionnement ».

1. Les vecteurs de la nouvelle division internationale du travail et les CMA

Le constat de changements profonds dans la division internationale du travail au cours des dernières décennies fait l'objet d'un consensus unanime. Le vingt-et-unième siècle est marqué par l'émergence du « complexe » commerce-investissement-services-propriété intellectuelle (*trade-investment-services-IP nexus*) qui modifie radicalement les conditions de la production internationale Ces transformations sont au cœur des approches par les CMA (Baldwin, 2014).

Plusieurs facteurs de développement des CMA sont identifiés dans la littérature académique et cette section en retient quatre. En général, les innovations technologiques sont le facteur le plus souvent pris en compte, notamment les progrès réalisés dans le transport de marchandises (conteneurs) et la transmission de données (Baldwin, 2012).

Encadré 1 : Une terminologie abondante pour qualifier la fragmentation internationale des processus de production

Le terme de « chaîne d'approvisionnement » est celui qui est privilégié par les entreprises et un certain nombre de revues scientifiques dont l'objectif est d'éclairer les équipes et bureaux d'études des entreprises sur la gestion de la chaîne d'approvisionnement (supply chain management, SCM). « La SCM est donc en partie une activité professionnelle, et pas seulement une discipline scientifique » (Zipkin, 2011).

Les autres expressions sont utilisées par différents champs académiques disciplinaires, à l'instar des 'Global production networks' (GPN, Henderson et al. (2002), ou encore des 'Global commodity chains' (GCC, Gereffi). On doit également mentionner que dès les années 1970, des chercheurs français avaient introduit la notion de filières ou méso-systèmes (Stoffaes, 1980) (termes sur lesquels nous revenons dans la dernière section de cette partie).

Ce n'est pas le lieu ici d'expliquer les différences dans les terminologies utilisées largement analysées ailleurs (voir par exemple Park *et alii*, 2013). Certaines peuvent être substantielles, notamment celles entre Gereffi et Wallerstein qui portent sur la définition de la 'global commodity chain'. Wallerstein utilise cette expression dans le cadre du système de l'économie-monde. Selon M. Bair, Gereffi et ses collègues abandonnèrent cette expression au profit de celle de 'Global value chain', afin de privilégier une approche au niveau de la firme plutôt qu'au niveau des processus globaux (Bair, 2005). D'autres différences sont sans doute secondaires. On remarque d'ailleurs que certains chercheurs utilisent eux-mêmes différentes appellations en fonction de leur objet de recherche (Barrientos *et alii*, 2011, Baldwin 2012). Cette partie du rapport met en revanche l'accent sur un certain nombre de caractéristiques des CMA qui nous paraissent pertinentes dans le cadre d'analyse ici proposé.

Bien que de nouvelles technologies conçues il y a des décennies soient parvenues à maturité au cours des années récentes, il serait erroné de surestimer le changement technique – une forme de « biais technologique » – et de le sortir du contexte économique et social dans lequel il survient.

L'entrée de la Chine, de l'Inde, des pays de l'ex-URSS dans la division internationale du travail a entraîné un « doublement de la main-d'œuvre mondiale », et de profondes modifications des rapports sociaux et du procès de production (Freeman, 2010). Cet accroissement considérable du stock de main-d'œuvre disponible a donné aux grandes entreprises multinationales (EMN) la possibilité d'opérer un arbitrage mondial dans l'allocation de leur main-d'œuvre (Roach, 2003). Il leur a permis de bénéficier de la forte hétérogénéité des coûts salariaux et des conditions de travail existantes à l'échelle planétaire. On peut prendre en exemple la façon dont les pays d'Europe centrale et orientale (PECO) ont été intégrés dans l'UE après l'effondrement de l'URSS, et ont ainsi

ajouté des dizaines de millions de salariés au réservoir de main-d'œuvre mondiale dans des conditions de politiques économique identifiées à une « thérapie de choc » (Sachs, 1991). Ces chiffres peuvent certes sembler modestes lorsqu'on les compare aux centaines de millions de Chinois employés par les EMN, à la suite de l'accession de la Chine à l'OMC en 2001. Leur rôle a été cependant primordial pour le dynamisme économique de l'UE, et tout particulièrement celui de l'industrie manufacturière allemande, en particulier dans l'automobile et l'équipement industriel (Krzywdzinski, 2014).

Le nouveau contexte institutionnel international apparu dans les années 1980 a contribué aux changements radicaux de la production internationale. Ce qu'on a appelé le « consensus de Washington » (Williamson, 1990) signifie bien plus qu'une réduction des barrières au commerce de biens (tarifaires ou non tarifaires) (Baldwin, 2012). Les institutions financières internationales (IFI) ont non seulement incité au libre-échange, mais elles ont également recommandé une plus forte attractivité fiscale, des privatisations et la déréglementation de très nombreux secteurs qui ont facilité l'entrée de firmes non-résidentes dans des secteurs importants (télécommunications, transport aérien, etc.). Ces recommandations faisaient partie des dix instruments de politique économique qui paraissaient alors faire l'unanimité (Williamson, 1990). Ces mesures ont créé un cadre macro-institutionnel favorable à l'internationalisation des chaînes d'approvisionnement. Elles ont accéléré la croissance des IDE et créé un climat des affaires plus propice à la localisation des activités des grands groupes industriels dans les pays en développement et émergents.

Enfin, le rôle des EMN (non financières) a été central dans la nouvelle organisation de la production internationale, notamment dans la construction des CMA de l'aéronautique et de l'automobile comme on le vérifiera dans le chapitre 3.

L'approche par les CMA est devenue un outil majeur d'analyse et de mesure des transformations de la production internationale. De façon simple, une définition largement reprise de la CMA la décrit comme l'ensemble des activités requises pour amener un produit ou un service de sa phase de conception en passant par ses différentes

phases de production, jusqu'à sa fourniture au consommateur final, et à son élimination après usage (Kaplinsky, Morris, 2002)[1].

2. Le rôle majeur des EMN dans la formation et le profil des CMA

Les CMA, qui prennent la suite des politiques de substitution aux importations en tant que stratégie visant pour les pays émergents à rattraper le niveau d'industrialisation des pays développés, ont contribué à diminuer le rôle des Etats au profit de celui des EMN, devenues les moteurs de la nouvelle Division internationale du travail (DIT). Cette section montre que les CMA sont en effet construites par les EMN, ce qui permet un retour sur la notion d'oligopole, et ouvre une discussion sur la notion très répandue de gouvernance (des CMA).

Les termes Entreprises multinationales (EMN) et sociétés transnationales (STN) sont indifféremment utilisées par la CNUCED. La CNUCED définit la STN comme une société composée d'une maison-mère et de filiales situées dans des pays étrangers. La société-mère est l'entité qui contrôle les actifs d'autres entités situées hors de son pays d'origine, généralement par la détention d'un certain montant du capital (site UNCTAD)[2]. Les EMN qui sont analysées dans ce rapport sont des entreprises non financières au sens de la Comptabilité nationale. Par simplicité, nous nous contenterons de l'expression EMN par la suite.

Selon la CNUCED, les EMN contrôlent presque 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. La part des EMN atteint même 45 % s'agissant des modes de production internationale sans participation au capital (PISPC, UNCTAD, 2013). Bien que ces données ne soient pas distinguées selon la taille des entreprises, il est probable que le commerce intra-firme est fortement biaisé en faveur des grandes EMN. Une étude réalisée sur les entreprises américaines indique que 5 % d'entre elles réalisent près des 2/3 du commerce intra-firme (Ramondo *et alii*, 2015). Ces données révèlent l'ampleur du

[1] Une définition assez proche est celle donnée par Timmer *et* alii (2014, 100). : « Une chaine de valeur globale d'un produit final est définie comme la valeur ajoutée de toutes les activités directes et indirectes qui sont nécessaires pour la produire ».
[2] http://unctad.org/en/Pages/DIAE/Transnational-corporations-(TNC).aspx.

contrôle des EMN sur les flux de produits intermédiaires (PI) liés aux CMA et devraient conduire à croiser l'approche par les CMA avec la prise en compte des comportements des EMN. Autrement dit, il est difficile d'analyser les modifications de la production internationale sans analyser le rôle joué par les acteurs clés de ces transformations.

Les grandes EMN sont des groupes financiers avec des activités industrielles qui ont construit un *espace global intégré*. C'est un espace *global* dans le sens où il ouvre un horizon stratégique pour la valorisation du capital qui déborde largement les frontières nationales et affaiblit les réglementations nationales. C'est aussi un espace *intégré* qui est composé de centaines, voire de milliers de filiales (production, R&D, finance, etc.) dont l'activité est coordonnée et contrôlée par une direction centralisée qui gère les ressources avec l'objectif d'assurer une rentabilité économique et financière au procès de valorisation du capital [3] (Serfati, 2008).

L'espace global intégré construit par les grandes EMN interagit dans une large mesure avec les espaces de la production et du commerce international, ces derniers étant largement dominés par les EMN. 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 nécessité de considérer les grandes EMN comme des organisations qui construisent un espace mondial intégré est en revanche désormais prise en compte par les organisations internationales lorsqu'elles veulent décrire et mesurer dans la mesure du possible les flux financiers générés par la production et les échanges au niveau mondial. L'OCDE observe que « dans les EMN aujourd'hui, les sociétés qui composent le groupe poursuivent leurs activités dans le cadre de politiques et de stratégies définies par le groupe pris comme un tout. Les entités juridiques distinctes du groupe opèrent comme une seule entité intégrée en fonction d'une ligne stratégique globale » (OECD (2013, 3).

[3] Les objectifs d'optimisation fiscale et de valorisation financière pourraient expliquer une part importante de l'activité des filiales étrangères. Une étude des 500 premières entreprises de Fortune révèle que « Les paradis fiscaux sont omniprésents » : 358 entreprises incluses dans le classement contrôlent 7 622 filiales situées dans les paradis fiscaux (soit plus que 20 par groupe) (McIntyre *et alii*, 2015, 1).

L'activité des EMN ne se limite pas aux seuls flux industriels, mais inclut également les flux financiers. Les grandes EMN des pays développés gèrent d'ailleurs souvent ce type d'actifs au sein de banques de groupe ou d'autres véhicules financiers, dont l'existence est ancienne dans le cas de l'industrie automobile mais de création beaucoup plus récente dans l'aéronautique (Sauviat, Serfati, 2015).

Le rôle des grandes EMN dans la constitution des CMA est généralement mentionné dans la littérature académique, mais fait plus rarement l'objet d'analyses approfondies, notamment celles qui portent sur leurs liens avec les PME sous-traitantes. Les CMA impliquent en effet le développement de coopérations avec d'autres entreprises et avec des institutions publiques, par exemple des instituts publics de R&D (souvent négligés dans la littérature consacrée aux CMA). Les EMN utilisent leur pouvoir pour capturer des rentes (voir plus loin), c'est-à-dire une partie de la valeur créée par les autres entreprises et institutions publiques qui participent aux CMA. Aussi est-il pertinent de croiser l'analyse des CMA avec celle, plus ancienne, qui porte sur le pouvoir monopolistique ou oligopolistique des grandes entreprises.

2.1 La forme dominante de l'oligopole

Remettre les EMN au centre de l'analyse des CMA exige de prendre en compte la structure oligopolistique de la plupart des grandes industries mondiales. Cette structure oligopolistique est plus ou moins solide. D'une part, elle demeure en permanence sous la menace de nouveaux pays entrants dotés de politiques publiques volontaires (Japon dans les années 1980, Corée du sud dans les années 1990, Chine dans les années 2000). D'autre part, le changement technique se traduit par l'émergence de nouveaux secteurs industriels et/ou une profonde recomposition de secteurs séculaires. Des changements dans le classement des firmes leaders ont donc lieu sans remettre en question la structure oligopolistique elle-même. Ainsi, la revue *The Economist* a décomposé l'économie des Etats-Unis en 900 secteurs industriels, et observe qu'entre 1997 et 2012, le taux de concentration (mesure par le C4, soit la part de marché des quatre premières entreprises dans le total des ventes) a augmenté dans 2/3 d'entre eux, avec un niveau de C4 passé de 26% à 32%[4].

[4] Cf. « Business in America - Too much of a good thing », *The Economist*, March 26, 2016.

Les travaux pionniers de S. Hymer doivent être brièvement rappelés ici. Le concept de pouvoir est central dans son analyse des stratégies des EMN. Le pouvoir de marché, qui est consolidé grâce à l'internationalisation de leurs activités, est utilisé par les EMN vis-à-vis des entreprises nationales, des gouvernements dont l'influence décroit, et finalement vis-à-vis des salariés dont la capacité à négocier est fortement érodée (Ietto-Gillies, 2002). La contribution de Hymer sur les relations entre l'internationalisation et la tendance des entreprises à se constituer en oligopole est essentielle (Pitelis, 2006). Hymer (1970) a bien saisi la nature duale de l'investissement direct étranger (IDE) « qui permet aux entreprises de transférer du capital, des technologies et des compétences organisationnelles d'un pays à un autre. Il (l'IDE) est aussi un instrument de limitation de la concurrence entre entreprises de différents pays », une idée reprise par Caves (1971). Certains chercheurs considèrent d'ailleurs que Hymer a anticipé les approches par les CMA en soulignant que les grandes EMN se focalisent sur les intangibles (développement et marketing du produit), fragmentent et externalisent la production, ce qui a tendance à renforcer et non pas à affaiblir leur contrôle sur les autres entreprises (Strange, Newton, 2006). La mondialisation du capital dominée par la finance a renforcé, au cours des années 1980 et 1990, le pouvoir des EMN et leur a donné un contrôle encore plus grand sur la production et la répartition de la valeur à l'échelle mondiale comme cela a été très tôt mis en évidence par Chesnais (1997). Bien que les grands groupes combinent depuis des décennies des stratégies de collusion et de concurrence, la littérature sur les CMA a jusqu'à présent négligé les théories de l'oligopole. Or il nous paraît important et nécessaire de connecter ces analyses pour plusieurs raisons :

1) D'une part, la construction des CMA par les grandes EMN a renforcé leur pouvoir monopolistique « vertical », qui est bien moins étudié que leur pouvoir « horizontal » car moins mesurable (Vatiero, 2014) et d'ailleurs moins contrôlé par les autorités en charge de la réglementation (Nachbar, 2013). Ainsi, la fragmentation internationale de la production n'a pas été produite seulement par les innovations technologiques (abaissement des coûts de transport et de communication) ; elle a été mise en œuvre et profilée par les stratégies des EMN. L'alternative '*buy-or-make*' a pris une toute autre dimension avec le doublement de la main-d'œuvre mondiale'. Ainsi, le choix fait par les directions des EMN entre préservation des compétences (*make*) ou externalisation (*buy*)

dépend de plusieurs facteurs, mais la décision qui est prise poursuit deux objectifs : a) l'augmentation du pouvoir « vertical » dans les CMA grâce à des relations asymétriques avec les fournisseurs, qui permet l'extraction de rentes ; b) la fragmentation de la production internationale, qui permet de bénéficier au mieux de la segmentation de la force de travail disponible au niveau mondial (Nathan, Sarkar, 2011).

2) De façon corollaire, la concurrence « horizontale », qui porte sur des produits et des marchés semblables, a progressivement conduit à la formation d'oligopoles dans les différents secteurs et au renforcement des barrières à l'entrée (Pietrobelli, Sariola, 2008). Ce mélange de concurrence et de collusion est plus que jamais d'actualité. Des entreprises, parfois fortement rivales, concluent néanmoins des accords sur des marchés « horizontaux » pour organiser des actions concertées en direction des gouvernements afin de les obliger à conduire des politiques plus favorables à leurs intérêts, à développer des infrastructures qui leur sont utiles, etc. Les grandes EMN sont, pour ce faire, généralement organisées en associations professionnelles. C'est en particulier le cas en Europe, où les elles mènent des actions de lobbying dans de nombreux secteurs industriels afin d'influencer les processus de décision communautaire dans des domaines tels que la politique technologique (PCRD), les réglementations environnementales, et notamment les réglementations sociales. Cette concurrence horizontale croissante peut aussi être illustrée par le nombre et l'ampleur des projets de R&D menés en coopération et le nombre de co-entreprises créées afin de réduire les coûts croissants et minimiser les risques afférents.

Les autorités de réglementation veillent à éviter que le pouvoir des EMN ne se traduise par des comportements qui font obstacle aux règles de la concurrence, mais les modalités très diverses et souvent « hors-prix » de la concurrence ainsi que la fluidité des formes organisationnelles des grandes EMN compliquent leur tâche. Ainsi, au sein de l'UE, une recherche détaillée sur l'industrie manufacturière souligne que l'existence de 80 % des cartels pourrait ne pas être détectée par les autorités de réglementation, et même lorsqu'ils le sont, « *le niveau actuel des amendes est insuffisant pour décourager les sociétés de rejoindre les cartels* » (Ilzkovitz et Dierx, 2011,3-4). D'autres études montrent que la concentration de marché aboutit à des marges plus élevées et à des stratégies collusives, les industries aéronautiques et automobiles se situant à un rang élevé selon ces critères

(Antonielli et Mariniello, 2014). Les grandes EMN utilisent ainsi leurs pouvoirs « vertical » et « horizontal » de façon complémentaire comme Milberg (2006, 13) le suggère de façon convaincante : « *l'asymétrie des structures de marchés observée dans beaucoup de CMA n'est pas un résultat naturel mais celui du processus de concurrence lui-même. C'est-à-dire qu'il est endogène à la formation des CMA* ».

2.2 Sur la notion de rentes

La notion de rente est au cœur de l'économie politique classique qui analyse les conditions de création de la richesse et la formation de la valeur et du surplus. Pour A. Smith, la rente est le revenu produit par la propriété de la *terre*, qui constitue un facteur de production à côté du *travail* (l'ouvrier) et du *capital* (le capitaliste). Le montant de la rente perçu par le propriétaire de la terre dépend de sa fertilité et de sa position, mais *in fine* son existence résulte d'un droit de propriété sur une ressource rare captée par son détenteur sans contrepartie de travail. Elle se situe donc en extériorité par rapport au processus de production de la valeur.

Les économistes ont progressivement pris leur distance avec ces approches. Ils ont défini la rente comme un revenu supérieur à celui obtenu dans les conditions normales de concurrence sur le marché. Ils ont en même temps étendu son existence, considérant que tous les agents sont détenteurs de droits de propriété et qu'ils sont à la *recherche de rentes* (*rent-seeking*) selon l'expression introduite en 1994 par A. Krueger. Les salariés peuvent ainsi obtenir des salaires supérieurs à ceux qui correspondraient à un fonctionnement concurrentiel du marché du travail grâce à des réglementations (salaires minimums, formation de syndicats, etc.).

En ce qui concerne les entreprises, la littérature sur les CMA signale une multiplication des sources de rentes. Certains auteurs recensent jusqu'à neuf sources de rentes (Kaplinsky, 1998) regroupées plus tard sous quatre rubriques : les rentes de ressources (« dons de la nature », les rentes d'innovation créées par les entreprises et donc endogènes, les rentes exogènes à la CMA mais dont les entreprises peuvent tirer avantage), les rentes de marché (barrières à l'entrée établies par les entreprises en place grâce à la collusion, les prix prédateurs et les pratiques restrictives) (Davies *et alii*, 2017, p.3-4). Les auteurs soulignent l'importance de l'analyse du rôle du pouvoir des firmes

leaders dans l'analyse de la gouvernance des CMA, faute de quoi « *la gouvernance est un concept vide* » (Id, p.1). Ces résultent incitent à réintégrer les travaux sur l'oligopole en tant que pouvoir collectif des EMN au sein de l'analyse des CMA.

Sur le plan pratique, les autorités de réglementation ne sanctionnent pas l'existence de rentes, mais les pratiques des firmes qui les obtiennent par des moyens qui attentent à la libre concurrence évoqués par Davies *et alii* dans le cas des rentes de marché. En somme, les rentes issues d'une position dominante et qui sont créées grâce à l'innovation sont encouragées comme un signe de vitalité de l'économie ; en revanche, celles qui cherchent à arrêter le « tourbillon de destruction créatrice » par un abus de position dominante sont condamnées. Les critères complexes mis en œuvre pour distinguer les deux sources de rentes reposent sur des comparaisons entre les prix pratiqués et ceux qui seraient obtenus grâce à un fonctionnement concurrentiel du marché.

La stratégie des grands groupes vise à sécuriser leurs profits, puisque, en conformité avec la définition traditionnelle, une rente procure à son bénéficiaire un revenu régulier et en principe durable. Les grands groupes s'appuient pour atteindre ces objectifs :

a) Sur 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 ;

b) Sur 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) Sur leur capacité à maintenir des rapports asymétriques avec leurs fournisseurs. Le contrôle qu'ils exercent sur leur CMA est donc déterminant, puisqu'il peut leur permettre de capter une partie de la valeur créée chez leurs fournisseurs, en particulier par le truchement d'une pression forte exercée lors des négociations sur les prix.

Les revenus rentiers s'ajoutent aux profits que les grands groupes réalisent dans leurs activités de production, puisque leur « cœur de métier » demeure la production de biens et services. On peut appeler ces profits des « profits de production ». Cependant, si la distinction entre rente et profit de production semble établie au plan conceptuel, elle devient de plus en plus difficile à établir en pratique. En effet, les grands groupes

disposent d'un certain nombre de leviers (prix de transfert, création d'entités spéciales localisées dans les pays à faible fiscalité, etc.), ce qui facilite la circulation des flux monétaires à l'intérieur de l'espace mondial de ces groupes. Les observateurs extérieurs et les agences de règlementation nationale sont dès lors relativement démunis pour déterminer si ces flux monétaires rémunèrent des activités nécessaires aux processus productifs ou sont réalisés avec un objectif de valorisation financière et d'optimisation fiscale (OCDE, UNCTAD 2015, chapitres 4 et 5).

3. Les CMA et les politiques gouvernementales

Simultanément à l'extension de la littérature sur les CMA, des données nouvelles sur le commerce international, fondées sur la valeur ajoutée, sont désormais disponibles. Ces données sont innovantes et utiles. Elles doivent toutefois être utilisées avec précaution, lorsqu'elles visent en particulier des recommandations de politique publique (Nenci, 2014, Sturgeon, 2014).

3.1 Une seule solution pour les pays émergents : intégrer les CMA

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)[5]. 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 au plan des économies nationales est celle du couplage ou non de l'*upgrading* économique et de l'upgrading social (Barrientos *et alii*, 2011). Il ressort de la définition précédente que l'attention est principalement portée sur les pays en développement et émergents. Cependant, l'alternative « *build or join GVC* » posée aux politiques publiques dans ces pays paraît purement rhétorique (ou théorique) : ils n'ont en fait pas d'autre choix que celui d'intégrer

[5] Cette définition diffère de celle de '*l'economic upgrading*', à savoir la capacité des producteurs « de fabriquer de meilleurs produits, de façon plus efficiente et mobilisant davantage de compétences ».

(*join*) les CMA (Baldwin, 2013, Cattaneo *et alii*, 2013), comme condition mais aussi comme opportunité d'accéder à des activités plus intensives en valeur ajoutée.

Baldwin considère que le fait d'intégrer une CMA rend l'industrialisation plus facile et plus rapide, grâce à la segmentation des processus productifs. Il ajoute que les anciennes politiques de développement fondées sur l'exportation qui continuent à être préconisées (par exemple par D. Rodrik) négligent totalement l'existence des CMA. Selon lui, les EMN qui s'implantent à l'étranger réalisent un « *prêt technologique* » (*technology lending*) (Baldwin, 2014) qui permet une industrialisation immédiate pour le pays d'accueil. Le terme de prêt renvoie à l'idée que « *si l'entreprise multinationale décide de déplacer la production d'un composant disons de Chine au Viet-Nam, le producteur chinois pourrait dès lors ne plus être en mesure de continuer à le produire* » (id.). Pour Baldwin, ignorer l'existence des CMA dans les politiques de développement, c'est oublier lorsqu'on compare les performances de la Chine et du Brésil, que la Chine est complètement intégrée dans les exportations de produits transformés, alors que « *les exportations du Brésil dépendent uniquement d'intrants, de technologies et de politiques brésiliennes* » (id., p.10). Sur ce point, notre étude montre au contraire que la croissance des secteurs aéronautique et automobile au Brésil continue de dépendre largement de produits importés et d'entreprises étrangères.

Rodrik (2012) ne conteste pas la recommandation de Baldwin de mettre l'accent sur des segments d'industries plutôt que de chercher à développer une filière industrielle. Il accepte également sa proposition de s'appuyer davantage sur les financements d'investisseurs étrangers plutôt que locaux. Toutefois, le contexte de mondialisation des activités rend selon lui plus difficile le développement des pays pauvres. Celui-ci requiert en effet l'existence d'institutions (de formation, etc.) et d'infrastructures et donc une politique publique qui exige plus de temps et de ressources que l'intégration dans une CMA. Leur création puis leur consolidation sont conditionnées par la mise en œuvre de politiques industrielles fondées sur une coopération des acteurs publics et privés (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 réalisés* » (2013, p.52).

On peut effectivement estimer qu'une faiblesse des propositions centrées sur l'intégration (*join*) dans les CMA est la sous-estimation du risque pour les pays en développement d'être cantonnés dans des activités de faible ajoutée en raison de l'existence de nombreux obstacles (absence d'un marché intérieur suffisamment important, droit de propriété, etc.). En effet, la relocalisation des activités dans les pays émergents et en développement se traduit par des créations d'emplois, mais dans une mesure bien moindre par une augmentation de la part de la valeur ajoutée dans ces pays, ainsi que le montre une étude sur le secteur des TIC (Delautre, 2017, p.22). Ce paradoxe apparent est largement expliqué par la spécialisation verticale des entreprises et des pays (id.).

3.2 Les limites de ces recommandations politiques

Les enjeux de politique publique relatifs à l'*upgrading* 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 que l'on pourrait intégrer. Les organisations économiques internationales, telles que l'OMC, la Banque mondiale ou le FMI, sont régies par des droits et des obligations pour ses membres qui y adhèrent officiellement, et elles sont elles-mêmes reconnues comme des entités légales dans les relations internationales. Les CMA ne sont pas des organisations légales et l'invitation faite aux firmes de les intégrer est imprécise.

Il paraît encore plus ambigu d'affirmer – souvent dans un raccourci – 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 des objectifs bien plus larges de promotion du développement économique et social.

D'autre part, intégrer les CMA (*joining GVC*) risque de se traduire pour les pays en développement, par une acceptation des programmes d'ouverture au commerce international recommandés par ces mêmes organisations internationales. Or ces programmes sont en général associés à des exigences de baisse des droits de douane sur les produits manufacturés et les biens intermédiaires (BI) (OECD, 23). Il est même recommandé que cette baisse soit encore plus forte dans les pays en développement et

émergents car les droits et autres obstacles commerciaux sur les importations sont considérés comme des taxes sur les exportations (qui les renchérissent), compte tenu de l'essor des échanges de biens intermédiaires[6].

Les pays en développement et émergents sont également invités à développer des accords sur les normes et les processus de certification (id., p.26). Leur intégration dans les CMA est en effet conditionnée à l'adoption de normes et standards qui sont édictées à l'échelle internationale. En d'autres termes, l'objectif est de contraindre les pays émergents, et en particulier les BRICs, à respecter les règles mises au point par les pays développés, notamment par l'UE et les Etats-Unis. Cette exigence est confirmée par le rapport qui a lancé les négociations du partenariat transatlantique de commerce et d'investissement (TTIP). Ce n'est pas un hasard si les questions de normes et standards ont été au centre des discussions du TTIP (Transatlantic partnership) négocié par les Etats-Unis et l'UE (Serfati, 2015).

Comme cela a été déjà mentionné, un trait marquant 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. Quant aux modèles économétriques destinés à tester les CMA, ils sont fondés sur la théorie des avantages comparatifs et des gains mutuels pour tous les pays participant au commerce international. L'hypothèse est que les CMA sont mises en place entre des pays à faible intensité technologique et à bas coûts salariaux (le « sud ») et des pays à forte intensité technologique et à coûts salariaux élevés (le « nord »). Les gains du nord sont réalisés grâce aux gains de productivité engendrés par des coûts plus faibles et à une spécialisation croissante (Kummritz, 2016).

[6] La raison apparemment surprenante pour laquelle les économistes libéraux recommandent aux pays en développement d'abaisser davantage leurs droits de douane que les pays développés est la suivante. Les biens intermédiaires traversent plusieurs fois les frontières, et les droits de douane sont prélevés à chacun de leur franchissement. Au terme du processus, les biens vendus par les pays exportateurs sont grevés de nombreux droits – aussi nombreux que le nombre de pays par lesquels les biens intermédiaires sont passés. En conséquence, "plus grande est la part d'entrants étrangers dans la production de biens manufacturés en Chine, aux Pays-Bas ou au Vietnam, plus élevés sont les coûts imposés aux exportateurs via les droits de douane" (OECD, 2013, 24).

3.3 Des boucles de rétroaction micro-macro positives remises en cause dans les pays développés

Les recommandations qui sont faites aux pays développés sont symétriques de celles adressées aux pays en développement. Ils doivent baisser les obstacles tarifaires aux importations de biens intermédiaires et aux autres biens qui contribuent ensuite à leurs exportations. La raison est la même que celle donnée pour les pays émergents, c'est-à-dire que les exportations des pays développés intègrent des biens intermédiaires qui incluent eux-mêmes de la valeur ajoutée étrangère – celle qui provient d'autres pays développés –. Le message est bien reçu en Europe : « *L'UE doit s'assurer que le commerce en produits intermédiaires et autres sources de valeur ajoutée importée contribuant aux exportations de la zone soient suffisamment libéralisées et déréglementées pour permettre à l'UE de maximiser les gains de la spécialisation* » (Gasiorek *et alii*, 2013).

Il est indéniable que les grandes EMN des pays de l'OCDE tirent de nombreux bénéfices du contrôle exercé sur les CMA. Il est en revanche plus douteux que tous ces bénéfices profitent à leur pays d'origine. Il est plus que probable que le vieux proverbe « ce qui est bon pour GM est bon pour les Etats-Unis » ait perdu de sa pertinence. En effet, l'horizon de valorisation du capital des EMN est aujourd'hui l'espace mondial intégré et non plus leur marché national, même si leur stratégie continue de s'appuyer sur les avantages qu'ils tirent de leurs relations aux marchés et institutions de leur pays d'origine. En d'autres termes, les rétroactions positives entre les activités des firmes et les dynamiques macroéconomiques et macrosociales observées dans les décennies d'après-guerre par les Keynésiens et les économistes critiques (école de la régulation en France, Social Structure of Accumulation ou SSA aux Etats-Unis, etc.) se sont estompées. Au cours des dernières années, l'externalisation (*outsourcing*) et les délocalisations (*offshoring*) ont été des priorités dans les stratégies des EMN et leurs effets négatifs dans les PD sont le corollaire de la fragmentation de la production internationale et de la consolidation des CMA.

Le bilan des restructurations industrielles qui découlent de l'internationalisation des activités des EMN sur les PD est ambivalent. D'une part, il existe un assez large accord sur les effets positifs des CMA en termes de gains de productivité, ce qui n'est pas surprenant puisque celle-ci est un objectif permanent et fondamental des entreprises

(Bernhart, Pollack, 2015, Salazar-Xirinachs *et alii,* 2014). D'autre part, le constat d'une absence d'effets bénéfiques sur les salariés est également répandu. Enfin, les firmes leaders –principalement situées dans les pays développés – ont orienté leurs activités vers celles à haute valeur ajoutée (intensive en connaissances) en même temps qu'ils externalisaient (et délocalisaient) leurs activités à faible valeur ajoutée (peu intensive en connaissances), dont fait partie l'industrie textile (Salazar-Xirinachs J. *et alii,* 2015). Cette montée en gamme dans les activités des EMN a toutefois été insuffisante pour empêcher la baisse de la part des salaires dans la valeur ajoutée, reflétant l'écart qui s'est creusé entre les gains de productivité du travail et la hausse des salaires. Il est de plus possible que le *downsizing* à l'œuvre dans les pays développés soit l'autre face de l'*upgrading*, celui-ci étant considéré par une partie de la littérature comme un processus positif réalisé grâce à l'intégration des pays en développement dans les CMA. Cette évolution négative dans les pays développés pourrait être la conséquence du tournant stratégique opéré par les grandes EMN à partir des années 1980, à savoir le passage d'une politique de rétention et de réinvestissement du profit à celle de sa redistribution aux actionnaires accompagnée d'une restructuration des effectifs (O'Sullivan, 2000). La réduction des emplois qui en découle pourrait d'ailleurs être plus ample que celle mentionnée dans la littérature *mainstream*, pour laquelle il s'agit toujours de processus limités à quelques secteurs et de courte durée[7].

Les travaux de Samuelson (2004) et ceux menés dans le cadre de la théorie des avantages comparatifs ont conduit à considérer l'ouverture des frontières et le libre-échange comme des processus bénéfiques, même si Samuelson est revenu sur cette vision optimiste (Id.). La théorie orthodoxe du commerce international néglige le fait que, contrairement à l'hypothèse de mobilité totale des facteurs indispensable à l'obtention des gains de long terme, le monde réel est celui où « certains facteurs de production sont « *enserrés dans les frontières nationales tandis que d'autres sont libres de se localiser là où les retours sur investissement sont maximaux* » (Jones, 1980, 235). Autrement dit, le pouvoir du « facteur » capital sur le « facteur » travail est inhérent à la mondialisation

[7] L'intégration commerciale conduit à des changements dans la division internationale du travail qui cause des pertes d'emplois dans certains secteurs (i.e. industrie manufacturière) et firmes moins efficients, (OECD, 2007, 14).

contemporaine, laquelle se caractérise par le retour des *avantages absolus*, et non pas des avantages comparatifs (Milberg, Winkler, 2013).

4. La logique financière à l'œuvre dans les CMA

Il y a une raison plus substantielle à ne pas confondre les bénéfices que tirent les pays et les EMN du développement des CMA. Les EMN ne sont pas seulement des entreprises plus importantes par leur taille et plus internationalisées que les autres. Elles constituent une forme d'organisation spécifique (le groupe), fondée sur une centralisation des actifs financiers et une organisation dominée par la société-mère (holding). La séparation entre capital-propriété (capital-actions) et capital productif est institutionnalisée dans la forme juridique de la société par actions (et dans d'autres pays sous forme de corporations, joint stock companies, *sociedades por acões*, etc.)

La logique financière est présente dans la stratégie des grandes EMN. Sa prise en compte dans les analyses des CMA se heurte cependant à deux obstacles : d'une part, le cadre analytique des CMA est peu équipé pour intégrer le rôle de la finance. Comme on l'a vu, la CMA est définie comme un processus de distribution séquentielle de « tâches », une conception assez proche de celle qui sert de fondement à la construction des tableaux entrées-sorties au niveau mondial. Une telle définition donne priorité aux dimensions physiques et technologiques par rapport au procès de valorisation du capital. D'autre part, décrire les flux de valeur le long d'une CMA est extrêmement compliqué au plan empirique, comme l'atteste la très faible production de données chiffrées sur la distribution de valeur dans les études académiques disponibles. Les difficultés viennent de la contradiction entre les espaces nationaux de collecte des données statistiques relatives à l'activité des entreprises et celles des EMN, dont l'espace de valorisation du capital (productif et financier) est mondial. Or, lorsqu'on s'intéresse à la distribution de la valeur, c'est le groupe – centralisé dans son *corporate headquarter* (terme qui se rapproche du *centre de décision* utilisé en français) – et non pas les centaines de filiales qu'il contrôle et qui sont actives aux différents nœuds de la CMA- qui devrait constituer l'unité analytique pertinente. Ce fait est pleinement reconnu par l'OCDE dans ses recommandations sur la conduite à tenir pour analyser les *prix de transfert* à l'œuvre dans les transactions entre acteurs de la CMA. L'OCDE considère en effet que « *le contexte élargi des opérations des EMN plutôt que leur analyse isolée, aussi minutieuse soit elle,*

est essentiel pour comprendre les fonctions, les actifs et les risques des parties prenantes à la transaction, et leur contribution respective à la création de valeur » (OECD, 2014-2015, p.2).

La logique financière à l'œuvre dans les grandes EMN a impacté la restructuration de leur production internationale. Celles-ci peuvent extraire et capturer de la valeur le long de la CMA, et sont en mesure de reporter les risques – en particulier ceux liés aux activités de R&D- sur d'autres entreprises. Le recentrage sur la marque (*branding*), la propriété intellectuelle et d'autres activités proches du marché renforcent leur pouvoir *relationnel* (voir plus loin). Or cette logique financière n'est pas – ou que très peu – analysée, même par ceux qui s'intéressent à la *gouvernance* des CMA. Ainsi, comme l'observe Palpacuer (2009), alors que cette littérature insiste sur le rôle des grands groupes « acheteurs mondiaux » (*Global buyers*) dans les transformations de la CMA, les pressions venant des marchés financiers et de la gouvernance fondée sur la valeur actionnariale sont en revanche ignorés.

5. Les trois dimensions d'une CMA

Cette revue de la littérature sur la CMA et l'analyse de ses limites nous invitent à en proposer une définition élargie. Nous expliquons dans la section suivante le contenu que nous donnons à la notion de CMA, à savoir non seulement un espace techno-productif, mais aussi un espace stratégique et un espace de valorisation. L'analyse de ces trois dimensions constitue la trame de ce rapport.

5.1 Un espace techno-productif :

C'est le sens commun qui est donné à l'expression chaîne d'approvisionnement pour désigner la séquence des opérations 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. Notons toutefois que l'intégration de cette dimension techno-productive dans les entreprises est récente. En effet, la notion de 'chaîne d'approvisionnement'

(*supply chain*) ne se substitue à celle de logistique qu'à partir des années 1990 sous l'effet conjoint de l'internationalisation de la production et des progrès dans les technologies de gestion, en particulier les ERPs, ou *Enterprise Resource Planning systems* (Robinson, 2015).

L'espace constitué par une filière est mal mesuré par les outils classiques de la Comptabilité nationale, puisque la production réalisée dans une filière requiert dans la plupart des cas 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).

A titre d'exemple, voici la composition par branche de la « filière aéronautique du Grand Sud-Ouest », enquêtée tous les ans par l'Insee. La branche construction aéronautique et spatiale (sous-classe 30.30) regroupe la fabrication des avions (intégration, structures, moteurs), mais elle ne comprend pas des sous-systèmes déterminants (avionique, radars) (26.51A). Fin 2014, elle est certes la plus représentée au sein de la filière aéronautique (46,2% des effectifs), mais d'autres branches contribuent de façon déterminante à la production de cette filière. On note en particulier l'importante contribution des Société d'ingénierie et de conseil en technologie (SICT) qui appartiennent à la branche 71.12 « Activités d'ingénierie » et celles d'informatique (25,4%) ou encore les entreprises de la métallurgie (12,7%) (Cambon, 2016).

5.2 Un espace stratégique

L'économie industrielle – en particulier en France - s'est intéressée à cette dimension en proposant la notion de *méso-système*, défini comme un « *sous-ensemble d'acteurs interdépendants, organisé et finalisé […] Une dimension essentielle du sous-système [est] le fait d'être un espace d'action (stratégique) des acteurs* » (De Bandt, 1989, p.7). Ce cadre analytique s'avère pertinent pour l'analyse des CAM, même s'il est notable qu'il était centré sur la cohérence des systèmes productifs nationaux et que ses auteurs n'intégraient pas la dimension internationale dans leur problématique. Le terme de *filière* renvoie plutôt aux aspects techno-productifs, alors que celui de *méso-système* met l'accent sur les propriétés dynamiques inhérentes à tout système : cohérence interne, interdépendance entre les parties, capacité de reproduction, etc.

Les deux secteurs étudiés dans ce rapport (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. Le système est certes orienté vers la vente du produit aux consommateurs finals (qui peuvent être des individus ou des entreprises dans le cas de l'automobile[8], ou bien des entreprises et des gouvernements dans le cas de l'aéronautique), ce qui nécessite la mise en œuvre de processus productifs auxquels les entreprises apportent chacune leur contribution (premier sens de la CMA). Cependant, les relations interentreprises qui structurent les CMA reposent sur des fondements bien différents de ceux postulés par l'idéal-type d'un marché sur lequel des transactions du marché « à distance » i.e. (*arm's lenght relations*) sont réalisés grâce à un signal-prix. L'espace des relations inter-entreprises est stratégique, car il est fondé sur des relations marchandes et non-marchandes durables et le co-développement des systèmes, voire désormais la co-conception en raison de la montée en puissance des équipementiers de rang 1 (R1), parfois qualifiés de super ou méga-R1. Cette dimension stratégique est parfois présente dans la littérature, analysée notamment sous l'angle de la gouvernance des CMA[9].

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. L'économie industrielle qualifie habituellement de *pouvoir de marché* l'avantage 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 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 en quelque sorte à la source des bénéfices tirés par les grands groupes de leur *capital relationnel.* Celui-ci inclut les ressources issues des relations avec les clients, les fournisseurs, les partenaires dans la R&D (OECD, 2008) et les institutions publiques et 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. On sait que ce capital relationnel est une source de revenus importants qui prend la forme de plus-value

[8] Une majorité des ventes de véhicules neufs en France est destinée à équiper la flotte des entreprises et des loueurs.
[9] Largement étudiée par Gereffi et ses collègues.

boursière (en l'occurrence de goodwill) 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 (cf. supra sur la notion de rentes).

La notion de pouvoir relationnel des grands groupes au sein des CMA renvoie également à celle de « position dominante », « collective », « jointe », ou « oligopolistique », une expression utilisée par la Commission Européenne dans son contrôle de la concurrence des marchés[10]. L'importance de l'accès au marché final est déterminante dans la consolidation du pouvoir des grands groupes. Lee et Gereffi (2015) soulignent à juste titre que la littérature sur les « firmes au pouvoir croissant » (*Rising Power firms*) – en gros les firmes multinationales des pays émergents – néglige le fait que, bien que de plus en plus grandes, dotées de fortes capacités et transnationales, elles demeurent dans des relations de pouvoir asymétriques, avec les *global buyers*, situés pour l'essentiel dans les pays développés et qui continuent de capter une part majeure de la valeur créée même dans les secteurs tels que ceux des TIC où les pressions concurrentielles sont très fortes. Ce constat est encore plus pertinent dans l'industrie aéronautique et automobile, car le produit consiste en un système complexe dont l'intégration finale demeure l'apanage exclusif des acteurs historiques (les avionneurs et les constructeurs automobiles). Les OEM, en tant qu'architecte-intégrateurs, disposent donc d'un avantage unique vis-à-vis des autres grands groupes de la CMA. Le contrôle qu'ils exercent de l'accès au marché final y est donc encore plus fort que celui d'autres secteurs où de nouveaux produits concurrents peuvent plus aisément émerger.

Il convient d'ajouter que ce contrôle de l'accès au marché est renforcé par les liens très forts tissés par les OEM de l'aéronautique et de l'automobile, avec les institutions publiques, en particulier avec celles en charge de la réglementation. Les mesures réglementaires mises en œuvre par les politiques publiques avaient été analysées par les fondateurs de l'économie industrielle comme une importante source de barrières à

[10] https://www.concurrences.com/en/competition-law/glossary-of-competition-terms/dominant-position

l'entrée. La conclusion qu'ils en tirent est que les firmes installées à l'abri de ces barrières peuvent élever leur prix de vente au-dessus du coût marginal (Bain, 1968, p.252). Cette analyse demeure valable mais il est nécessaire d'aller plus loin aujourd'hui. Compte tenu de l'importance prise par la réglementation pour diverses raisons (environnement, santé, sécurité, etc.), les OEM renforcent leur pouvoir relationnel grâce aux relations privilégiées entretenues avec les institutions de réglementation. Il en résulte des asymétries durables dans les relations inter-entreprises au sein des CMA, c'est-à-dire au cœur même des processus productifs et pas seulement sur les marchés finals.

L'atout que représente la relation aux institutions publiques n'a pas diminué, même s'il s'est modifié en raison de l'affaiblissement du rôle des Etats dans l'économie au cours des trois dernières décennies. Luigi Zingales (2017), se fondant sur l'imbrication du pouvoir politique et du pouvoir économique au sein des grandes firmes, estime nécessaire de modifier en profondeur l'analyse de la grande entreprise, et d'avancer « *Vers une théorie politique de la firme* ». Dans le cadre analytique de l'économie de la réglementation, il considère que le déterminant premier est le pouvoir économique acquis par les grandes entreprises qui leur permet d'influencer le pouvoir politique[11]. Dans un cadre théorique différent, mais qui aboutit aux mêmes conclusions, d'autres auteurs estiment que les chaînes de production globales sont simultanément des phénomènes économiques et politiques (Levy, 2008). Si l'industrie de la défense – dont les liens indissociables avec l'industrie aéronautique sont bien connus - est emblématique de l'existence de ce pouvoir relationnel accumulé par les grands groupes contractants des ministères de la défense (Serfati, 2008), elle est loin d'être la seule. Le scandale du '*Dieselgate'* a mis au jour les circuits d'influence des constructeurs automobiles auprès des agences de réglementation et du Parlement européens, et leur accès privilégié à l'élaboration des règlements, des normes et des procédures de test.

Cette analyse nous conduit à 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 étudiés. Le processus de concentration à l'œuvre chez les équipementiers des deux secteurs modifie certes les rapports de force au sein de la CMA. Cependant, les

[11] Cf. « La capacité d'influencer le pouvoir politique s'accroit avec le pouvoir économique », p. 10.

OEM disposent d'atouts stratégiques essentiels. Ces atouts sont d'ordre technologique – ils sont les seuls capables de concevoir l'architecture du système (avion ou automobile) – mais ce sont également des atouts qui résultent de l'intensification des procédures de réglementation (liées à la sécurité, à l'environnement, etc.) que les OEM sont les seuls à maîtriser aujourd'hui. Ce constat ressort fortement des entretiens réalisés pour cette étude.

5.3 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, en proposant la notion de chaîne de valeur, avait ouvert la voie en considérant la firme dans son environnement concurrentiel. Cependant, la coopération inter-firmes nécessaire pour réaliser un produit, et plus encore lorsqu'il s'agit d'un système, forme aujourd'hui la trame de ce que J. Dunning (1995) a appelé l'*Alliance capitalism*.

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 compose 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 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, même si celui-ci, au sein duquel les processus de conception et de production marchande prennent place, est indispensable à la création de valeur (OCDE, 1992).

Cette différence entre l'espace de valorisation et l'espace techno-productif commence à être reconnue par une partie de la littérature sur les CMA, abordée en termes d'appropriation de rentes par certains acteurs. C'est pourtant un paradoxe que l'abondante littérature sur les CMA soit à ce point muette - à l'exception de quelques études-phares fréquemment citées[12] - sur les données empiriques qui permettraient de donner plus de substance à l'analyse du partage de la valeur entre les entreprises au sein de la CMA. Le

[12] Sur Apple et Nokia.

chercheur est en quelque sorte confronté à une contradiction qu'il ne peut surmonter en l'état actuel des données disponibles : d'un côté, il étudie un processus de création de valeur qui acquiert une forme de plus en plus 'collective' au sein des CMA et d'un autre côté, il constate 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. Ce rapport tente d'apporter des éléments à ce débat.

CHAPITRE 2 :

Les déterminants de l'offre et de la demande dans l'aéronautique et l'automobile

1. L'économie industrielle des deux secteurs

L'économie industrielle des secteurs de l'aéronautique et de l'automobile présente des traits singuliers qui les distinguent d'autres industries manufacturières. 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. Ces évolutions impactent les dynamiques de la CMA à l'œuvre dans les deux secteurs et dans les deux pays de manière différenciée.

1.1 L'économie industrielle de l'aéronautique

On peut décrire l'industrie aéronautique[13] en se fondant sur les critères utilisés par l'économie industrielle. Les barrières à l'entrée y sont très élevées compte tenu du niveau de compétences requises pour fabriquer un avion. Du point de vue technologique, les avions font partie de cette catégorie qualifiée de systèmes ou produits complexes (Hobday *et alii*, 2005) qui possèdent des caractéristiques spécifiques. On peut citer une forte incertitude technologique, l'innovation se situant souvent à la frontière de l'art, ce qui accroit les coûts et la durée de R&D et augmente les risques encourus, une production en petite série puisque 2 262 avions neufs ont été vendus dans le monde en 2016 selon GAMA (*General Aircraft Manufacturers Association*), beaucoup moins dans le militaire (voir infra). Enfin, les cycles de R&D et de production d'un avion sont longs. Une durée moyenne d'environ sept ans sépare le début d'un programme (concept) de son industrialisation. Ce cycle inclut en effet les phases essentielles que sont les tests, les essais de conformité et de certification, qui nécessitent des équipements complexes (simulateurs, très nombreux capteurs). Lors du lancement d'un nouveau programme, le client (une compagnie aérienne) achète un avion qui n'existe que sur le papier, et le vendeur (l'OEM) doit en garantir la fiabilité sans avoir défini, construit ou testé les

[13] La production spatiale, qui représente une petite partie du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale, n'est pas traitée dans cette étude.

solutions. La très longue durée de vie des avions (des dizaines d'années) est également un trait distinctif, en particulier par rapport à l'industrie automobile.

L'organisation industrielle des systèmes repose sur une production modulaire, ce qui lui donne 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 sont un enjeu essentiel et leur mise au point est aujourd'hui soigneusement contrôlée par les intégrateurs systèmes. En effet, les usines d'assemblage final (*Final assembly line*, FAL) et l'intégration des sous-systèmes et moteurs d'avions forment le point de convergence des compétences spécifiques et souvent tacites, acquises au cours de longs processus d'apprentissage, que les OEM sont les seuls à posséder. Certes d'un point de vue quantitatif, l'assemblage ne représente qu'une partie limitée de la valeur finale d'un avion – de l'ordre de 5%[14], voire 10% selon le PDG d'Airbus[15] –. La maitrise de cette phase aval d'intégration système est pourtant restée jusqu'à maintenant un enjeu déterminant pour l'OEM, qui capte en réalité grâce à elle une part beaucoup plus large de la valeur finale de l'avion (de l'ordre de 30%, tableau 2 du chapitre 2)[16]. L'intégration finale d'un avion possède donc une importance stratégique encore plus forte que l'assemblage n'en a pour les constructeurs automobiles et l'industrie aéronautique est caractérisée par un contenu plus élevé en emplois qualifiés. Il convient en effet d'ajouter à l'activité d'assemblage final proprement dite d'un avion, la valeur qui lui échoit au titre de la conception et du développement situé en amont, qui exige la maîtrise d'une architecture complexe[17] mais également celle captée en post-production. Ce sont en général lorsque les avions volent depuis 5-6 ans que les OEM et les fournisseurs consolident leur rentabilité grâce aux opérations de maintenance, de réparation et de révision (*Maintenance, Repair, Overhaul*, MRO) qu'ils proposent à leurs

[14] Bradley Perret, «Tianjin Plant Could Support Airbus's A320 Delivery Push », *Aviation Week and Space Technology*, March 4, 2016.
[15] Luc Olinga, "Airbus To Open Us Jet Production Plant In A First", *AFP*, September 14, 2014.
[16] La situation semble être différente dans le militaire. Le groupe Dassault réalise 60% de la valeur du Rafale avec une chaîne de 500 sous-traitants tous présents sur le territoire français, contre environ 25% pour Thales et 15% pour Safran. En revanche, le Falcon (avion d'affaires) est produit à 50% sur le territoire américain (entretien avec service des relations extérieures et de la communication, Dassault, 7 novembre 2016).
[17] Voir par exemple les difficultés rencontrées pour équiper l'A380 de ses 530 km de câbles, 100,000 fils électriques et ses 40,300 connecteurs. Le management d'Airbus a fait porter la responsabilité des retards sur Le logiciel de CAO CATIA Les retards dans le développement ont coûté un milliard de dépenses supplémentaires, voir Wong Kenneth, « What Grounded the Airbus A380? », December 6, 2006. http://www.cadalyst.com/management/what-grounded-airbus-a380-5955

clients. Les services de maintenance représentent désormais jusqu'à 13% du coût d'un avion et leur importance croissante attire les convoitises en Europe, au point que les compagnies aériennes portent plainte contre les motoristes pour d'abus de position dominante (voir plus loin). Ces phases de post-production s'étendent sur des années et peuvent constituer de véritables rentes pour les OEM et les motoristes. Les activités de MRO sont amenées à croître dans les années à venir au rythme de l'augmentation du carnet de commandes du constructeur et du vieillissement du parc d'avions en opération.

Un autre trait de l'industrie aéronautique est son caractère « stratégique » (au sens où ce terme est utilisé dans le domaine de la politique industrielle). A ce titre, elle continue d'alimenter un large débat sur les politiques publiques et sur le degré acceptable de protection des industries qualifiées « dans l'enfance » ou de façon plus moderne « à rendements croissants », et sur la légitimité d'un financement public de la R&D, dès lors que celle-ci se situe en « amont des marchés » (*precompetitive research*). Les décisions prises en 2012 par l'OMC et le rapport du 22 septembre 2016 réalisé par le panel d'experts de cette organisation sur le conflit pluri décennal qui oppose Airbus et Boeing sur la question des aides gouvernementales n'ont pas clos ce débat.

Ces caractéristiques brièvement décrites se conjuguent pour dessiner une organisation industrielle singulière. On en donnera ici quelques exemples. L'économie des grands systèmes favorise une organisation hiérarchisée, dominée par les systémiers-intégrateurs, qui commandent une chaîne très dense d'approvisionnement. Airbus a recours à plus de 7 000 fournisseurs, dont 200 d'entre eux sont considérés de R1. Boeing a passé des contrats pour produire le B787 avec 45 fournisseurs principaux et plus de 1000 fournisseurs au total. Les systémiers-intégrateurs sont définis dans la littérature comme des *Original equipment manufacturers* (OEM) ou « constructeurs » voir (encadré 2). Ce sont tous des grands groupes industriels qui ont un contact privilégié avec les pouvoirs publics compte tenu des enjeux réglementaires.

Encadré 2 : les diverses appellations des systémiers-intégrateurs

Le qualificatif d'OEM est attribué aux entreprises qui réalisent l'intégration-système de l'avion destiné au client final. Les équipementiers (de rang 1 et 2) de l'industrie aéronautique conçoivent et produisent également des systèmes et sous-systèmes que les OEM assemblent ensuite. Frigant (2013) utilise la notion de firme architecte pour désigner celle en charge de la livraison du produit au client final (point de vue marché) et d'intégrateur système lorsque l'analyse porte sur les dimensions technologiques. La littérature anglo-américaine évoque parfois la notion de '*plateform*' pour définir le produit destiné au client final (l'avion) et de firme leader (*lead firm*) pour qualifier le statut dominant des OEM. On a également observé que « de nombreuses firmes-marques (*brand names*) conservent le qualificatif d'OEM même lorsqu'elles abandonnent complètement la production en interne et parfois même les activités de conception de leurs produits » (Sturgeon, 2001, p.8).

La production aéronautique est orientée à la fois vers le civil et le militaire, deux types de production et de marchés distincts, quoique fortement interdépendants par de nombreux canaux[18]. En 2014, le segment militaire a représenté 22% de la production aéronautique mondiale (en valeur) contre 78% pour le segment civil.

Le tableau 1 souligne les différences entre les modèles 'phares' dans les deux segments. Le F-35 (produit par Lockheed Martin) et le Rafale (produit par Dassault) sont des avions de combat, l'A320 et le B-737 sont les avions monocouloirs qui captent une grande partie du marché civil. Les avions de combat sont nettement plus coûteux que les avions qui dominent sur les marchés civils et leur production annelle est très nettement moins élevée.

Tableau 1 : Quelques différences notables entre les avions militaires et civils

Modèle	Production annuelle (unités)	Prix unitaire (millions de dollars)
F-35	162	159
Rafale	22	128,6
A320	720	99
B737-800	684	98,1

Source : élaboration des auteurs à partir de sources diverses (GAO, Ministère de la défense, presse professionnelle)

[18] Sur l'importance de l'industrie de défense et ses relations avec les industries civiles, on peut se reporter dans le cas de la France à Serfati (2014)

En fait, l'industrie aéronautique a longtemps été dominée par les productions militaires. On attribue d'ailleurs généralement l'émergence des systèmes complexes à la production militaire des années 1940 et à l'emblématique *Alamo Project* (1943) de développement de la bombe atomique. Après la Seconde Guerre mondiale, de nombreuses technologies civiles sont dérivées des productions militaires et le premier avion commercial produit par Boeing est un dérivé proche du bombardier B-47, auquel sont rajoutés les hublots et d'autres éléments de confort. Bien que les rapports se soient largement distendus entre les segments civils et militaires dans les dernières décennies, et que les flux d'innovation aillent désormais fréquemment du secteur civil vers le secteur militaire, la proximité militaire civile demeure plus forte dans l'industrie aéronautique que dans les autres industries (à l'exception de l'industrie nucléaire).

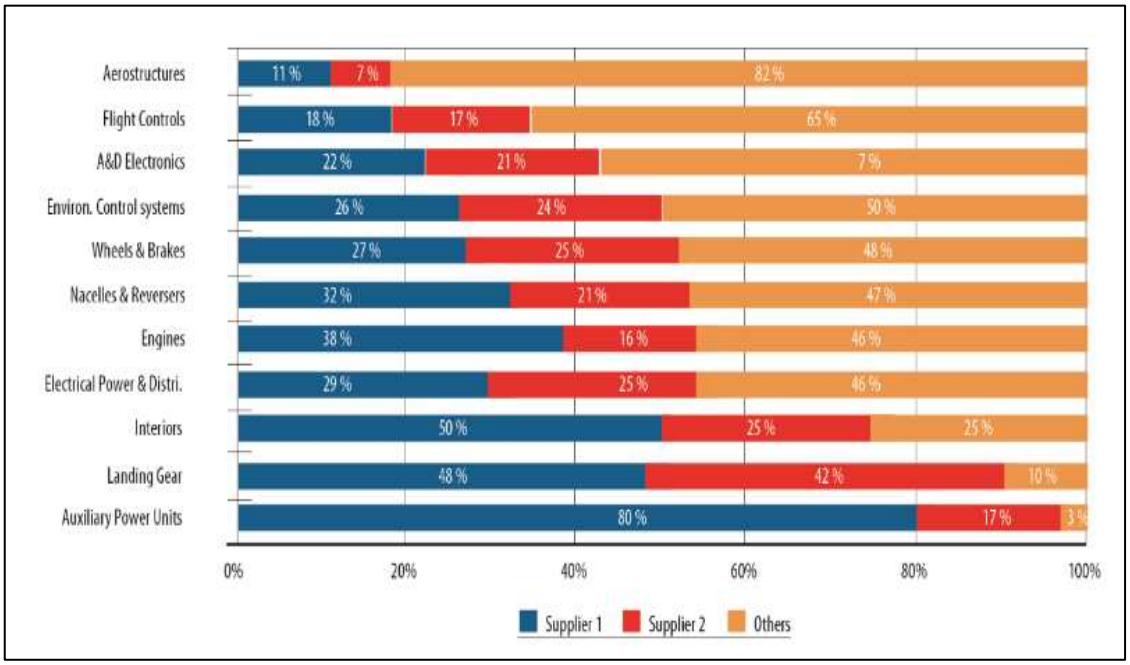
1.2 Une structure oligopolistique aux différents niveaux de la CMA

Les marchés ont une structure oligopolistique restreinte ; ils sont même dominés par un duopole (Boeing et Airbus) sur le marché des avions long courrier. C'est pourquoi, ainsi que les théories d'économie industrielle l'ont montré de longue date, les stratégies des grands groupes sont fondés sur la « reconnaissance mutuelle » entre groupes (chapitre 1), sur la différenciation des produits plutôt que sur les coûts, et sur la course à l'innovation technologique au risque de surcapacités de production ou de l'introduction de trop nombreux modèles. Ce type de concurrence n'interdit évidemment pas le recours à « une guerre des prix » entre les deux groupes dominants, souvent mentionnée dans les médias, mais elle est de façon générale plutôt dirigée contre les autres concurrents (*cf. infra*).

La structure oligopolistique ne se retrouve pas seulement au niveau des systémiers-intégrateurs, mais caractérise plusieurs segments de la chaîne de valeur aéronautique. Dans de nombreuses activités, les deux premières firmes contrôlent plus de 50% du chiffre d'affaires, et même plus de 75% dans certains cas (aménagement des cabines, trains d'atterrissage et moteurs auxiliaires) (graphique 1). Ceci explique qu'un certain nombre d'équipementiers, voire de fournisseurs de matériaux (tels les composites) influencent la CMA aéronautique de façon importante, et disposent vis-à-vis des OEM, y compris de Boeing et d'Airbus, d'un pouvoir fort de négociation. L'organisation hyper concentrée produit donc des relations entre les grands groupes de la CMA qui sont

fondées sur la complémentarité entre coopération et concurrence, et cette complémentarité détermine les modalités des transformations de la CMA (cf. plus loin).

Graphique 1 : Part de marché du premier et du second groupe sur les différents segments de la production aéronautique



Source: Deloitte financial A&D 2015 global aerospace and defense sector financial performance study

Notre représentation de la CMA diffère de celle traditionnellement proposée, qui fournit en général une représentation linéaire des séquences de la filière technologique aboutissant au produit final : les composants produits en bas de la filière sont assemblés dans des sous-systèmes, eux-mêmes inclus dans des systèmes finalement intégrés par les OEM dans l'avion. Cette représentation privilégie les séquences techno-productives de la CMA. Elle ne renseigne pas sur la structure hiérarchisée des firmes au sein de la filière. Or, comme cela a été expliqué au chapitre 1, la CMA est pour une large part une construction des grands groupes présents à ses différents niveaux. C'est encore plus vrai lorsqu'ils sont peu nombreux sur un segment de la production – cas dans l'aéronautique– et qu'ils peuvent influer sur la physionomie et la dynamique des CMA et donc sur la création et la répartition de la valeur le long de cette CMA. Les systémiers-intégrateurs sont certes en « haut » de la CMA et y occupent une place centrale, mais des grands

groupes équipementiers (moteurs, avionique[19], et certains dans les aérostructures[20]) exercent parfois une influence toute aussi importante sur la configuration de la CMA aéronautique. Ainsi, les décisions stratégiques prises par Airbus et Boeing concernant le lancement d'un *nouveau* projet d'avion vs. l'amélioration *incrémentale* d'une version existante, le type de motorisation[21], le choix des matériaux qui vont être utilisés (composites vs aluminium ou titane), l'extension de l'usage de la puissance électrique en remplacement des circuits hydrauliques et pneumatiques qui actionnent certaines pièces, etc., ne peuvent être prises qu'en interaction avec les équipementiers (motoristes, producteurs de matériaux). Sans oublier le rôle désormais important que les compagnies aériennes jouent d'une part dans les premières étapes de la décision d'investissement des OEM – elles orientent la production du modèle en fonction de leurs besoins[22] – et d'autre part, sur le marché extrêmement profitable de la maintenance (MRO, *Maintenance, Repair and Operations*).

La représentation de la CMA qui est proposée dans ce rapport (figure 1) met donc au moins autant l'accent sur les interdépendances entre les grands groupes présents dans ses différents segments que sur les dimensions technologiques auxquelles la filière est souvent identifiée[23].

Enfin, on observe la même structure très concentrée au niveau des pays producteurs, puisque les quatre premiers d'entre eux ont réalisé en 2016 trois-quarts des exportations aéronautiques mondiales, les Etats-Unis comptant à eux seuls pour 41% de celles-ci.

---

[19] Composé de tous les systèmes électroniques majeurs tels que les commandes de vol électrique (fly-by-wire), les systèmes de commandes de vols, les systèmes de surveillance, les systèmes anticollisions, les systèmes de prévision météo et de navigation, etc.

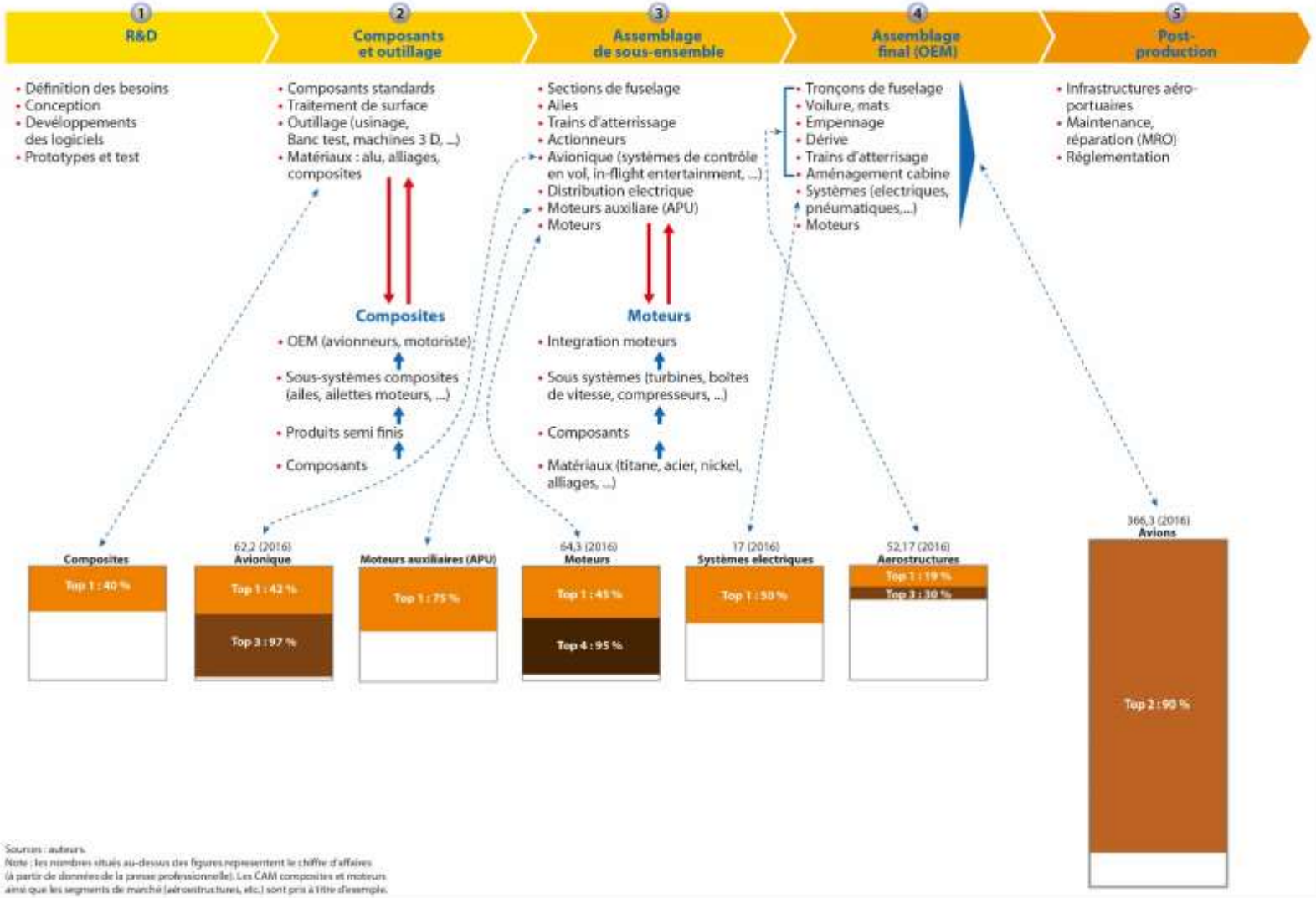
[20] Ensemble très hétérogène composé des matériaux, section de fuselage, des équipements de cabine, etc. C'est le segment le plus atomisé de la CAM, sur lequel à côté de quelques grands groupes, des centaines d'entreprises sont en concurrence.

[21] Voir par exemple, la stratégie d'annonce de Boeing d'un nouvel avion (240-250 places) dont un des objectifs est de renforcer les relations du groupes avec les motoristes, très attirés par ce projet, qui est néanmoins qualifié de "bluff" par Airbus, *Reuters*, 2016.

[22] Selon certaines sources, Airbus aurait décidé de concevoir de façon radicalement nouvelle l'A 350, après le mécontentement des compagnies aériennes, peu satisfaites du projet initial d'introduction de ce modèle comme une extension de l'A330.

[23] Voir par exemple, le Cercle de l'industrie (sur la filière transport) : « Le concept de filière industrielle désigne l'ensemble des processus de production concourant à la satisfaction d'un besoin final, de l'amont (conception et fabrication) à l'aval (distribution, commercialisation) […] Il s'inscrit dans une approche verticale ».

Figure 1. La chaîne mondiale d'approvisionnement des groupes de l'aéronautique



Sources : auteurs.
Note : les nombres situés au-dessus des figures représentent le chiffre d'affaires (à partir de données de la presse professionnelle). Les CAM composites et moteurs ainsi que les segments de marché (aérostructures, etc.) sont pris à titre d'exemple.

1.3 Des OEM dominants mais moins rentables

Les intégrateurs-systèmes dominent largement le marché de l'aéronautique, puisqu'en 2015, ils ont réalisé 55% du chiffre d'affaires de l'industrie aéronautique (tableau 2). Depuis le début des années 2000, le taux de rentabilité des sociétés d'aéronautique est en hausse tendancielle, grâce à la croissance soutenue du transport aérien et à celle de la maintenance d'une flotte aérienne toujours plus nombreuse. Les OEM réalisent un volume de profits très supérieur à celui de leurs fournisseurs, accaparant 46% des marges totales du secteur (colonne 4, tableau 2).

Tableau 2 : Volume et répartition du chiffre d'affaires et des marges dans l'industrie aéronautique selon la position dans la CMA en 2015 (en milliards de dollars et en %)

	Chiffre d'affaires (1)	Part du CA total (2)	Marges opérationnelles	Taux de marge (1/2)
OEM	370,8	55,0	32,4	8,7
Rang 1	40,6	6,0	4,3	10,6
Rang 2	33,7	5,0	5,7	16,9
Rang 3	7,2	1,1	0,4	5,6
Electronique	80,2	11,9	10,5	13,1
Aérostructures	32,7	4,8	3,3	10,1
Propulsion	67,6	10,0	10,7	15,8
Services	41,5	6,2	2,8	6,7
Total	674,3	100,0	70,1	10,4

Source : Calcul des auteurs à partir de Deloitte Financial A&D 2016 Global Aerospace And Defense Sector Financial Performance Study.

Toutefois, ce sont les motoristes, puis les producteurs d'électronique qui réalisent les taux de marge les plus élevés. En fait, à l'exception des entreprises de services et des R3, les OEM ont les taux de marge les moins élevés, quoiqu'ils soient d'un niveau confortable. Une raison pourrait être les coûts très élevés de R&D engagés par ces derniers, relativement à ceux de certains équipementiers. Il se pourrait également que les OEM subissent les conséquences perverses de l'incitation à la concentration des R1, un phénomène lié à la nécessité apparue il y a quelques années d'avoir des partenaires plus fiables dans des programmes qui durent plusieurs années. Selon nos interlocuteurs chez Airbus, la constitution de méga-fournisseurs a considérablement réduit l'offre, l'exemple

cité étant celui des calculateurs produits par trois grands groupes seulement (Rockwell Collins, Honeywell et Thalès). Cette consolidation des R1 fait de certains groupes de véritables concurrents des OEM. A cet égard, l'acquisition de Rockwell par UTC représente une vraie menace pour Airbus et Boeing (encadré 3).

Encadré 3 : Lorsque les fournisseurs deviennent plus grands qu'Airbus et Boeing

L'annonce faite en septembre 2017 du rachat de Rockwell, équipementier d'avionique par United Technologies (UTC), dont la filiale Pratt & Whitney progresse régulièrement sur le marché des moteurs d'avions, a semé un grand trouble. Les deux firmes produisent ensemble plus de 50% de la valeur d'un 787[24], et elles jouent également un rôle majeur dans les avions produits par Airbus. UTC avait déjà tenté il y a à peine un an de fusionner avec Honeywell, un conglomérat présent dans l'industrie d'équipements électroniques d'avions. La nouvelle entité aurait réalisé un chiffre d'affaires supérieur à celui de Boeing et Airbus, et les deux groupes ont donc contribué à l'échec de cette fusion, soutenus par le département de la Défense des Etats-Unis, inquiet de se retrouver face à un monopole dans certains domaines. Dans l'opération en cours, les risques d'opposition des agences de réglementation des Etats-Unis et de l'UE sont moindres car les segments de marchés sont essentiellement complémentaires plutôt que similaires. Les deux OEM disposent bien sûr d'atouts non négligeables pour traiter avec ce nouveau groupe, dont pour Boeing des clauses contractuelles dites « d'assignation » (*assignability clause*) qui lui permettent par exemple de refuser le transfert de l'activité vers le nouveau propriétaire d'un de ses fournisseurs. Cela conduit certains à considérer que l'avionneur est un 'régulateur informel' des fusions-acquisitions de ses sous-traitants[25]. Les grands groupes concurrents d'UTC répliquent également par des regroupements stratégiques : accord Airbus-Bombardier, Boeing-Embraer, acquisition de Zodiac par Safran, etc. De plus, à l'instar de Boeing, ils ré-internalisent un certain nombre de fonctions que Rockwell accomplissait pour l'OEM américain : systèmes de navigation, contrôle de vols, systèmes d'information, avec le passage de la division concernée de 120 salariés à 600 en 2019[26]. Enfin, les réponses stratégiques des deux OEM ont pris une dimension plus importante encore à la fin de 2017, avec l'annonce d''une prise de contrôle d'Airbus sur Bombardier (en ce qui concerne la nouvelle génération d'avions C-series) et l'annonce d'une proposition faite par Boeing d'entrer au capital d'Embraer.

[24] Tim Hepher, Alwyn Scott, Diane Bartz, « United Tech, Rockwell deal faces bumpy road to approval, especially in the EU", *Reuters*, September 5 2017.
[25] Alwyn Scott, Reuters, August 30, 2015.
[26] Johnsson Julie (2017), "Boeing Moves Into Jet Controls, Setting Up Supplier Showdown", *Bloomberg*, July 31

L'importance des équipementiers est d'ailleurs avérée dans le classement des 20 premiers groupes de l'aéronautique (militaire et civil, tableau 3) classés selon leur chiffre d'affaires en 2014, où figurent 13 groupes équipementiers.

Tableau 3 : Classement des 20 premières entreprises du secteur aérospatial et de défense selon leur revenu (en milliards de dollars)

Société	Revenu
1. The Boeing Company	90,762
2. Airbus Group	80,688
3. Lockhead Martin	45,600
4. United Technologies Corporation	35,805
5. General Dynamics	80,852
6. BAE systems	25,422
7. GE Aviation	23,990
8. Northrop Grumman	23979
9. Raytheon	22,826
10. Safran	19,994
11. Honeywell	15,598
12. Thalès	15,276
13. Finmeccanica	14,970
14. Rolls-Royce	14,674
15. L-3 Communication	12,124
16. Bombardier Aerospace	10,400
17. Textron	10,270
18. Mitsubishi Heavy Industries Aerospace	9,025
19. Ingalls Industries	6,957
20. Spirit Aerosystems	6,799

Source: Deloitte Financial A&D 2015 Global Aerospace and Defense Sector Financial Performance Study.

Du côté des clients finals, la structure aéronautique est relativement concentrée (voir section suivante), ce qui explique le pouvoir de marché dont disposent certaines compagnies aériennes au point de produire également des modifications dans

l'organisation de la CMA. A titre d'exemple, le groupe Airbus a vendu ses avions à 85 clients (dont 10 nouveaux clients) en 2015.

1.4 Le duopole se défend

Les OEM bénéficient de l'avantage incomparable, même par rapport aux fournisseurs les plus puissants – à l'exception des producteurs de moteurs – de posséder la maîtrise exclusive du produit final.

Les deux groupes leaders, Airbus et Boeing, bénéficient d'un soutien de leurs gouvernements, ce qui éloigne un peu plus le marché aéronautique d'une concurrence « à longueur de bras » (*arms length competition*).

Un haut responsable d'Airbus reconnait que le 'duopole est stable', ce qui est une manière de se prononcer en faveur de sa pérennité[27], un constat du même ordre étant fait sur le marché des moteurs destinés aux deux avions concurrents, le B737 et l'A320[28]. Cette situation date des années 2000 après qu'une sévère bataille engagée par Boeing sur le territoire américain eut abouti à la sortie de Lockheed Martin de la production civile et à son recentrage sur le militaire, puis à la fusion de Douglas avec Mc Donnell (création de MDD), et finalement à l'acquisition de MDD par Boeing.

Il est vrai que la 'guerre de prix' entre Airbus et Boeing est périodiquement mentionnée dans la presse, s'expliquant par plusieurs causes dont le grignotage progressif des parts de marchés de l'avionneur américain par son concurrent n'est pas la moindre. Bien que le prix catalogue soit rarement respecté en raison de ristournes, il est néanmoins très difficile de connaître le prix réel payé par le client compte tenu des avantages corollaires qui lui sont consentis. Plus important, les deux constructeurs mènent ensemble une « guerre des prix » contre des concurrents trop menaçants, comme le montrent les difficultés du groupe Bombardier à vendre son nouvel avion C-series, concurrent du B737-700 et de l'A319. Un responsable d'Airbus avait déclaré il n'y a pas si longtemps « qu'il ne laisserait pas Bombardier établir avec le C-series une tête de pont contre

[27] J. Leahy, directeur commercial d'Airbus, a caractérisé l'industrie aéronautique de « duopole stable » entre Airbus et Boeing Woodrow Bellamy III, « Airbus COO Outlines 'Stable Duopoly' With Boeing », 1° juin 2015, Aviation Today, http://www.aviationtoday.com/av/topstories/Airbus-COO-Outlines-Stable-Duopoly-With Boeing_85165.html?lc=1#.VZGpl0tcJvU.

[28] Un responsable de Safran déclare que le marché devrait se stabiliser autour de "50-50".

l'A319. Un A320 re-motorisé supprimera la raison d'être du C-series[29]. « *Nous n'étions pas préparés à cette guerre totale* » ont déclaré les dirigeants du groupe Bombardier après des années de forte pression exercées par le duopole[30]. L'OEM canadien semblait pourtant avoir surmonté les obstacles dressés par les deux grands OEM. Néanmoins, la décision prise en octobre 2017 par le département du Commerce des Etats-Unis de taxer les ventes de l'avion canadien à hauteur de près de 300% au motif que Bombardier a reçu des financements publics canadiens excessifs, marquerait cette fois l'arrêt de mort de l'avionneur. La décision d'Airbus d'acquérir pour 1 dollar canadien la totalité du programme C-series après qu'il eut tenté de l'éliminer représente donc une tentative de profiter de la décision de l'administration américaine pour prendre le contrôle d'un avion techniquement performant et compétitif du point de vue du prix et marquer des points contre son grand rival.

Enfin, on peut rappeler que l'internationalisation de la production aéronautique est une tendance indéniable pour des raisons qui ne sont pas propres au secteur (voir l'internationalisation de la CMA d'Airbus et d'Embraer, *infra*). On peut simplement citer quelques vecteurs de l'internationalisation: **a)** l'accès aux marchés dans une industrie fortement contrôlée par les gouvernements, qui exigent souvent l'implantation sur place ou/et la création de co-entreprises avec des firmes locales afin qu'elles améliorent leurs compétences technologiques et organisationnelles et répondent aux spécificités de la demande, **b)** les coûts salariaux moindres, **c)** les politiques gouvernementales des pays d'accueil et leur mixte d'incitations financières et d'obligations de présence locale (contenu local, etc.).

Toutefois, le processus n'en est qu'à son début du fait : **a)** du manque de compétences technologiques et haute confidentialité des connaissances, **b)** de l'augmentation des coûts, **c)** de la pression des opinions des pays d'origine.

Enfin, ainsi que les données précédentes le montrent, les groupes leaders appartiennent à un nombre très restreint de grands pays, le nombre de ceux présents dans l'industrie

[29] Leeham co, "From war to partner: Airbus and the C-Series", October 18, 2017. https://leehamnews.com/2017/10/18/airbus-got-cseries.
[30] Greg Keenan, Eric Regulyand, Nicolas Van Praet, "How Bombardier's C Series united Airbus and Boeing, and unleashed a battle that brought the Canadian icon to its knees", *Globe and Mail*, September 29, 2016.

aéronautique ne dépassant pas une vingtaine au total, mais le nombre de ceux qui possèdent un OEM étant nettement plus restreint.

1.5 L'économie industrielle de l'automobile

L'industrie automobile se caractérise par un degré élevé de complexité technique du produit automobile, composé de plusieurs milliers de sous-ensembles, de pièces détachées et de composants. Les investissements irrécouvrables y sont considérables, qu'il s'agisse de la conception des produits (dépenses de R&D et coût de développement d'un modèle), de la constitution des réseaux de distribution (vente de voitures neuves et d'occasion, de pièces détachées, de services d'entretien-réparation, de crédit et de location) ou des enjeux d'identification de la marque (dépenses de marketing et de publicité). La concurrence oligopolistique qui prévaut dans le secteur au niveau mondial conduit les groupes à différencier toujours plus leurs produits, en multipliant leurs gammes et leurs modèles de véhicules, renouvelés de plus en plus fréquemment. Ce qui explique que l'industrie automobile en général et les constructeurs en particulier soient souvent parmi les premiers annonceurs publicitaires dans leur pays respectif[31]. L'apparition de plateformes communes leur permet de décliner ces différents modèles en utilisant des organes ou parties communes non visibles (châssis, moteurs, boites de vitesse, etc.), sur une même ligne de production et à adapter les différents modèles à la demande locale. Ce qui n'empêche par une concurrence intense par les coûts, qui se traduit par la recherche permanente d'économies sur les pièces achetées aux fournisseurs et sur la main-d'œuvre, dans une industrie qui dégage de faibles marges de profitabilité sur l'activité de production proprement dite et qui accuse de façon toujours plus accentuée des surcapacités de production.

Le produit automobile est soumis de surcroît à des contraintes réglementaires fortes en matière de sécurité et d'environnement de la part des pouvoirs publics. Tout véhicule doit être homologué par les administrations compétentes avant qu'un constructeur ne puisse lancer sa production en série. La sécurité, passive (résistance aux chocs) et active (système freinage, de tenue de route, etc.), est une priorité des autorités publiques

[31] En France, l'industrie automobile est le 2è annonceur à égalité avec le secteur de l'alimentation (9% des dépenses), derrière celui de la grande distribution qui occupe le 1er rang (14% des dépenses). Mais surtout, PSA avec respectivement 376.6 millions d'euros pour la marque Peugeot et 262,2 millions d'euros pour la marque Citroën, et Renault avec 450 millions d'euros de dépenses, y sont les deux premiers annonceurs en 2015.

régionales, nationales et internationales[32] et constitue l'un des axes majeurs de la R&D chez les constructeurs et les équipementiers automobiles (Chanaron et Lung, 1995). 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). Elles convergent pour inciter les constructeurs et les équipementiers au développement de motorisations plus écologiques (réduction des émissions de CO2), à propulsion et énergie alternative (hybrides et voitures électriques)[33].

Ces caractéristiques ont des incidences fortes sur l'organisation de la production et des marchés, qui s'est développée de façon prédominante à partir d'espaces géographiques macro-régionaux. Les barrières à l'entrée, tant technologiques que financières ou réglementaires, ont conduit à l'émergence de constructeurs automobiles de grande taille pouvant tirer profit des séries de production pour abaisser leurs coûts fixes (économies d'échelle). Aujourd'hui, les dix plus grandes usines automobiles du monde produisent annuellement entre 500 000 et 1 500 000 véhicules (tableau 4).

En deçà d'un certain volume ou point mort, la production n'y est pas suffisamment rentable. L'existence d'économies d'échelle est sans doute la plus importante de ces barrières à l'entrée.

Ces barrières expliquent ainsi la forte concentration du secteur : en 2015, les 15 premiers constructeurs représentaient 84,4% de la production mondiale de véhicules tous types confondus selon l'OICA. Enfin, compte tenu non seulement des enjeux réglementaires exigés par les pouvoirs publics mais aussi des effets induits de l'activité automobile sur les autres branches de l'économie, notamment en termes d'emploi, cette industrie a toujours entretenu des relations privilégiées avec les pouvoirs publics. Ces derniers ont toujours soutenu et accompagné la croissance de leur marché automobile par le développement des infrastructures autoroutières, d'incitations fiscales, etc. Ils ont

[32] Les gouvernements, régions et instituts de certification (EuroNCAP en Europe et NTHSA aux États- Unis) augmentent leur niveau d'exigence et durcissent leurs cotations pour réduire drastiquement le nombre de victimes des accidents de la route. Ils contribuent ainsi au déploiement des systèmes de sécurité active.

[33] Les Etats ont désormais l'obligation d'homologuer les nouveaux types de véhicules selon le protocole *Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures* (WLTP) depuis le 1er septembre 2017. A compter du 1er septembre 2018, ils ne devront accorder ni homologation, ni autorisation de vente ou d'importation à des véhicules neufs dont la consommation et les émissions n'auront pas été vérifiées selon ce protocole.

notamment multiplié les interventions de soutien à « leurs » constructeurs lors de la crise économique de 2009 qui les a particulièrement affectés (dispositifs publics de « prime à la casse », subventions et prêts directs aux entreprises du secteur, voire participation directe des Etats à la restructuration du secteur, à l'instar du gouvernement américain qui s'est impliqué dans le sauvetage de General Motors et de Chrysler des entrées temporaires au capital de ces deux entreprises) (OCDE, 2010).

Tableau 4 : Production annuelle des 10 plus grandes usines du monde (en nombre de véhicules)

Rang	Pays	Marque	Production annuelle
1	Corée du sud	Hyundai	1 500 000
2	Brésil	Fiat	950 000
3	Allemagne	VW	807 000
4	Inde	Maruti Suzuki	692 000
5	Iran	IKCO	688 000
6	Japon	Suzuki	688 000
7	Pologne	Fiat	560 000
8	Inde	Hyundai	550 000
9	Chine	Changan (Ford Mazda)	525 000
10	Chine	Wuling (GM SAIC)	500 000

Source : L'argus Pro, 12/02/2015

L'oligopole automobile mondial dans l'automobile est relativement stabilisé avec la présence permanente depuis des décennies des grands constructeurs américains, japonais et européens parmi les plus grandes entreprises du secteur. Il s'agit en comparaison de l'aéronautique de ce que l'on pourrait appeler un oligopole élargi, avec la présence de nombreux constructeurs, même si le peloton de tête composé de 5 à 6 très grands constructeurs (Toyota, VW, GM, Hyundai, Ford et Renault-Nissan dans le cadre de l'Alliance) se détache des autres en termes de volume de production (tableau 5).

Tableau 5 : Classement mondial des 25 1ers constructeurs automobiles (1999-2015)
(en milliers de véhicules produits)

Rang 2015	Constructeurs	Pays d'origine	Total véhicules 2015	Rang 1999	Total véhicules 1999
1	Toyota	Japon	10 270	3	5 496
2	Volkswagen	Allemagne	10 053	5	4 786
3	GM	Etats-Unis	9 476	1	8 321
4	Hyundai	Corée du sud	7 988	13	1 307
5	Ford	Etats-Unis	6 396	2	6 778
6	Nissan	Japon	5 070	8	2 457
7	Fiat	Italie	4 865	6	2 624
8	Honda	Japon	4 526	9	2 425
9	Suzuki	Japon	3 047	12	1 521
10	Renault	France	3 033	10	2 345
11	PSA	France	2 982	7	2 515
12	Daimler	Allemagne	2 670	4	4 823
13	BMW	Allemagne	2 280	14	1 147
14	SAIC	Chine (Taiwan)	2 261	-	-
15	Mazda	Japon	1 668	15	967
16	Chang'an	Chine	1 540	20	203
17	Mitsubishi	Japon	1 241	11	1 555
18	Dongfeng Motor	Chine	1 209	-	-
19	BAIC	Chine	1 170	-	-
20	Tata	Inde	1 609	25	182
21	Geely	Chine	1 000	-	-
22	Fuji	Japon	942	19	577
23	Great Wall	Chine	870	-	-
24	Isuzu	Japon	694	20	520
25	Anhui Jac Automotive	Chine	584	-	-

Source : OICA

Cependant, une comparaison du classement mondial des 25 premiers constructeurs entre 1999 et 2015 montre que leur position concurrentielle s'est sensiblement modifiée avec la percée remarquable des constructeurs asiatiques (Corée du sud et Chine). Hyundai, le constructeur coréen, s'est hissé du 13è au 4 è rang mondial en à peine deux décennies tandis que 6 groupes chinois ont fait leur apparition dans ce classement (SAIC, Dongfeng Motor, BAIC, Geely, Great Wall et Anhui). Certes ces nouveaux entrants répondent avant tout aux besoins du marché intérieur chinois. Ils ne sont pas encore organisés sur une base mondiale à l'instar des groupes américains, japonais, européens ou même du groupe coréen Hyundai, pourtant tard venu dans l'automobile mais ayant bénéficié d'un important soutien du gouvernement coréen et d'un transfert de technologie grâce à un accord passé avec le groupe japonais Mitsubishi[34]. Mais certains de ces groupes chinois commencent à s'implanter à l'étranger (Geely et BYD notamment).

Le secteur des équipements automobiles est lui aussi dominé par un petit nombre de grands équipementiers de R1 (tableau 6), bien que les quatre premiers acteurs (Bosch, Denso, magna et Continental) ne comptent que pour 5,1% du chiffre d'affaire mondial du secteur selon les estimations d'IbisWorld, et les 75 premiers pour 43%. Ce secteur a connu une forte concentration, suite au recentrage des constructeurs sur leur cœur de métier dans les années 1990 via l'externalisation de leur activité de pièces détachées et de composants, et le transfert à leurs fournisseurs de la conception et de l'assemblage des principales fonctions du véhicule. Pour tenir ce nouveau rôle, les équipementiers ont dû investir et développer leurs capacités de R&D. La recherche d'une taille critique s'est traduite par une vague de fusions-acquisitions dans le secteur, et a abouti à l'émergence d'une poignée de mega suppliers au niveau mondial.

[34] http://fr.slideshare.net/NomieFrontre/research-project-hyundai-group-globalisation-strategy

Tableau 6 : Classement mondial des 15 premiers équipementiers en 2015 (selon leur chiffre d'affaires en millions de dollars)

Rang	Equipementiers	Pays d'origine	CA (millions de $)
1	Robert Bosch Gmbh	Allemagne	44 825
2	Denso Corp.	Japon	36 030
3	Magna International Inc.	Canada	32 134
4	Continental AG	Allemagne	31 480
5	ZF Friedrichshalen AG	Allemagne	29 518
6	Hyundai Mobis	Corée du Sud	26 262
7	Aisin Seiki Co.	Japon	25 904
8	Faurecia	France	22 967
9	Johnson Controls Inc.	Etats-Unis	20 071
10	Lear Corp.	Etats-Unis	18 211
11	Valeo SA	France	16 088
12	Delphi Automotive	Etats-Unis	15 165
13	Yazaki Corp.	Japon	14 104
14	Sumitomo Electric Industries	Japon	13 510
15	JTEKT	Japon	11 670

Source: Supplement to Automotive News, June 20, 2016.

On retrouve dans le classement des premiers constructeurs et équipementiers mondiaux la domination des grands pays historiquement producteurs d'automobile (Etats-Unis, Japon, Allemagne et France). Hyundai Mobis, le pôle équipementier du groupe coréen Hyunday, est parvenu en même temps que sa maison mère à se hisser aux tous premiers rangs de ce classement mondial, alors que son développement ne date que de quelques décennies.

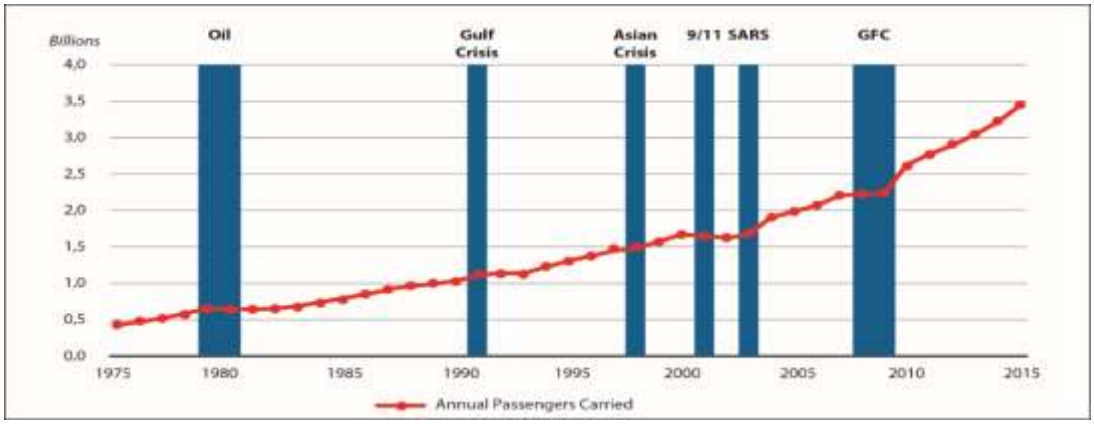
2. Les grandes tendances de l'offre et de la demande mondiale

2.1 L'aéronautique

2.1.1 Un marché mondial dynamique

Ainsi que le graphique 2 le montre, le transport aérien connait depuis plus de quatre décennies une croissance continue qui est à peine ralentie par les crises économiques et les bouleversements géopolitiques.

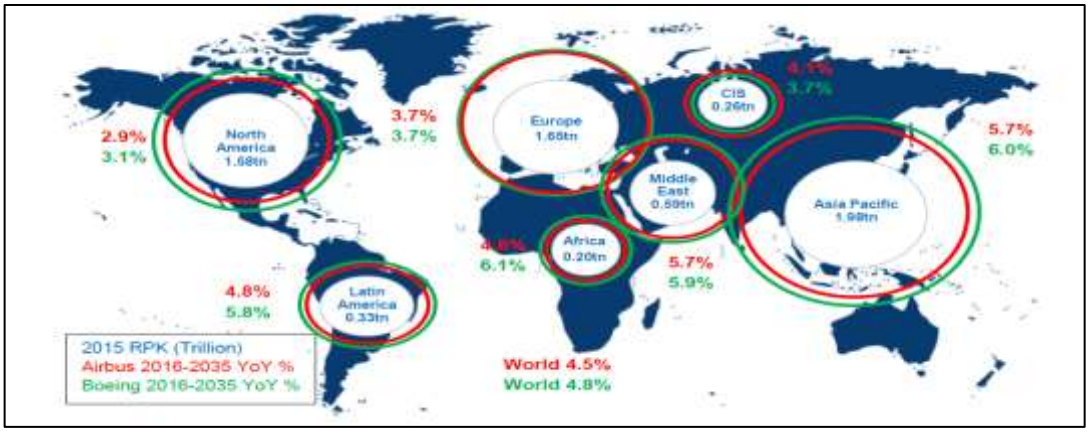
Graphique 2 : Croissance du transport aérien mesurée par le nombre de passagers transportés



Source : EU 2017

La hausse du trafic aérien enregistrée depuis 1975 (+ 700%) ne devrait pas tarir si l'on en croit les prévisions (légèrement différentes) des deux grands avionneurs (graphique 2). Entre 2016 et 2035, la croissance devrait se situer autour de +4,5% à 5% par an, les régions émergentes bénéficiant de taux nettement supérieurs. C'est l'Amérique du Nord qui devrait connaitre la croissance la plus faible (de 2,9% à 3,1% par an, graphique 3).

Graphique 3 : Prévisions de croissance du trafic aérien par région entre 2016 et 2035



Source : IATA

Les évolutions de l'offre en France et au Brésil confirment ces tendances mondiales. Les industries des deux pays ont connu une forte croissance qui est en phase avec la croissance mondiale de la demande de transport. Toutefois, il est important de garder à l'esprit que les ordres de grandeur sont très différents. En 2015, le chiffre d'affaires de l'industrie française s'est élevé à 56,5 milliards d'euros contre 6,9 milliards de dollars pour l'industrie brésilienne. En 2016, La France figurait au deuxième rang des pays exportateurs, le Brésil se situait seulement au 10è rang.

La montée en puissance de nouveaux concurrents dans la production d'avions et dans certains équipements majeurs constitue un second facteur de transformation de l'offre dans la production aéronautique. Ainsi qu'on l'a vu, il est sans doute excessif – en tout cas prématuré – de parler d'une « mondialisation » de l'industrie aéronautique et de sa CMA compte tenu du nombre limité de pays qui maîtrisent les technologies clés. Cependant, les ambitions de pays tels que la Chine, le Japon et la Russie ne peuvent pas être sous-estimées en raison de leur puissance industrielle, de leur forte base technologique, et de l'intervention volontariste des pouvoirs publics dont on sait qu'elle est une condition *sine qua non* pour l'émergence d'une industrie aéronautique nationale. Les grands groupes des pays dominants doivent désormais intégrer la montée en puissance de ces trois pays et de leurs « champions nationaux » dans leur stratégie de maintien de leur domination.

2.1.2 Une segmentation des produits dominée par les avions de type mono couloir

La production d'avions civils est traditionnellement divisée en quatre grands segments : les court-courriers (avions de 20 à 110 places destinés aux vols domestiques, les moyen-courriers (avions de 110 à 220 passagers destinés aux vols régionaux), les long-courriers (avions de 200 à 350 passagers) et les très gros porteurs (avions de 525 à 800 passagers), ces deux derniers types étant destinés aux vols intercontinentaux. D'autres productions, telles que les avions d'affaires (*Business jets*), les hélicoptères, et le prometteur marché des drones complètent la production d'avions mais représentent aujourd'hui une part bien inférieure de la production aéronautique que celle des trois premiers segments.

Cette segmentation est un peu figée. D'une part, elle n'est pas la seule proposée par les cabinets de conseil et les grands constructeurs et d'autre part, les frontières entre les

différents segments sont quelque peu émoussées par la conjonction des stratégies des constructeurs et des possibilités technologiques. On observe au fil des années une augmentation du nombre de passagers transportés par avion et de la distance parcourue, comme l'indique le graphique 4. Entre 1980 et 2015, le nombre moyen de passagers transportés par avion a augmenté de 46% (Airbus GMF 2015-2034). Selon les spécialistes du secteur, un des atouts du C-series de Bombardier est qu'il était initialement conçu comme avion régional, mais qu'il a progressivement évolué pour devenir un avion transcontinental de 130 à 240 passagers.

Graphique 4 : Taux de remplissage moyen par vol et longueur moyenne des voyages (miles)



Source : Bombardier 2015-2034 Forecast.
Note de lecture : 4 % = taux de remplissage d'un avion 150-220 places. Le nombre de passagers transportés était en moyenne de 169 en 2014

Le tableau 7 fournit une indication de la valeur de la vente d'avions en 2015 par types de modèles fondés sur une répartition des différents modèles d'avions. En termes de volume, les avions de type monocouloir ou *Single aisle* (inférieurs à 200 places, hors avions régionaux qui sont classés séparément) sont les plus vendus (51% du total), suivis par les courts et moyens courriers ou *Small and Medium Widebody*, 200 à 400 places). Les avions gros porteurs (*large widebody*, plus de 400 places, Boeing 747-8 et A 380) ne comptent que pour 1% des ventes totales, les avions régionaux pour 6% des ventes totales, mais pour 2% seulement de la valeur totale des avions vendus.

Tableau 7 : Répartition du marché des avions par modèles

Modèle	Chiffre d'affaires 2015 (mds de $)	Part du marché (en valeur)	Nombre d'avions livrés	Part du marché (en avions)
Gros porteurs(1)	220	4%	530	1%
Moyen-courriers (2)	1 250	22%	3 470	9%
Court-courriers (3)	1 360	23%	5 100	13%
Total bi-couloirs(4) (=1+2+3)	2 820	48%	9 100	24%
Total monocouloirs (5)	3 000	51%	28 140	71%
Total avions régionaux (6)	110	2%	2 380	6%
Total de la flotte (7) = (4+5+6)	5 930	100%	39 620	100%

Source: Boeing 2015-2034 Current Market Outlook. Les chiffres sont arrondis et peuvent dépasser 100.

Il faut toutefois noter que les avions gros porteurs fournissent les plus hautes marges, puisque 80% des revenus de Boeing proviennent de ce segment, bien qu'il ne représente que 30% du nombre d'avions vendus par la société[35]. Airbus et Boeing contrôlent totalement ce segment rémunérateur, ce qui conforte leur prédominance dans le classement mondial des constructeurs.

Les prévisions des avionneurs pour la période 2015-2034 indiquent que 70% des avions vendus (en nombre d'exemplaires) seront des monocouloirs, qui représenteront 55% des ventes, alors que les gros porteurs ne compteront que pour 1% du total des appareils vendus mais près de 5% en valeur[36].

Le processus de concentration des entreprises sous-traitantes est le résultat direct de la pression exercée par les OEM. Les très fortes exigences en matière de coût des produits, de qualité et de délai de livraison ont été répercutées par les grands équipementiers sur leurs fournisseurs. Ce sont finalement les lois de la concurrence qui poussent à la concentration, considérée comme un gage d'efficience productive. Les dirigeants

[35] *The Economist*, 14 May 2016.
[36] Airbus Global Market Forecast, 2015-2034.

d'Airbus en ont eux-mêmes donné l'exemple avec la décision de fusionner deux de leurs filiales présentes dans les aérostructures, Sogerma (sièges et tronçons de fuselage) et Aerolia (pointes avant), dans le but d'atteindre une taille critique vis-à-vis de leurs clients mais également de leurs fournisseurs lors d'achats communs.

2.1.3 Une demande dominée par quelques acteurs

Alors que la demande dans l'industrie automobile se chiffre en dizaines de millions de clients chaque année, la clientèle d'aviation est incomparablement plus restreinte, même si la fin des monopoles dans le transport aérien à la suite de *l'Airline Deregulation Act* signé par J. Carter en 1978 a marqué le début d'une nouvelle ère, entraînant une augmentation du nombre de compagnies aériennes adhérentes à l'organisation internationale IATA qui a atteint 280 en 2016. La structure du marché est également très concentrée. En 2015, la part des 9 premières compagnies aériennes dans les achats d'avions s'est élevée à plus de 28% (IATA, 2017). 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. Cette structure, qu'on pourrait qualifier d'oligopsonique, explique le pouvoir de marché dont disposent certaines compagnies aériennes vis-à-vis des constructeurs et les exigences qu'elles formulent (en termes d'aménagement intérieur, de consommation, etc.)[37]. Leur présence ambitieuse sur le marché extrêmement profitable de la maintenance produit des modifications dans l'organisation de la CMA de l'aéronautique, en donnant un poids accru aux motoristes et fabricants de composites. Il convient évidemment de mentionner la présence des compagnies à bas coûts (*Low cost carriers*, LCC) qui ont non seulement radicalement transformé le marché du transport[38], mais influencent désormais les décisions de lancement de nouveaux modèles d'avions par Boeing et 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, la demande est également en voie de

[37] Selon certaines sources, Airbus aurait décidé de concevoir de façon radicalement nouvelle l'A 350, après le mécontentement des compagnies aériennes, peu satisfaites du projet initial d'introduction de ce modèle comme une extension de l'A330.
[38] En Europe, la part de marché des LCC est passée de 17% en 2005 à 32% en 2013.

modification profonde avec l'arrivée de nouveaux entrants, dont la figure emblématique est Uber, qui encourage les industriels à développer des avions à décollage vertical (pour quatre passagers) pour un « transport à la demande »[39] (chapitre 4).

En 2015 selon l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale), les principaux aéroports (par le nombre de passagers enregistrés) sont Atlanta, Beijing, Dubai, Chicago, Tokyo, Londres, Los Angeles, Hong-Kong, Paris et Dallas.

2.1.4 Un poids important dans les capacités technologiques des deux pays

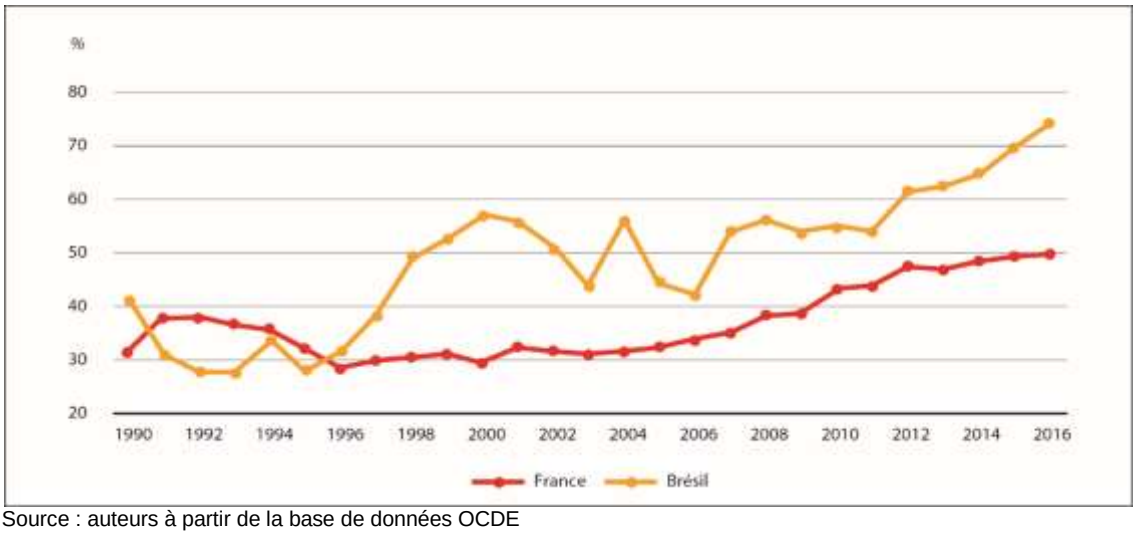
Dans les deux pays, l'industrie aéronautique occupe une place centrale du point de vue des capacités technologiques, bien plus importante que celle qui est mesurée par leur part dans la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière, respectivement de 1,2% en France en 2014 et de 3,4% au Brésil en 2015. Les exportations aéronautiques représentent 23% des exportations de l'industrie manufacturière en France contre 4,8% au Brésil. Dans les deux pays, les exportations de biens aéronautiques représentent une très grande part du chiffre d'affaires de l'industrie. En 2015, elles comptent en France pour 77% du chiffre d'affaires consolidé dans le civil (source GIFAS) et pour 81% au Brésil (source : BAIA, l'association professionnelle).

Le trait marquant est cependant la place occupée dans les deux pays par cette industrie dans les exportations de biens de haute technologie (HT)[40]. Les bases de données de l'OCDE permettent de mesurer l'évolution des exportations aérospatiales dans les exportations de biens HT des deux pays. Le graphique 5 montre que la part des exportations aérospatiales dans les exportations de HT croit continument, passant sur la période 1990-2016 de 31% à 50% pour la France et de 41% à 74% pour le Brésil.

[39] Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation, October 27, 2016. https://www.uber.com/elevate.pdf

[40] 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 Eurostat).

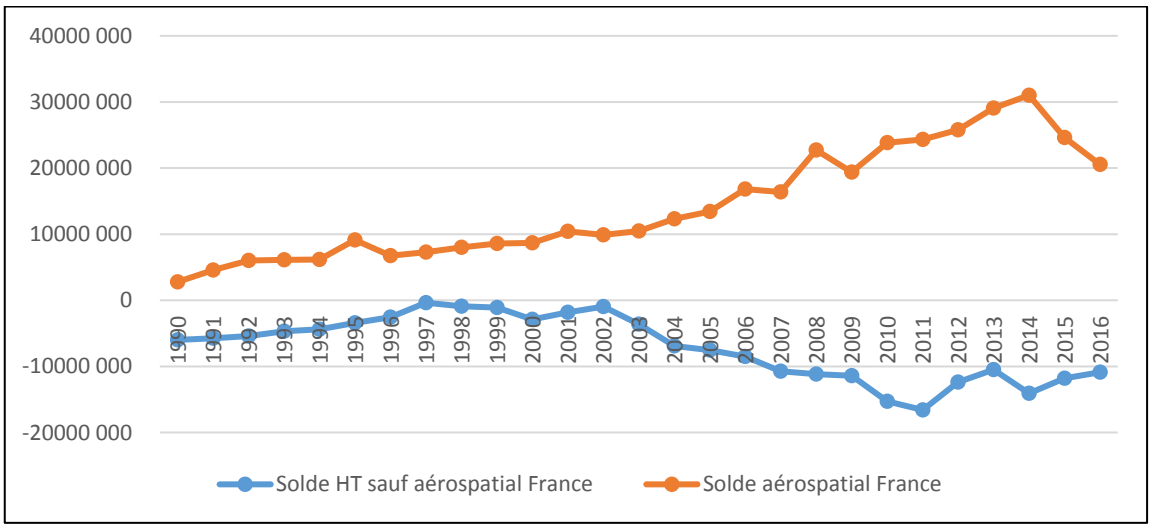
Graphique 5 : Part des exportations aéronautiques dans les exportations de biens de haute technologie au Brésil et en France



Source : auteurs à partir de la base de données OCDE

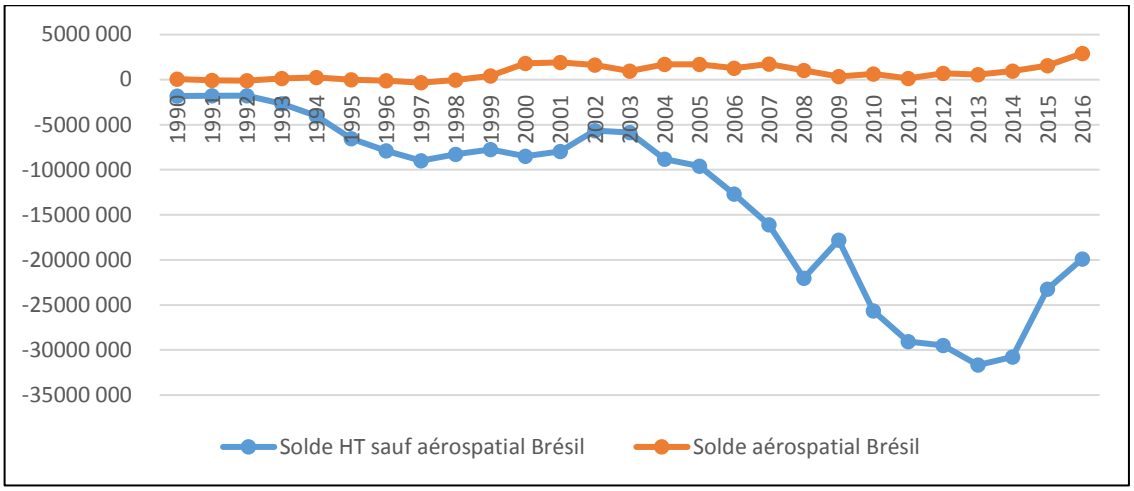
Les graphiques 6 et 7 indiquent également que dans les deux pays, le confortable solde aérospatial contraste avec un déficit de la balance des autres biens HT (dont les biens de l'aérospatiale sont exclus).

Graphique 6 : Evolution du solde aérospatial et du solde des biens de HT (hors aérospatiale) en France



Source : auteurs à partir de la base de données OCDE

Graphique 7: Evolution du solde aérospatial et du solde des biens de HT (hors aérospatiale) au Brésil



Source : auteurs à partir de la base de données OCDE

Le déficit de la balance des biens de HT (hors aérospatiale) s'est même aggravé entre 1990 et 2016, puisqu'il a doublé en France et été multiplié par 10 au Brésil. Il est donc fondé de conclure que l'industrie aérospatiale demeure dans les deux pays un pilier essentiel des performances industrielles sur les marchés mondiaux. C'est le résultat d'une politique publique qui a considéré depuis des décennies que la production d'avions est une industrie stratégique, y compris dans ses dimensions militaires. Dans le cas de la France, la spécialisation internationale dans l'aéronautique s'est considérablement renforcée : l'indice d'avantage technologique révélé (ATR) se situant désormais à 3,841[41] Par comparaison, l'indice d'ATR le plus élevé pour l'Allemagne concerne sans surprise l'industrie automobile, mais il n'atteint que 1,543. Cette polarisation des performances à l'exportation est commentée ainsi par Marwan Lahoud, alors président du Gifas : « *Le secteur aéronautique ? "Une oasis dans un monde qui craque de partout* »[42] Une conséquence de cette hyperspécialisation est qu'elle rend l'industrie française sensible aux effets de la demande étrangère. Selon l'Insee, à partenariats et parts de marché inchangés, un surcroît de 10 % de la demande mondiale aéronautique contribuerait pour

[41] Pour un produit donné, l'indice divise la part de ce produit dans les exportations de la France ou de l'Allemagne par cette même part dans les exportations manufacturières de la zone euro. Il constitue donc une mesure de la spécialisation des exportations françaises dans chaque produit par rapport à la moyenne de la zone euro. La branche aéronautique et spatiale occupe en France une part des exportations 3,9 fois plus élevée que celle représentée par l'ensemble de la branche dans les exportations totales des pays européens. Cf. Analyses -L'industrie manufacturière en 2016 », DGE, 2017. https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/industrie-manufacturiere-france-2016.

[42] Lamigeon Vincent, « Les cinq défis de l'aéronautique française pour 2017 », *Challenges*, 5 janvier 2017.

+ 0,11 point à la croissance du PIB français. L'effet serait environ 30 % moins important sur le PIB des États-Unis, environ 20% moins important sur le PIB allemand et deux fois plus faible sur la croissance italienne[43].

2.1.5 Une structure concentrée dans les deux pays

Selon nos estimations (tableau 8), la part du chiffre d'affaires réalisé par les 4 premiers groupes français de l'aéronautique est de 31,4% du total du secteur en 2015. 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. La cartographie des principaux sites industriels souligne d'ailleurs l'extrême polarisation qui atteint l'industrie manufacturière française. Sur les 100 premiers sites industriels mesurés par leurs effectifs, 28 sites appartiennent à des groupes aéronautiques et 27 sites à des groupes de l'automobile, les 6 sites de groupes appartenant à l'industrie de défense hors aéronautiques (nucléaire et construction navale) venant ensuite dans ce classement[44].

Tableau 8 : Le poids majeur des grands groupes aéronautiques

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 CA fourni par le GIFAS est choisi car il inclut 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 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.

[43] Insee, *Note de conjoncture*, décembre 2016.
[44] CF. « Les 100 premiers sites industriels en France », *L'usine Nouvelle*, 13 juillet 2017.

Cependant, un processus de concentration au niveau des R3 et R4 semble inévitable. Il est non seulement encouragé par les grands groupes, mais semble souhaité par les PME elles-mêmes, dont le porte-parole au sein du GIFAS a déclaré : « *Le chiffre d'affaires moyen des 170 PME adhérentes du Gifas est de moins de 20 millions d'euros. C'est trop petit. Il faut encourager la consolidation pour atteindre la taille critique de 100 millions d'euros* »[45]. Les sous-traitants les plus concernés sont ceux de la métallurgie, souvent hyperspécialisés, les fournisseurs de petits équipements, mais également les sociétés de conseils en technologie.

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 totale, 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 d'établir une production d'hélicoptères militaires sur le territoire. Helibras fut constituée comme une structure tripartite associant Airbus, l'Etat du Minas Gerais et des actionnaires privés.

La croissance de la production aéronautique sous l'impulsion d'Embraer a contribué à l'augmentation du nombre d'entreprises dans le secteur, passées de 245 en 2003 à 311 en 2011. Il convient toutefois de noter que la progression des effectifs employés, qui sont passés de 24 000 à 35 000 au cours de la même période dans l'industrie aéronautique (+45%), est moins importante que celle observée dans l'ensemble de l'industrie manufacturière (+ 51%).

2.1.6. Un positionnement différencié des industries aéronautiques brésilienne et française sur les marchés mondiaux

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

[45] Trevidic Bruno, « L'industrie aéronautique française s'inquiète de la baisse des soutiens publics », *Les Echos*, 5 janvier 2017.

essentiellement regroupée au sein du groupe Safran (moteurs d'avions militaires et civils, d'hélicoptères, propulsion spatiale). En 2016, la part du chiffre d'affaires de l'industrie réalisée par les intégrateurs-systèmes est de 47,8%, par les équipementiers (avionique, trains d'atterrissage, etc.) de 36,9% et par les motoristes de 15,3% (source GIFAS). 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) et bien sûr 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, grâce à une stratégie judicieuse. Le lancement du programme E-jet (marché des avions 100-120 places) au cours des années 1990 est en effet considéré comme un exemple de stratégie de « rattrapage » *(catch-up)* fondée trois facteurs : la vitesse de réaction face aux évolutions de la demande, une 'innovation architecturale' et un soutien énergique des pouvoirs publics. Elle a eu pour résultat d'éliminer les firmes en place sur ce segment de marché, y compris les deux grands OEM, Airbus et Boeing (Vertesy, 2016). En 2016, Embraer détenait 52% du marché des avions régionaux, contre 23% pour Bombardier, 10% pour COMAC, 8% pour Mitsubishi et 7% pour Sukhoi.

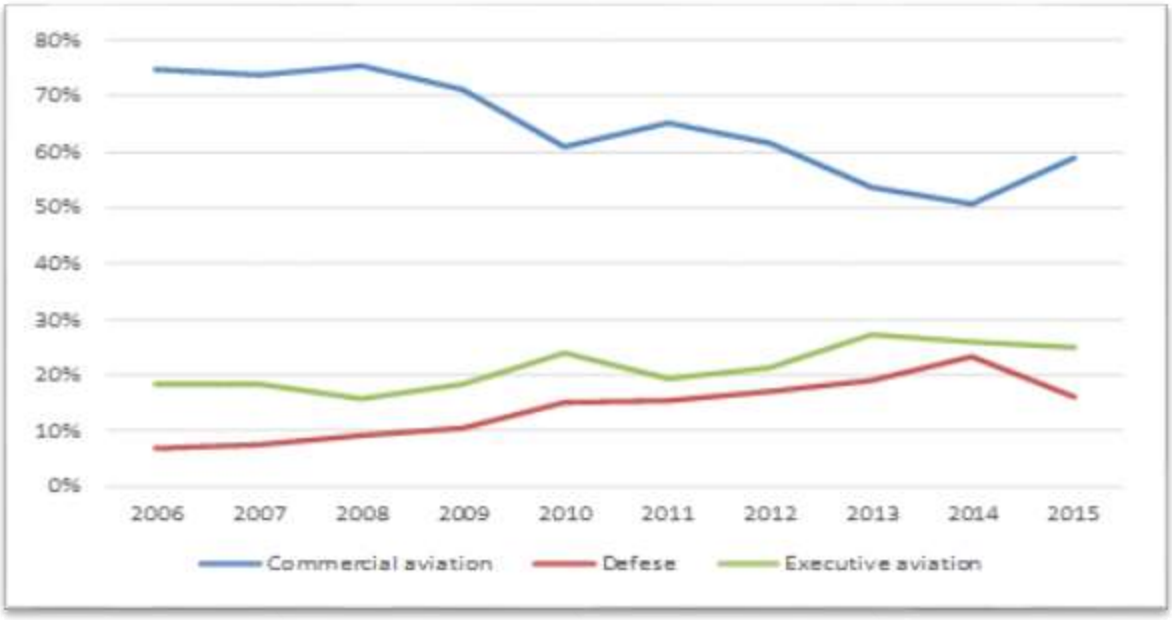
Le groupe brésilien est aussi positionné sur le marché des avions d'affaires, qui représente toutefois une très faible part du marché aéronautique civil (moins de 0,5%), segmenté de surcroît en trois types de produits (light, medium, et large). Il en revendique la quatrième place avec 17% des avions vendus en 2015. Sa stratégie est centrée sur les segments d'avions affaires les plus économiques.

Embraer est également présent sur le marché de la défense (graphique 8), pour lequel il bénéficie des commandes des armées. Comme c'est souvent le cas, les commandes militaires assurent au groupe des ressources importantes qui peuvent servir à limiter les dommages subis sur les marchés civils. Entre 2009 et 2014, à la suite du programme de stratégie de défense nationale lancé en 2008, les ventes d'Embraer au gouvernement brésilien ont augmenté de 450%. La récession affectant le Brésil semble toutefois avoir

un peu tari les achats des armées. Le groupe développe grâce aux financements du ministère de la Défense, un avion de transport militaire, le KC-390 (80 soldats maximum), qui pourrait remporter quelques succès à l'exportation. Les exportations militaires représentent d'ailleurs une part non négligeable de l'activité défense, quoique avec de fortes variations (de 29% à 73% au cours de la décennie 2010).

En revanche, le soutien gouvernemental à la R&D d'Embraer est relativement modeste. Il représente moins de 10% du total des dépenses de R&D engagées par le groupe.

Graphique 8 : Répartition du chiffre d'affaires d'Embraer par type de marché, 2006-2015 (en %)



Source: auteurs à partir des documents de référence d'Embraer.

L'industrie aéronautique brésilienne exporte vers plus d'une centaine de pays mais les dix principaux pays clients ont représenté 73,4% des exportations totales au cours de la période 2008-2013. Les Etats-Unis reçoivent 29,7% des exportations brésiliennes, mais la Chine représente un débouché de plus en plus prometteur (16% des exportations en 2012). La structure des importations fait apparaitre une très forte concentration d'achats en provenance des Etats-Unis (71,1% du total), la France occupant la seconde place (7,8%).

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. Un point fort est constitué par l'ingénierie aéronautique indispensable à la maîtrise de l'intégration-système. Embraer n'est pas le seul groupe présent dans cette activité. La société Akaer créée par des ingénieurs d'Embraer en 1992, est spécialisée dans la gestion de projets 'clés en mains' destinés à l'aéronautique civile et à la défense et sa croissance est continue. Elle emploie aujourd'hui 380 salariés contre 90 à sa création. Le groupe suédois Saab a pris une participation de 25% à son capital dans le cadre des négociations sur l'achat de l'avion de combat *Grippen* par l'armée de l'air brésilienne. Cette participation financière n'a pas réduit l'indépendance de son management, selon nos interlocuteurs. Une autre société, Archo Solutions, connait également une forte croissance. Le développement d'un segment métallurgique hautement spécialisé et dédié à la production d'avions est un autre exemple. D'autres secteurs se sont développés sur le territoire, mais sont contrôlés par des filiales de groupes étrangers. Le plus important est celui de la maintenance des moteurs (GE Celma), mais de nombreux systèmes embarqués sont également dans ce cas : les systèmes hydrauliques et électriques (Parker aerospace), les éléments en verre (KKN Aerospace) et jusqu'à récemment l'aménagement intérieur (Zodiac).

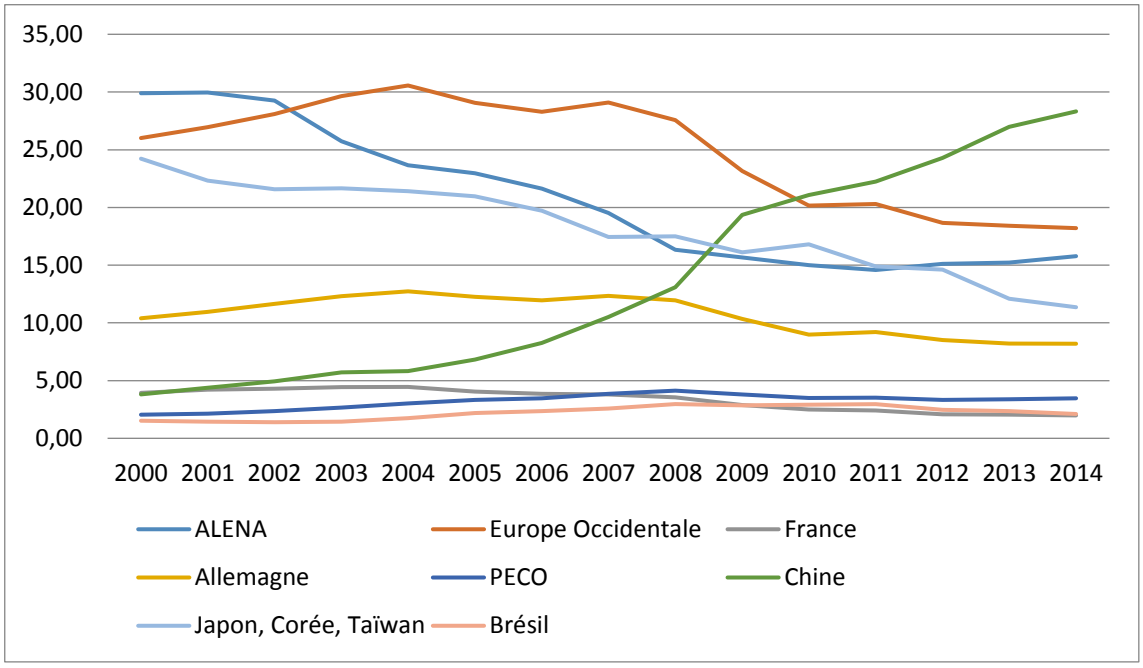
2.2 L'automobile

2.2.1. La montée spectaculaire de la Chine dans la valeur ajoutée automobile mondiale

Les données du *Word Input-OutputDatabase* (WIOD) permettent de calculer au moyen de la décomposition de la matrice de Leontieff la contribution d'un pays à la valeur ajoutée du produit automobile une fois déduites les contributions des différent(e)s branches/pays de l'ensemble des intrants nécessaires à la fabrication du produit. Est considérée comme relevant de la production automobile d'un pays la part de la valeur ajoutée de l'ensemble des autres secteurs *in fine* intégrée dans les véhicules. WIOD fournit ces données pour 44 pays et les 56 secteurs de l'International Standard Industrial Classification (ISIC Rev. 4). Le niveau de désagrégation ne permet pas d'isoler l'aéronautique, englobée dans la catégorie « autres moyens de transports » avec la construction navale et ferroviaire.

L'analyse de sa décomposition par pays sur la période 2000-2014 fait ressortir de manière spectaculaire la montée en puissance extrêmement rapide de la Chine, que la crise économique de 2008 a tout juste ralentie. Ce pays passe de 3,8% à 28,3% de la valeur ajoutée du produit automobile mondial en à peine quinze ans, une trajectoire sensiblement différente de celle des autres pays émergents qui reste pratiquement stable. Cette montée rapide de la Chine se fait au détriment des pays développés et notamment de l'Amérique du Nord (principalement des États-Unis) et du Japon (graphique 9).

Graphique 9 : La répartition géographique de la valeur ajoutée automobile mondiale



Source : d'après la base de données WIOD, calculs des auteurs

L'Europe occidentale résiste mieux. Jusqu'au milieu des années 2000, sa part dans la valeur ajoutée mondiale augmente continument, tirée par l'Allemagne dont la part passe de 10 à 12% entre 2000 en 2007. A partir de 2007, sa part diminue et subit par la suite un déclin prononcé. Depuis, les trajectoires des trois grandes aires développées apparaissent divergentes : la chute de la part du Japon dans la valeur ajoutée mondiale continue tandis que la part de l'Europe occidentale semble s'être stabilisée et que celle des États-Unis repart légèrement à la hausse.

Étonnamment, l'évolution de la part des pays d'Europe de l'Est (PECO) dans la valeur ajoutée paraît corrélée à celle des pays d'Europe de l'Ouest et ne s'est pas faite à leur détriment, au moins jusqu'à la crise de 2008. A partir de là, la part des pays d'Europe de

l'ouest baisse sévèrement, jusqu'en fin de période. On peut penser que les ajustements réalisés par les constructeurs d'Europe de l'Ouest ne se sont pas spécialement faits au bénéfice des PECO qui sont entrés dans l'Union européenne à partir de 2004. Mais leurs implantations dans les PECO se sont en quelque sorte opérées au détriment des investissements qui auraient pu être faits en Europe de l'ouest.

La base WIOD permet une décomposition de la valeur ajoutée par pays selon qu'elle est d'origine domestique ou qu'elle provient de l'étranger. L'analyse comparée de l'origine de la valeur ajoutée automobile de la France et de l'Allemagne est ici particulièrement intéressante (tableaux 9 et 10).

L'Allemagne qui représente plus de 10% de la valeur ajoutée mondiale de l'automobile en 2014 en produit la majeure partie sur son propre territoire (55%). Mais cette part nationale est en baisse de 11 points de pourcentage sur la période 2000-2014, au bénéfice des pays d'Europe de l'Est qui en ont fourni une proportion croissante (notamment la Pologne et la république tchèque, les deux principaux contributeurs). Pour autant, cette part reste relativement faible en 2014 (10,5%). La croissance de la part de l'Europe de l'Est dans la valeur ajoutée allemande ne s'est cependant pas faite au détriment de la contribution des pays d'Europe de l'Ouest (Espagne comprise), mais au détriment de la contribution de l'Allemagne. En d'autres termes, l'industrie allemande a relocalisé une partie de son activité en Europe de l'Est, mais continue de dépendre dans la même mesure de ses fournisseurs d'Europe occidentale. La croissance de la part de l'Europe de l'Est dans la valeur ajoutée allemande (6 points de pourcentage) représente en effet près de la moitié de la baisse de la valeur ajoutée produite en Allemagne. Les principaux contributeurs à la valeur ajoutée automobile allemande sont les pays d'Europe de l'Ouest, dont la part est restée globalement stable sur la période (20%). Cependant, la contribution de la France a baissé au cours de cette période pour ne plus fournir en 2014 que 3,2% de cette valeur ajoutée au bénéfice de l'Italie (3,5%) et des Pays-Bas (2,5%). La contribution de la Chine, en augmentation, atteint en 2014 une part quasi équivalente à celle respective des principaux pays d'Europe de l'ouest.

Tableau 9 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles allemands

	2000	2014
Domestique	66 %	55 %
Europe occidentale	20 %	20 %
France	4 %	3,2 %
Italie	2,8 %	3,5 %
Pays Bas	1,8 %	2,5 %
Europe de l'Est	4,5 %	10,5 %
Pologne	1,3 %	2,9 %
République tchèque	0,8 %	1,9 %
Amérique du Nord et Australie	3,5 %	3,5 %
Japon et Dragons	2 %	2 %
Chine	0,5 %	3 %
Autres émergents	0.5 %	1 %
Reste du monde	3 %	5 %

Source : idem

Pour ce qui est de la France, la part de l'Europe de l'ouest dans la valeur ajoutée automobile française de même que l'évolution des contributions des différentes zones apparaissent relativement similaires à l'Allemagne. Des deux côtés du Rhin, 75% de la valeur ajoutée est produite en Europe de l'ouest (Europe occidentale + Domestique), ce qui illustre le caractère régional des chaînes d'approvisionnement dans l'automobile. Pourtant, la répartition entre la production domestique et la contribution des autres pays d'Europe de l'Ouest est sensiblement différente. Il y a un écart de 10 points de pourcentage sur toute la période au bénéfice de l'Allemagne, du point de vue de l'importance de la part de la valeur ajoutée automobile produite nationalement. Cet écart est presqu'entièrement dû à la contribution de l'industrie allemande à la valeur ajoutée française (ou, réciproquement, à la faible contribution de l'industrie hexagonale à la valeur ajoutée allemande). La contribution de l'industrie allemande à la valeur ajoutée automobile française est en effet plus de 2 fois supérieure à ce qu'est la contribution française à la valeur ajoutée allemande, illustrant une dépendance de la CMA de la France par rapport à l'Allemagne.

Tableau 10 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles français

	2000	2014
Domestique	56 %	45 %
Europe occidentale	30 %	31 %
Dont Allemagne	*9,5 %*	*11 %*
Italie	*5,1 %*	*5,8 %*
Espagne	*2,9 %*	*3 %*
Europe de l'Est	2 %	6 %
Amérique du Nord et Australie	4 %	4,5 %
Japon et Dragons	3 %	2 %
Chine	0,5 %	3,5 %
Autres émergents	0,5 %	1,5 %
Reste du monde	4 %	6,5 %

Source : idem

Contrairement à l'Allemagne et à la France, le Brésil montre une origine de la valeur ajoutée automobile beaucoup plus autocentrée (tableau 11). Même si la part produite nationalement a baissé de 6 points de pourcentage entre 2000 et 2014, elle reste relativement élevée en fin de période : 71% de cette valeur ajoutée continue à provenir du Brésil contre 55% pour l'Allemagne et 45% pour la France. Elle reflète le fait que les constructeurs étrangers y ont fait venir leurs équipementiers et s'approvisionnent largement sur place. Pour le reste, l'industrie automobile au Brésil s'approvisionne principalement dans les pays de l'Europe de l'ouest, d'où proviennent les principaux constructeurs automobiles présents dans le pays (7% en 2014). Leur part dans l'origine de la valeur ajoutée produite est cependant restée quasi stable sur la période tandis que la contribution de la Chine s'est accrue le plus fortement de tous les pays considérés, pour devenir en fin de période équivalente à celle des Etats-Unis.

Tableau 11 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles brésiliens

	2000	2014
Domestique	77 %	71 %
Europe occidentale	7,5 %	7 %
Europe de l'Est	0,5 %	1,5 %
Amérique du Nord et Australie	4 %	3,5 %
Dont États-Unis	3 %	3 %
Japon et Dragons	2,4 %	3 %
Chine	0,4 %	3 %
Autres émergents	0,7 %	1,5 %
Dont Mexique	0,5 %	0.5 %
Reste du monde	7 %	9 %

Source : idem

2.2.2. La nouvelle géographie mondiale de la production automobile

L'évolution de la production mondiale d'automobiles par pays ou grande zone géographique établie à partir des données de l'OICA (en termes de nombre de véhicules produits) ne dément pas celle fondée sur les données de WIOD (en termes de valeur ajoutée). Tandis que la part des pays développés a eu tendance à stagner, notamment celle des Etats-Unis, de l'Europe et du Japon, celle des pays émergents a fortement augmenté, principalement en Asie. La Chine y a fortement contribué.

L'intensité et la rapidité de la montée de la Chine dans la production mondiale d'automobiles sont les faits remarquables de ces quinze dernières années. Le nombre de véhicules produits en Chine est passé de 2 à 24,5 millions entre 2000 et 2015, élevant sa part dans la production mondiale de 3,5 à 27% en l'espace de 15 ans. A elle seule, la Chine a contribué à plus des 2/3 de la croissance de la production mondiale sur la période. En 2015, sa production automobile dépasse celles des Etats-Unis et du Japon cumulées, respectivement 2^{e} et 3^{e} producteurs mondiaux d'automobiles. Ces deux pays observent même une baisse du nombre de véhicules produits au cours de la période. L'Allemagne voit aussi sa part dans la production mondiale décliner de près de 3 points de pourcentage. A l'inverse, la production dans les pays émergents a fortement augmenté en termes absolus et relatifs. En dehors de la Chine, des pays comme le Mexique, l'Inde et l'Afrique

du sud montrent un fort dynamisme. Le groupe des BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine, et Afrique du Sud) contribue à hauteur de 84% à l'expansion de la production mondiale entre 2000 et 2015 (tableau 12).

Tableau 12 : Nombre de véhicules produits dans le monde par pays et grande zone géographique (en milliers et en %)

Pays et région	2000	%	2014	(%)	2015	2014 (%)	Taux de croissance 2000-2015 (%)	Contribution au taux de croissance 2000-2015 (%)
Europe	20,275	34.7	20,631	22.9	21,096	23.2	4.0	2.5
Allemagne	5,527	9.5	5,907	6.6	6,033	6.6	9.2	1.6
Amérique	19,775	33.9	21,219	23.6	20,965	23.1	6.0	3.7
Nafta	17,699	30.3	17,419	19.4	17,949	19.8	1.4	0.8
Mexique	1,935	3.3	3,365	3.7	3,565	3.9	84.3	5.0
Etats-Unis	12,800	21.9	11,660	13.0	12,100	13.3	-5.5	-2.2
Amérique du Sud	2,076	3.6	3,799	4.2	3,016	3.3	45.2	2.9
Brésil	1,671	2.9	3,146	3.5	2,429	2.7	45,4	2.3
Asie-Océanie	17,928	30.7	47,360	52.7	47,786	52,6	166.5	92.1
Chine	2,069	3.5	23,723	26,4	24,503	27.0	1,084.3	69.2
Japon	10,144	17.4	9,775	10.9	9,278	10.2	-8.5	-2.7
Corée du Sud	3,115	5.3	4,525	5.0	4,556	5.0	46.3	4.4
Afrique	317	0.5	720	0.8	836	0.9	163.6	1.6
Total	58,374	100.0	89,931	100.0	90,781	100.0	55.5	100.0
Memo:								
BRICS	5,739	9.8	33,170	36.9	33.059	36.4	476.0	84.3
Brésil	1,671	2.9	3,146	3.5	2,429	2.7	45.4	2.3
Russie	1,203	2.1	1,895	2.1	1,384	1.5	15.1	0.6
Inde	796	1.4	3,840	4.3	4,126	4.5	418.2	10.3
Afrique du Sud	387	0.6	566	0.6	616	0.7	72.5	0.8
Chine	2,069	3.5	23,723	26.4	24,5503	27.0	1,084.3	69.2
Total	**58,374**	**100.0**	**89,931**	**100.0**	**90,781**	**100.0**	**55.5**	**100.0**

Source : calculs des auteurs à partir des données de l'OICA

La relocalisation de la production automobile mondiale aux dépens des pays de la Triade et au profit des pays émergents trouve son pendant dans l'évolution de la structure la demande mondiale (tableau 13). La stagnation de la demande dans les pays développés s'accompagne d'une forte croissance des ventes dans les pays émergents. La Chine est devenue non seulement le premier producteur mais aussi le premier marché automobile au monde, dépassant dès 2009 le marché américain durement frappé par la crise économique et financière. Ce pays compte en 2015 pour plus de 27% des ventes de véhicules au niveau mondial, là encore une part plus importante que celle des marchés des Etats-Unis et du Japon réunis. C'est la raison pour laquelle la plupart des grands constructeurs automobiles mondiaux sont venus s'y implanter.

Tableau 13 : La répartition des ventes de véhicules dans le monde par pays et grande zone géographique (en milliers et en %)

	2000	2000 (%)	2010	2010 (%)	2014	2014 (%)	2015	2015 (%)	Taux de croissance 2000-2015 (%)	Contribution au taux de croissance 2000-2015 (%)
Chine	2,089	3.6	18,042	24.1	23,499	26.7	24,598	27.4	1,077.5	72.5
Etats-Unis	17,402	29.8	11,772	15,7	16,523	18.8	17,471	18.4	0.4	0.2
Japon	5,963	10.2	4,956	6.6	5,562	6.3	5,046	5.6	-15.4	-2.9
Allemagne	3,693	6.3	3,198	4.3	3,356	3.8	3,540	3.9	-4.1	-0.5
Inde	859	1.5	3,039	4.1	3,176	3.6	3,425	3.8	298.7	8.2
Royaume-Uni	2,520	4.3	2,291	3.1	2,843	3.2	3,061	3.4	21.5	1.7
Brésil	1,489	2.5	3,515	4.7	3,498	4.0	2,569	2.9	72.5	3.5
France	2,611	4.5	2,709	3.6	2,210	2,5	2,345	2.6	-10.2	-0.9
Canada	1,586	2.7	1,580	2.1	1,889	2.1	1,940	2.2	22.3	1.1
Corée du Sud	1,430	2.4	1,511	2,0	1,661	1.9	1,834	2.0	28.3	1.3
Italie	2,701	4,6	2,166	2.9	1,492	1.7	1,725	1.9	-36.1	-3.1
Mexique	889	1.5	847	1.1	1,135	1.3	1,352	1.5	52.1	1.5
Australie	787	1.3	1,036	1.4	1,113	1.3	1,155	1.3	46.8	1.2
Sous-total	44,019	75.4	56,662	75.5	67,957	77.3	70.061	78.1	59.2	83.3
Total	**58,400**	**100.0**	**75,005**	**100,0**	**87,920**	**100.0**	**89,677**	**100.0**	**53.6**	**100.0**

Source : calculs des auteurs à partir des données de l'OICA

Le dynamisme du marché chinois s'exprime aussi dans sa contribution déterminante à la croissance du marché mondial sur la période 2000-2015 (72%). En ajoutant les contributions de l'Inde et du Brésil, ces trois pays expliquent 84% de l'expansion de la demande mondiale d'automobiles durant cette période. Ils représentent en 2015 plus du 1/3 du marché mondial. A l'inverse, les marchés automobiles traditionnels dans les pays de la triade se contractent.

Les pays émergents ont rebondi plus rapidement après la crise économique et financière de 2008. Malgré l'adoption par la plupart des pays développés de programmes destinés à soutenir leur industrie automobile, la reprise y a été plus lente que dans les économies émergentes.

Cette évolution du marché mondial a entraîné une reconfiguration géographique du parc mondial d'automobiles (en termes de volumes), dont l'ampleur dépend du nombre d'habitants, du taux d'équipement des ménages et surtout de leur pouvoir d'achat. Alors que dans les marchés matures des pays développés, les parcs sont quasi stables ou progressent peu, la quasi-totalité de la croissance du parc mondial provient des pays asiatiques, notamment de la Chine. Néanmoins, le parc automobile étasunien reste en 2015 le premier au monde par sa taille (20,6%), devant celui de la Chine (12,7%) et du Japon (6,0%) selon les données de l'OICA.

2.2.3 Une offre principalement structurée par des constructeurs nationaux en France

En 2015, l'industrie automobile compte en France pour 4,6% du PIB manufacturier et 4,1% du PIB total, un poids comme on le verra beaucoup moins important qu'au Brésil. Cependant, à la différence du Brésil, l'offre automobile en France s'est essentiellement structurée autour des deux grands constructeurs nationaux, Renault et PSA, dont les racines remontent à la fin du 19è siècle. Ils ont acquis tous deux une taille mondiale, positionnés en 2015 respectivement au 10 è et 11è rang mondial du point de vue du nombre total de véhicules produits (tableau 5). Lorsque l'accord de coopération passé entre Renault et le japonais Nissan en 1999 et les liens non seulement capitalistiques mais

aussi stratégiques qui unissent les deux groupes dans le cadre de l'Alliance[46] sont pris en compte, leur production atteint en 2015 plus de 8 millions de véhicules, plaçant l'Alliance au 4è rang mondial après Toyota, VW et GM.

Les deux constructeurs français ne possèdent plus chacun que 5 sites d'assemblage en France, répartis dans les régions de l'ouest, du Nord et de l'Est de l'Hexagone (tableau 14).

Tableau 14 : Les sites d'assemblage automobile par constructeur 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		
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 : documents de référence, bilans sociaux et presse.

[46] Fabrication de modèles Renault dans les usines de Nissan et réciproquement grâce à la mise au point de plateformes communes, convergence de fonctions centrales telles que les achats, la fabrication et logistique, l'ingénierie, les ressources humaines.

Seuls deux groupes étrangers y assemblent des véhicules : Smart, une filiale de l'allemand Daimler, qui a implanté en 1994 une usine à Hambach en Moselle (800 salariés), autour de laquelle sont agglomérés les équipementiers dans ce qu'il est convenu d'appeler le village Smart (1 600 salariés au total) ; le groupe japonais Toyota qui s'est implanté en 1997 à Onnaing près de Valenciennes dans le nord de la France, grâce à des aides importantes du gouvernement français, et qui y a démarré en 2001 sa production de Yaris, des véhicules de segment B[47].

Les constructeurs nationaux continuent de dominer largement leur marché domestique, y réalisant plus de la moitié des ventes de véhicules particuliers et utilitaires légers en 2015 (29% pour PSA et 25% pour Renault).

Le tissu productif des équipementiers est en revanche beaucoup plus hétérogène que celui des constructeurs, du point de vue de leur taille et de l'origine des capitaux. On y trouve les grands équipementiers de rang 1 (R1), qui approvisionnent les usines d'assemblage des constructeurs en modules et sous-systèmes complexes, dont trois grands groupes français (Faurecia, filiale du groupe PSA[48], Valeo entré au CAC 40 en 2014, et Plastic Omnium à capital familial) et quelques grosses PME (Trèves, Delfingen) loin derrière les trois autres en termes de chiffre d'affaire[49] mais très présentes à l'international. On y trouve aussi de nombreuses filiales de groupes étrangers (à l'instar des allemands Robert Bosch et Continental, des groupes étasuniens Delphi, Lear ou Johnson Control ou encore du japonais Denso), dont la présence sur le sol français est ancienne et qui ont racheté beaucoup de petits équipementiers de rang 2 (R2). Selon l'association professionnelle des équipementiers (FIEV, 2017), 127 entreprises étrangères y réalisent 59% du chiffre d'affaires du secteur. Elles emploient d'après la DGCSI (2012) près des 2/3 des salariés. Leurs sites de production en France fournissent les constructeurs français mais aussi nombre de constructeurs européens. Les plus grands groupes se sont positionnés sur des briques technologiques et des produits à fort contenu en valeur ajoutée et à marge élevée, et ils ont développé de fortes capacités en R&D[50]. Ce sont eux qui sont à la source des

[47] Le site produit des Yaris pour les marchés européen et nord-américain, des modèles exportés à plus de 80%.
[48] 46,6% du capital de Faurecia appartient à Peugeot SA.
[49] En 2016, Faurecia a réalisé un chiffre d'affaires de 18,7 milliards d'euros, Valeo de 16,5 milliards d'euros, PO de 5,8 milliards d'euros tandis que le chiffre d'affaires de Trèves et de Delfingen était respectivement de 0,6 et 0,2 milliard d'euros.
[50] En 2016, les trois groupes français (Valeo, Faurecia et Plastic Omnium) y consacrent entre 6 et 7% de leur chiffre d'affaires, d'après leurs documents de référence.

principales innovations dans le secteur (en matière d'allégement des véhicules, de nouvelles motorisations, des véhicules connectés pour répondre aux nouvelles demandes de mobilité), expliquant qu'ils réalisent aujourd'hui 80% de la valeur ajoutée d'un véhicule. Les grands groupes français ont su diversifier leur clientèle et s'internationaliser, réduisant ainsi leur degré de dépendance vis-à-vis des donneurs d'ordre hexagonaux. En revanche, le tissu industriel des fournisseurs de R2 et R3 est composé majoritairement de petites et moyennes entreprises industrielles[51], souvent à capitaux familiaux, et principalement liées au marché national. N'ayant pour la plupart pas les capacités financières et managériales pour parvenir à l'acquisition d'une taille critique, monter en gamme et diversifier leur clientèle, elles sont dans une situation précaire ainsi qu'en témoignent les difficultés récurrentes d'une société comme GM&S et subissent parfois la concurrence directe des entreprises des pays à faible coût de main d'œuvre.

2.2.4 Une offre dominée par les entreprises étrangères au Brésil

L'industrie automobile brésilienne occupe un poids très important dans l'économie du pays, comparé à la France. En 2014, elle compte pour 20,4% du PIB manufacturier et 4,1% du PIB total. Cependant, et c'est là une autre différence majeure avec le cas français, elle a toujours été dominée par les constructeurs étrangers. Le Brésil est le seul grand pays émergent dans ce cas, à la différence de l'Inde et de la Chine qui possèdent des constructeurs nationaux. L'activité d'assemblage automobile s'est principalement développée à partir des années 1950[52] dans le cadre de la politique de substitution aux importations mise en place par le gouvernement Vargas qui vise à créer une industrie locale, à partir de technologies et de capitaux étrangers. Entre les années 1950 et 1970 où le Brésil conquiert la position de principal producteur et de plus grand marché automobile de l'Amérique latine, les 4 constructeurs historiques, tous étrangers (VW, GM, Ford et Fiat), sont implantés principalement dans la région de l'ABC (du nom des 3 municipalités d'origine qui la composent, Santo **A**ndré, São **B**ernardo do Campo, São **C**aetano do Sul, auxquelles sont venues s'adjoindre par la suite quatre autres municipalités), au Sud-Est

[51] Selon l'Insee, près de 61% des entreprises du secteur des équipements automobiles employait moins de 20 salariés (Esane, 2014).

[52] Même si les premières implantations remontent au premier quart du 20è siècle : Fiat commence sa production au Brésil dès 1908 et Ford ouvre en 1918 une usine à São Paulo, destinée à l'assemblage de kits en provenance des Etats-Unis. Dans les années 20, GM à son tour commence l'assemblage de kits avec International Harvester.

de São Paulo. Au niveau national, ils concentrent alors l'essentiel de la production et des ventes de véhicules particuliers.

Contrairement au secteur de l'assemblage, celui des équipementiers est encore à cette époque dominé par la présence de producteurs brésiliens. Mais l'ouverture du marché brésilien au milieu des années 1990 oblige ces derniers à réduire leurs coûts, alors très supérieurs aux standards internationaux afin de pouvoir ajuster leurs prix avec ceux en vigueur en Europe et en Amérique du Nord, et améliorer la qualité de leurs produits (zéro défaut, adoption des principes de la '*lean production'*). La menace de substituer des importations à la production locale a été utilisée par les constructeurs pour forcer les équipementiers à réduire leurs prix. La consolidation du secteur se traduit par une réduction drastique du nombre d'entreprises, qui passe de 2 000 en 1990 à 800 en 1996 (Murkherjee *et alii*, 1998). A la fin des années 1990, Zilbovicius *et alii* (2002) indiquent que 19 des 20 plus grands équipementiers brésiliens ont été acquis par des entreprises étrangères.

La mise en place d'une nouvelle politique d'incitations pour attirer les investissements étrangers (« Régime automobile ») et l'entrée en vigueur du Mercosur en 1995 aboutit à une nouvelle vague d'implantations de constructeurs automobiles dans le pays (Honda en 1997, Renault en 1998 et PSA en 2000), accroissant leur nombre et accentuant la concurrence sur le marché. C'est durant cette période que s'amorce un début de décentralisation de la production et que se développe une vague d'investissements de modernisation. Selon Jacopin (2003), Renault déclenche à cette occasion la guerre fiscale entre Etats en liant son implantation dans l'état du Paranà à des contreparties avantageuses (2 milliards de R$ de paquet fiscal).

Dans les années 2000, les constructeurs étrangers engagent de nouvelles formes de partenariat avec leurs équipementiers au Brésil. L'introduction du système modulaire entraîne le transfert de nouvelles responsabilités à ces derniers, les obligeant à avoir une équipe d'ingénierie de haut niveau et des volumes de production soutenus. La réduction du nombre de plateformes opérées par les constructeurs au niveau mondial favorise de surcroît les équipementiers de grande taille, capables de développer un réseau mondial. Le '*follow sourcing*' ou '*global sourcing*' est devenu la règle, qui consiste pour les constructeurs à avoir les mêmes équipementiers partout dans le monde où ils ont implanté

leurs usines d'assemblage. Ces phénomènes aboutissent à un processus de « dénationalisation » des équipementiers brésiliens, de trop petite taille pour pouvoir remplir les nouvelles conditions imposées par les constructeurs (conception et fourniture de modules entiers, contrôle du design et de la technologie). Ils deviennent alors la cible d'opérations de rachat par les grands équipementiers internationaux[53], ce qui a sans doute entravé les possibilités d'*upgrading* économique des entreprises locales, c'est-à-dire leur remontée vers des activités à plus forte valeur ajoutée.

Au cours de la même décennie, le Brésil attire une nouvelle vague d'investissements étrangers dans l'assemblage avec l'arrivée des constructeurs asiatiques (notamment japonais, coréens et chinois), provoquant une légère déconcentration du secteur et une intensification de la concurrence. Celle-ci s'accompagne d'une décentralisation accrue de la production automobile, dans des états autres que ceux du Sud-Est du Brésil, la région privilégiée d'implantation des constructeurs historiques. Les traditions syndicales y sont moins fortes, les salaires moins élevés, et les états fédérés se livrent à une concurrence pour attirer ces nouveaux venus par des incitations financières et fiscales. Cependant, sur les 40 usines existantes de véhicules légers, de mécanique, et de camions en 2015, plus de la moitié (23) sont encore localisées dans le Sud-Est du pays, dont 16 dans l'état de São Paulo. Les autres sont dispersés dans le Sud (10), dans le Nord-Est (3), dans le Midwest (3) et dans le Nord du Brésil (1). 25 sites d'assemblage appartenant à 18 constructeurs étrangers se répartissent la production de véhicules légers (tableau 15).

[53] Dans les années 2000, TRW Automotive a racheté un important équipementier brésilien (Freios Varga), Magnetti-Marelli a racheté Cofap, Mahle a racheté Metal Leve, voir Murkherjee et al. (1998).

Tableau 15 : Répartition géographique de l'industrie automobile au Brésil en 2015

Constructeur	Localisation	Type de véhicule
Audi	São José dos Pinhais - PR	Véhicules particuliers
BMW	Araquari - SC	Véhicules particuliers
CAOA	Anápolis - GO	Véhicules particuliers, utilitaires et camions
Chery	Jacareí - SP	Véhicules particuliers
DAF	Ponta Grossa - PR	
FCA	Betim - MG	Véhicules particuliers, utilitaires, moteurs, transmissions
	Goiana - PE	Véhicules particuliers, utilitaires
	Campo Largo - PR	Moteurs
Ford	Camaçari - BA	Véhicules particuliers, moteurs
	Horizonte - CE	Véhicules particuliers
	São Bernardo do Campo - SP	Véhicules particuliers, camions
	Taubaté - SP	Moteurs, transmissions
GM	São Caetano do Sul - SP	Véhicules particuliers et utilitaires
	São José dos Campos	Véhicules particuliers, utilitaires, CKD for export, moteurs, transmissions, presse
	Mogi das Cruzes - SP	Pièces d'emboutissage
	Gravataí - RS	Véhicules particuliers
	Joinville - SC	Moteurs, culasses de moteur
Honda	Sumaré - SP	Véhicules particuliers
Hyundai	Piracicaba - SP	Véhicules particuliers
International	Canoas - RS	Camions
Iveco	Sete Lagoas - MG	Véhicules utilitaires, camions, véhicules de défense, bus, châssis
Mahindra	Manaus - AM Automóveis, comerciais leves	Véhicules particuliers et utilitaires
Man	Resende - RJ	Camions, bus, châssis
Mercedes-Benz	São Bernardo do Campo - SP	Trucks, bus chassis, engines, axes, transmissions, cabins

	Juiz de Fora - MG	Camions
MMC-Mitsubishi	Catalão - GO	Véhicules particuliers et utilitaires
Nissan	Resende - RJ	Véhicules particuliers, moteurs, pièces détachées
PSA	Porto Real - RJ	Véhicules particuliers
	Porto Real - RJ	Moteurs
Renault	São José dos Pinhais - PR	Véhicules particuliers et utilitaires (Renault, Nissan), moteurs
Scania	São Bernardo do Campo - SP	Camions, bus châssis, moteurs
Suzuki	Catalão - GO	Véhicules particuliers
Toyota	São Bernardo do Campo - SP	Pièces détachées
	Indaiatuba - SP	Véhicules particuliers
	Sorocaba - SP	Véhicules particuliers
Volkswagen	São Bernardo do Campo - SP	Véhicules particuliers et utilitaires
	Taubaté - SP	Véhicules particuliers
	São Carlos - SP	Moteurs
	São José dos Pinhais - PR	PR Automóveis / Véhicules particuliers
Volvo	Curitiba - PR	Camions, cabines de camions, bus châssis, moteurs, boites de vitesse

Source: Préparé par les auteurs sur la base des données Anfavea (2016).

En 2015, le secteur des équipementiers automobiles au Brésil compte quant à lui 616 sites de production appartenant à 443 entreprises au total, et il réalise un chiffre d'affaires de 19,8 milliards de dollars. Contrairement à ceux des constructeurs, leurs sites restent concentrés dans le Sud-Est du Brésil, notamment dans l'état de São Paulo qui regroupe 67,7% des établissements du secteur et 64,3% de l'emploi, très loin devant l'état du Minas Gerais en 2è position avec 11,2% des établissements et 13,6% de l'emploi.

Les équipementiers de R1 (parfois qualifiés de « systémiers ») sont quasiment tous d'origine étrangère[54], possédant pour certains une dizaine de sites comme le montre le tableau 16.

54 D'après Sturgeon et al. (2017), 46 des 50 premiers équipementiers mondiaux ont une implantation au Brésil.

Tableau 16 : Classement des grands équipementiers mondiaux implantés au Brésil (par nombre de sites et année d'implantation)

Entreprise	Pays d'origine	Nombre de sites	Année d'implantation
Magneti Marelli	Italie	15	1978
Robert Bosch	Allemagne	12	1954
Magna	Canada	12	2009
BASF	Allemagne	11	ND
Continental	Allemagne	10	2006
Lear	Etats-Unis	8	ND
Denso	Japon	6	1980
Delphi Automotive	Etats-Unis	6	2000
Yazaki	Japon	6	1999
Mahle	Allemagne	5	ND
ThyssenKrupp	Allemagne	4	ND
Takata	Japon	4	ND
Aisin Seiki	Japon	3	2011
ZF	Allemagne	3	1959
Tenneco	Etats-Unis	3	ND
Visteon	Etats-Unis	3	1997
Dana	Etats-Unis	3	1947
Cummins	Etats-Unis	2	1974
Brose Fahrzeugteile	Allemagne	2	1999
Toyoda Gosei	Japon	2	2013
Goodyear Tire & Rubber	Etats-Unis	2	1939
Hyundai Mobies	Corée	1	2011
Faurecia	France	1	2011
Johnson Controls	Etats-Unis	1	2007
Sumitomo Electric	Japon	1	2013

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

Ils ont un niveau technologique plus élevé que les fournisseurs locaux et dépensent plus en R&D. Ils approvisionnent les constructeurs en modules sous-assemblés. Ils sont notamment à l'origine du développement au Brésil de la technologie flexfuel. Leur poids dans les ventes et les investissements totaux du secteur équipementier s'est considérablement renforcé au cours des deux dernières décennies : entre 1994 et 2015, il

est passé de 47,6% à 70,6% du total des ventes et de 48% à 69,9% du total des investissements (tableau 17).

Tableau 17 : Evolution des ventes et des investissements des équipementiers au Brésil selon l'origine des capitaux (en %)

	1994 (%)	2004 (%)	2015 (%)
Ventes totales			
Capital national	52.4	13.5	29.4
Capital étranger	47.6	86.5	70.6
Investissements totaux			
Capital national	52.0	23.8	30.1
Capital étranger	48.0	76.2	69.9

Source: Preparé par les auteurs sur la base des données du syndicat professionnel du secteur, Sindipeças (2016).

Les fournisseurs de R2 et R3, de plus petite taille, sont principalement des entreprises brésiliennes et fournissent les R1 en pièces détachées et composants.

Le secteur a connu une forte concentration, renforçant l'asymétrie existante entre les équipementiers de R1 et les autres : la part de celles avec un chiffre d'affaires supérieur à 60 millions de dollars est passée de 18,6 à 28% du nombre total des entreprises du secteur entre 2004 et 2014 et elles ont accru leur part dans les ventes d'équipements et de pièces détachées de 75,8 à 83,2% (Sindipeças, 2016). Ces équipements sont principalement destinés aux usines d'assemblage au Brésil (58% en 2015). En conséquence, la part exportée de cette production n'est pas très importante (17% en 2015). Le marché de la rechange de pièces détachées constitue un débouché très porteur pour le secteur (17,1% en 2015), du fait de l'ampleur de la flotte brésilienne (près de 43 millions de véhicules en 2015 selon l'OICA).

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. Les filiales des trois premiers constructeurs au Brésil en termes de production, de vente et d'investissement (Fiat, GM et VW) ont réussi à maintenir leur domination même après l'arrivée des nouveaux entrants français et asiatiques dans les

années 1990. Elles détiennent encore un peu plus de la moitié du marché brésilien (51%), comme le montre le tableau 18.

Tableau 18. Les performances des 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).

Ces trois constructeurs possèdent des centres de R&D au Brésil, responsables de l'adaptation des plateformes conçues par leur maison-mère et du développement de nouveaux produits adaptés à la demande locale et régionale. Ils investissent au Brésil mais continuent d'y produire des véhicules compacts à faible valeur ajoutée pendant que leurs maisons-mères et centres de décision dans les pays source s'engagent fortement dans les technologies du futur (véhicules électriques et autonomes).

2.2.5 Une érosion marquée de la production et un déficit croissant de la balance commerciale en France

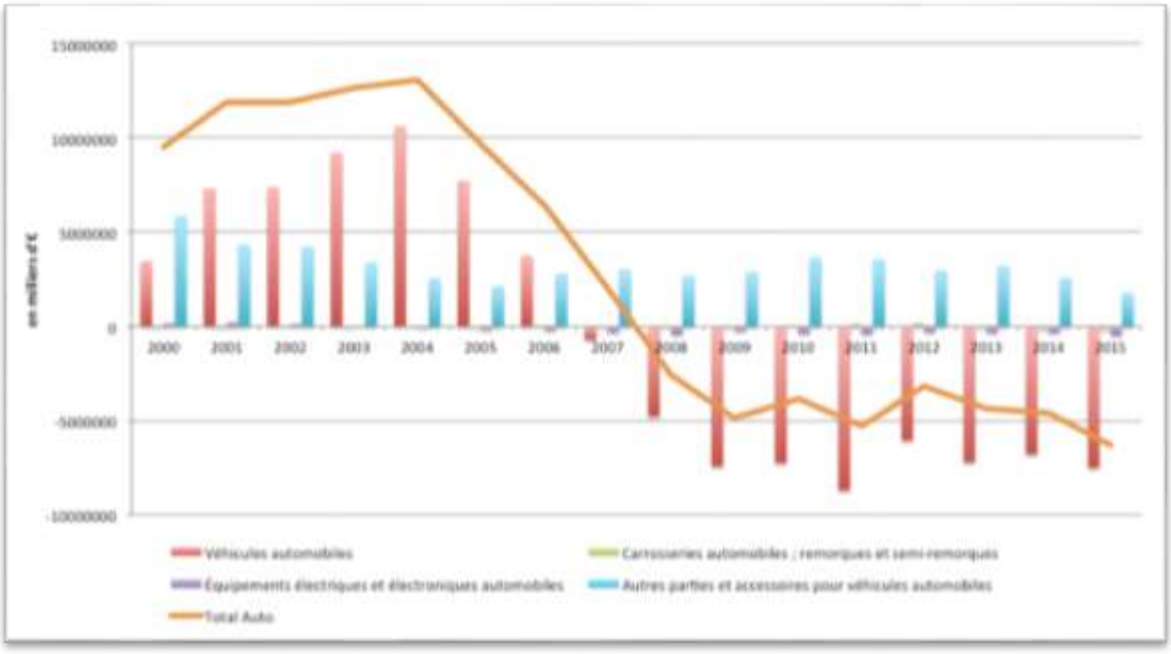
Au cours des années 2000, la production automobile en France est marquée par un déclin continu et prononcé : le nombre de véhicules assemblés dans l'Hexagone est passé de 3,3 à 2,0 millions entre 2000 et 2016 selon l'OICA, soit une baisse de 39%, accusant une chute brutale en 2008-2009. La France en 2015 n'occupe plus que le 10è rang mondial des pays producteurs d'automobile, alors qu'elle figurait au 4è rang mondial en 2000. Ce déclin peut se lire également dans la baisse de la valeur ajoutée en volume de la branche automobile, qui passe de 13,7 milliards à 8,5 milliards d'euros dans les comptes nationaux

de l'Insee. Enfin, le chiffre d'affaires hors taxes du secteur automobile n'avait toujours pas rattrapé en 2014 son niveau d'avant la crise, selon les données Esane (101 507 millions d'euros en 2014 contre 109 192 millions en 2008). Toutefois, un léger rebond de la production à partir de 2014, qui s'est renforcé en 2015 et 2016, a permis d'enrayer la tendance au décrochage de la production française, associé à l'adoption d'accords de compétitivité chez les deux constructeurs nationaux (chapitre 5). Il reste que la filière automobile en France est fragilisée par le processus d'internationalisation des deux constructeurs nationaux, accentuant la vulnérabilité des fournisseurs et sous-traitants.

Autre signe de déclin, la branche automobile (véhicules, carrosseries et remorques, équipements électriques et électroniques et autres parties et accessoires) ne représentait plus que 9,5% des exportations françaises de biens en 2015, contre 13,2% en 2000 selon les données douanières. A partir de 2008, elle accuse un déficit qui n'a fait que se creuser depuis (graphique 10). Il trouve sa source dans l'apparition d'un déficit des ventes de véhicules en 2007 (- 709 millions d'euros), la composante la plus importante du commerce extérieur automobile, pourtant en situation d'excédent pendant toute la première moitié des années 2000. Ce déficit s'est aggravé au cours des années suivantes, pour atteindre 7,5 milliards d'euros en 2015. Et malgré le solde toujours excédentaire des composants et pièces détachées (+1,3 milliards d'euros), la branche automobile accentue son déficit en 2015 (- 6,3 milliards d'euros)[55]. Les derniers chiffres publiés du commerce extérieur indiquent une dégradation accélérée du déficit extérieur de véhicules (9,5 milliards d'euros), qui atteint 10,1 milliards d'euros en 2016, tandis que l'excédent traditionnel des équipements s'amenuise et devient proche de zéro (0,6 milliard d'euros, graphique 10)[56].

[55] Nous remercions le Département des Statistiques et des Etudes Economiques de la Direction générale des douanes et des droits indirects pour nous avoir extrait les données de la branche.
[56] Cf. Etudes et éclairages, n°76, juin 2017, Les chiffres du commerce extérieur, http://lekiosque.finances.gouv.fr

Graphique 10 : solde commercial de la branche automobile (division 29) et de ses différentes composantes (en milliers d'euros)



Source : calculs des auteurs réalisés à partir des statistiques douanières.

C'est à partir de 2007 que 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 (tableau 19).

Tableau 19 : Nombre de véhicules fabriqués et immatriculés en France tous types confondus (en milliers)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production	3 206	2 791	2 573	2 128	1 691	1 939	1 678	1 647	1445	1 503	1 656
Immatriculations	2 548	2 499	2 629	2 615	2 719	2 709	2 687	2 332	2 207	2 211	2 345

Source : données du CCFA.

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 des activités des deux groupes vers les pays à moindre coût de main-d'œuvre, les PECO notamment. La France a dégagé un excédent commercial avec ces pays jusqu'en 2006, surtout grâce à ses exportations de véhicules, mais celui-ci se transforme en déficit à partir de 2007, à cause cette fois de la forte augmentation de ses importations de véhicules en leur provenance.

En 2000, la balance était déjà déficitaire pour le commerce de véhicules avec la Slovaquie d'où PSA réexporte ses modèles assemblés sur place pour être vendus en France (208, C3 Picasso). Elle l'était aussi avec la Slovénie, où Renault est le seul constructeur automobile à y être implanté et dont les modèles sont principalement destinés à l'exportation vers l'Europe de l'ouest, y compris la France[57]. En 2015, elle l'est devenue également avec la république tchèque, la Hongrie, la Roumanie où la production du groupe Renault sous la marque Dacia[58] est aussi en partie réexportée en France, et même avec l'Estonie. 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. La production des sites d'assemblage des constructeurs français dans ces pays a été de fait (re)déployée 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. Ce qui explique le déficit commercial de ces deux pays avec la France pour la branche des véhicules automobiles, qui est particulièrement élevé dans le cas de l'Espagne (- 7 milliards d'euros en 2015), deuxième producteur européen mais qui réexporte l'essentiel de sa production. L'expansion s'est également faite vers le Maroc, très proche des marchés européens et porte d'entrée potentielle des marchés d'Afrique et du Moyen-Orient. Le gouvernement marocain a créé dans les années 2000 des zones franches à très faible fiscalité pour y attirer les investisseurs étrangers (Benabdejlil *et alii,* 2016). Renault s'est associé dès 2003 avec la Société marocaine de construction automobile à Casablanca[59]. La France montre un solde déficitaire des véhicules automobiles avec ce

[57] Renault s'est implanté en Slovénie en 1972, suite à un accord de partenariat avec une société locale IMV avec laquelle il a créé une filiale commune, Revoz en 1988, dont il a pris progressivement le contrôle et qui est devenue filiale à 100 % du groupe en 2004.

[58] Dacia a été rachetée par le groupe Renault en 1999, qui conçoit le projet Logan et crée une gamme *low cost* (dite entry). Pitesti est la plus grosse usine de Renault (339 000 véhicules en 2014), devant Bursa en Turquie (318000 en 2014). Elle est un pilier essentiel de son modèle économique *low cost*. Le constructeur se lance dans la production de nouveaux véhicules *low cost* dans certains pays émergents, à partir d'une plateforme commune avec Nissan (CMFA) qui va servir de base à l'ensemble de ces types de véhicules (voitures de moins de 4 m). Le premier modèle de ce type (Kwid) a été produit dans l'usine de Chennai pour être commercialisé en Inde où la fiscalité impose les voitures au-delà de ce gabarit (jusqu'à 30%). Le taux d'intégration locale y est très élevé (moteurs, boites de vitesse et 98% des composants fabriqués sur place). Ce modèle est destiné aussi à être assemblé au Brésil, cf. Les Echos, 20 mai 2015.

[59] Renault est entré en 2003 au capital de cette entreprise appartenant au Trésor marocain à hauteur de 38%, une part qu'il portera à 54% en en 2005 puis à 80% aujourd'hui. L'usine y assemble les modèles Kangoo depuis 1999, Logan depuis 2005 et Sandero depuis 2009.

pays à partir de 2012, l'année où le groupe y a implanté son principal site d'assemblage dans la zone franche de Tanger, dédié à la production de ses modèles d'entrée de gamme (Lodgy, Dokker, et la nouvelle version de la Sandero qui représente aujourd'hui plus de la moitié des volumes produits à Tanger). 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[60]. Ils partagent aussi le fait d'avoir une législation du travail autorisant un recours plus aisé à des formes d'emploi précaires.

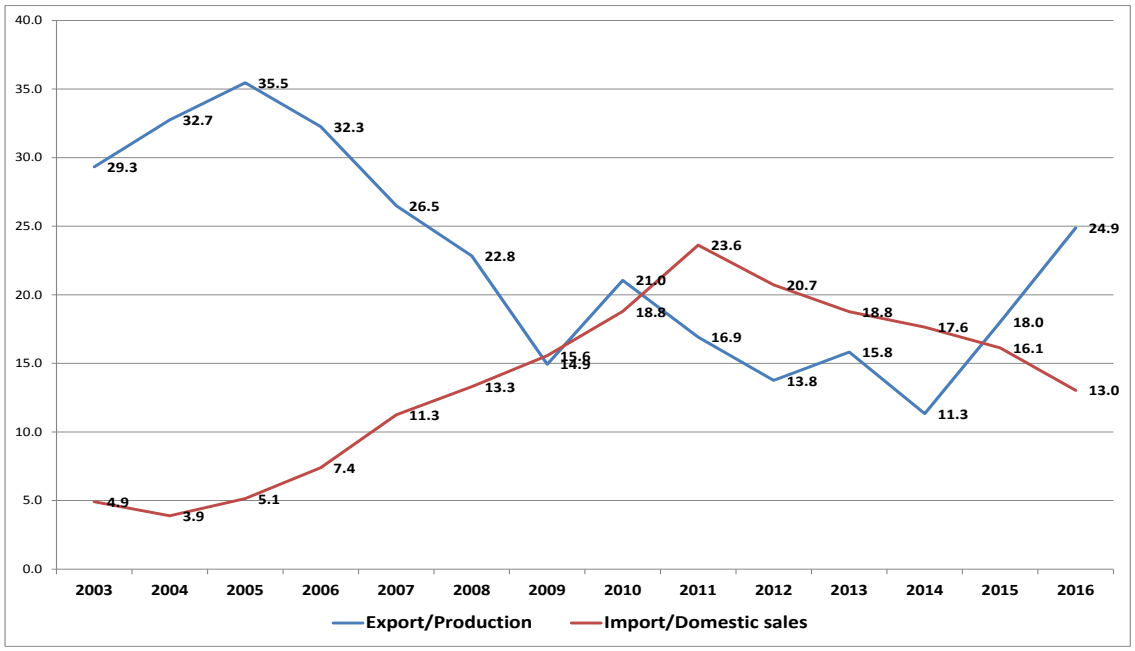
2.2.6 Un dynamisme de la production jusqu'en 2013, associé à un déficit croissant de la balance commerciale au Brésil

Au Brésil, la production d'automobiles s'est accrue durant les années 2000, passant de 1,7 à 3,7 millions de véhicules entre 2000 et 2013. En 2013, le secteur a atteint un niveau de production record de 2,7 millions de véhicules particuliers et de 989 000 véhicules utilitaires, en plus des 187 000 camions et des 40 000 bus. La part du Brésil dans la production mondiale est passée au cours de cette période de 2,9% à 4,2%, en faisant le 7e producteur et le 4e marché d'automobiles au niveau mondial. La récession qui a frappé le Brésil à partir de 2014 lui a fait perdre cette position : en 2016, il n'est plus que le 10è producteur mondial, avec une part redescendue à 2,2% de la production mondiale en 2016, et le 8è marché automobile mondial.

L'industrie automobile représente en 2015 8,8% des exportations et 13,1% des importations totales brésiliennes. La production automobile brésilienne est principalement tirée par la demande intérieure, les exportations ne représentant à leur pic atteint en 2005 que 35,5% de cette production (graphique 11). La croissance de la demande intérieure et l'appréciation forte de la monnaie brésilienne entre 2003 et 2012 ont contribué à la baisse de ce ratio dans la seconde moitié des années 2000 et provoqué une hausse de la part des importations dans les ventes de véhicules, de même qu'un contenu importé croissant de la production domestique.

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

Graphique 11 : Evolution des ratios exportations/production et importations/ventes de véhicules



Source : préparé par les auteurs sur la base des données de l'association professionnelle des constructeurs (Anfavea, 2017).

Malgré une reprise partielle des exportations après la crise internationale de 2008, la hausse des importations s'est accélérée, provoquant un déficit du commerce de véhicules en 2009. Cette évolution est le résultat de la stratégie adoptée par les EMM étrangères, qui a consisté à satisfaire la croissance de la demande intérieure par des importations plutôt que par des investissements, faisant monter le ratio des importations sur les ventes à 23,6% en 2011.

L'Argentine concentre en 2015 la majorité des exportations (63,3%) et des importations brésiliennes de véhicules (54,7%), représentant de loin son principal partenaire commercial. La part de ce pays s'est très fortement renforcée dans les exportations du Brésil entre 2006 et 2015, surtout au détriment de l'Union européenne et du Mexique (tableau 20).

Tableau 20 : Répartition géographique des exportations et importations brésiliennes de véhicules automobiles (en %)

Véhicules	Exportations 2006	Exportations 2015	Importations 2006	Importations 2015
Argentine	31.6	63.3	57.4	54.7
Union européenne	10.5	0.1	19.6	15.2
Etats-Unis	3.1	0.3	1.4	2.9
Mexique	20.9	9.4	12.8	14.2
Autres	33.8	26.9	8.8	13.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Source : préparé par les auteurs sur la base des données de Sindipeças

En revanche, elle s'est réduite au cours de la même période dans les importations du Brésil, au bénéfice du Mexique (avec lequel existe un accord de libre-échange) et des autres pays. Les véhicules fabriqués au Brésil ont donc une intégration internationale limitée au continent américain pour l'essentiel.

La balance commerciale brésilienne des équipements automobiles est déficitaire depuis 2008. Le poids de l'Argentine y est moins prégnant que dans le cas du commerce extérieur de véhicules mais en 2015, il reste quand même le premier pays de destination des exportations brésiliennes d'équipements automobiles avec une part de 33%, devant l'UE (19,3%), les Etats-Unis (16,7%) et le Mexique (9,4%) (Tableau 21).

Tableau 21 : Répartition géographique des exportations et importations brésiliennes d'équipements automobiles (en %)

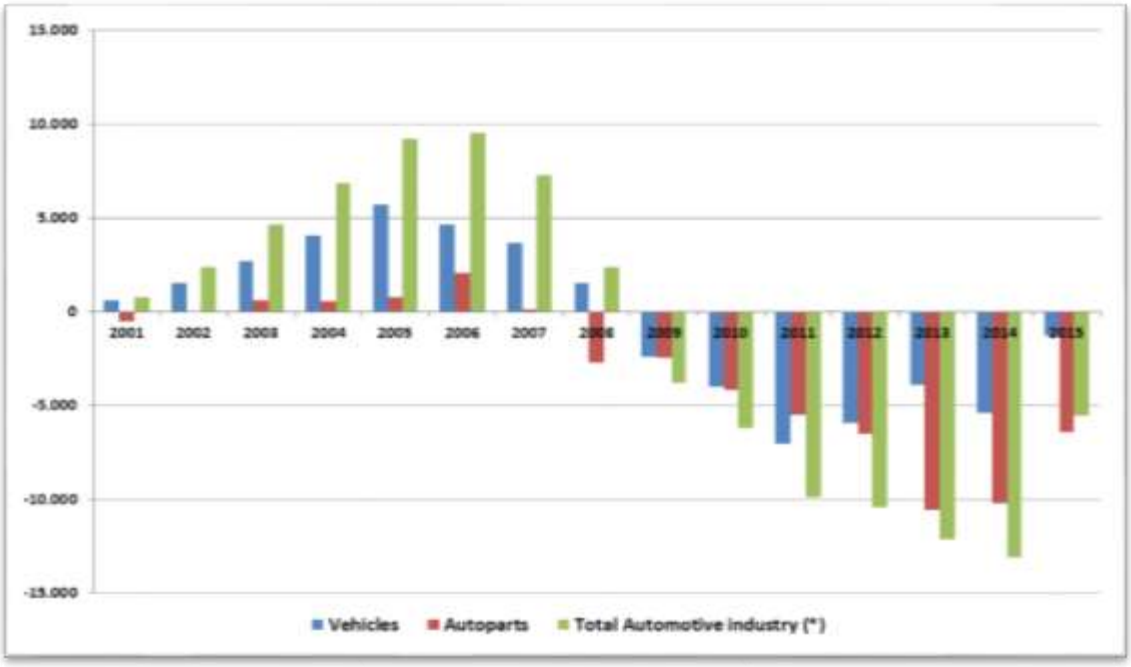
Equipements automobiles	Exportations 2006	Exportations 2015	Importations 2006	Importations 2015
Union européenne	20.7	19.3	44.2	30.4
Argentine	19.1	33.0	12.0	6.4
Etats-Unis	29.6	16.7	14.2	13.2
Mexique	7.8	9.4	1.8	6.5
Corée du Sud	0.2	0.2	1.0	8.7
Japon	0.3	0.4	14.1	9.4
Chine	2.1	1.2	6.0	11.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: préparé par les auteurs sur la base des données de Sindipeças

En revanche, il ne représente qu'une petite part des importations (6,4%), dont l'origine géographique est beaucoup plus diversifiée. Ces importations proviennent principalement de l'UE (30,4%), d'Asie (29,8%) et des pays de l'Alena (19,7%). Entre 2006 et 2015, la part des importations en provenance des pays asiatiques s'est accrue, au détriment de l'UE et de l'Argentine.

La balance commerciale brésilienne dans l'automobile accuse un déficit depuis 2009, qui s'est accru fortement jusqu'en 2014. Il est principalement tiré ces trois dernières années par le déficit du secteur des pièces détachées, tandis que celui des véhicules s'est davantage résorbé (graphique 12).

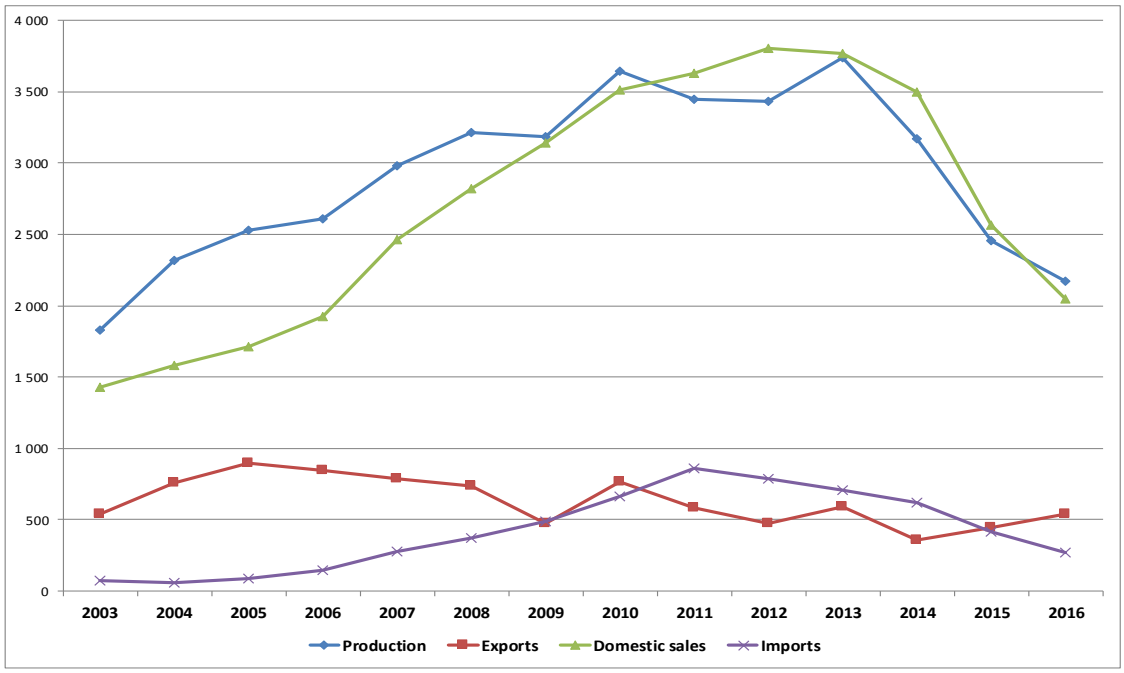
Graphique 12 : Balance commerciale de l'industrie automobile brésilienne (Véhicules et équipements) de 2001 à 2015



Source : préparé par les auteurs sur la base des données de Secex-MDIC.

Depuis 2014 et l'entrée en récession du Brésil, les exportations de véhicules sont reparties à la hausse, alors que le niveau de production et des ventes accusait une chute importante. On observe donc à nouveau une hausse du coefficient exportations/production, remonté à 24,9% en 2016 (graphique 13).

Graphique 13 : Production, ventes, exportations et importations de véhicules au Brésil en milliers d'unités (2003-2006)



Source : préparé par les auteurs sur la base des données de l'association professionnelle des constructeurs (Anfavea, 2017).

Mais cette évolution, plutôt que traduire le renforcement et la consolidation du secteur automobile brésilien comme un producteur et un exportateur majeur dans la compétition mondiale, ne fait que refléter sa dépendance au marché intérieur.

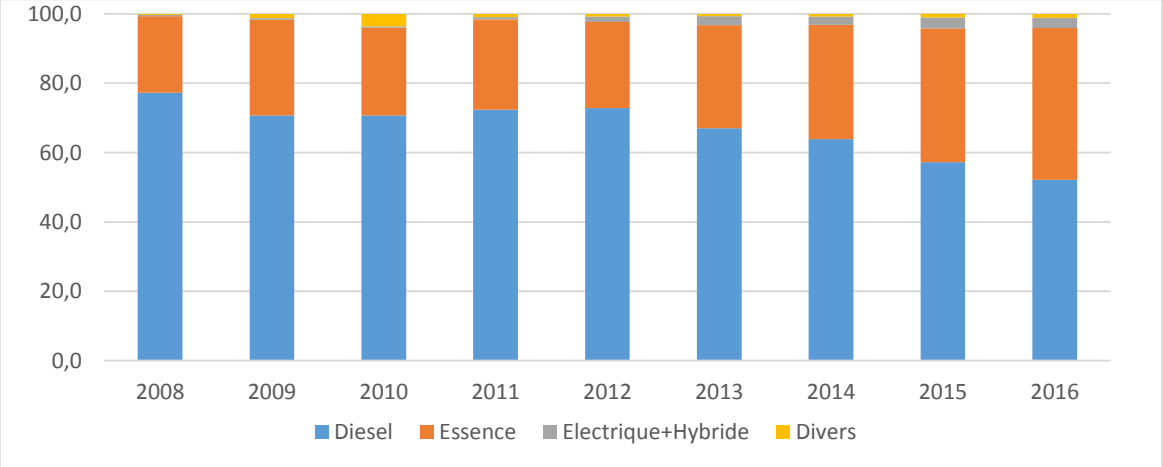
2.2.7 Un marché de renouvellement en France

L'automobile en France 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). La densité automobile y est élevée (598 véhicules pour 1 000 habitants) de même que le taux de motorisation des ménages (82,9%), qui décroit cependant depuis 2012. L'âge moyen des véhicules y est de 8,9 années et la durée moyenne de détention de 5,5 années. En conséquence, le parc automobile en France métropolitaine vieillit et progresse lentement (32 millions de véhicules particuliers en 2015 contre 30,1 millions en 2005), constitué en majorité de véhicules d'occasion.

La demande de voitures est principalement dépendante du revenu des ménages comme le montrent les enquêtes « budget des familles » conduites tous les 5 ans par l'Insee : alors que les 10% de ménages ayant le niveau de vie le plus faible ne consacrent en moyenne

annuelle que 494 euros à l'achat d'un véhicule, les 10% de ménages les plus riches dépensent 4 133 euros, soit près de dix fois plus. En outre, l'enquête annuelle New Car Buy Survey indique que la moyenne d'âge de l'acheteur type en France est passée de 49,7 ans en 2005 à 55,3 ans en 2015, à cause du prix élevé moyen d'une voiture neuve (22 100 euros)[61]. De surcroît, plus de la moitié des véhicules neufs en France (52%) sont acquis par les entreprises et les loueurs, pour renouveler leur flotte. Ce qui explique aussi la part élevée du diesel dans les immatriculations de véhicules neufs, qui représente l'écrasante majorité des achats de flottes (87% en 2015). Le diesel a historiquement bénéficié d'importants avantages fiscaux accordés par l'Etat en France par rapport à l'essence. Bien que le gouvernement ait procédé depuis 2015 à un rééquilibrage de la fiscalité entre ces deux types de carburant et que la part du diesel dans les immatriculations de véhicules neufs soit globalement en baisse, elle représente encore plus de la moitié de ce total en 2016 (52,1% selon le CCFA) et plus de 57% des immatriculations de voitures particulières neuves comme le montre le graphique 14.

Graphique 14 : Immatriculations de voitures particulières neuves par type d'énergie (en %)



Source : d'après https://www.insee.fr/fr/statistiques/2015220

Ces données indiquent que les constructeurs orientent principalement leur offre en direction de la demande la plus solvable (celle des entreprises et des ménages les plus aisés). Ils négligent en conséquence celle d'une grande partie des ménages qui n'ont

[61] Cf. « L'achat d'une voiture neuve est devenu un luxe réservé aux seniors », *Les Echos*, 12/11/2015.

d'autre choix que de se rabattre sur le marché de l'occasion, trois fois plus important que le marché du neuf, voire sur les modèles '*low cost*'[62].

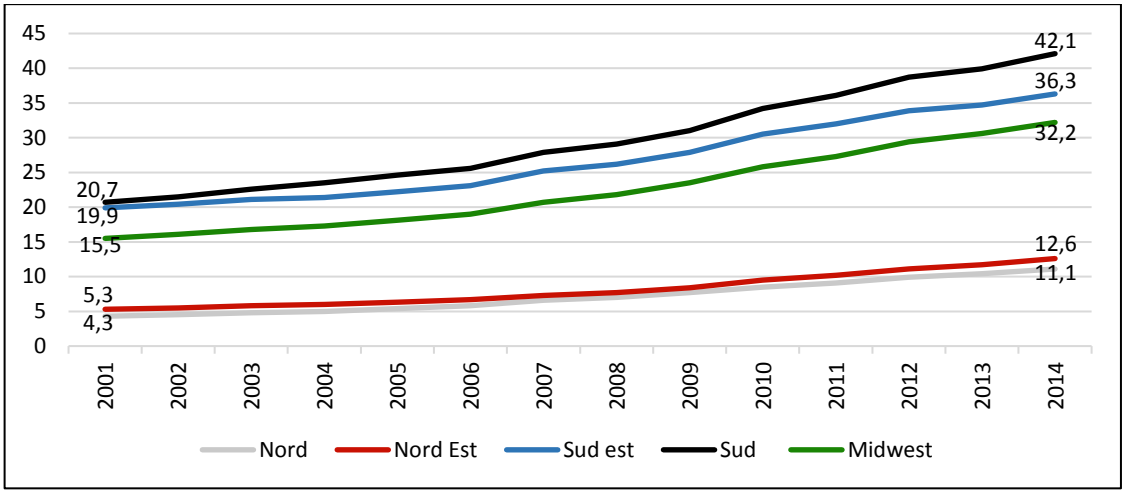
Le crédit à la consommation est largement répandu puisque plus de 60% des achats de véhicules neufs s'y effectue à crédit, soit par l'intermédiaire des filiales financières dédiées de chaque constructeur (banques de groupe[63]), soit par le biais d'établissements spécialisés ou de banques. Toutefois, le financement automobile par location progresse ces dernières années au détriment du crédit classique, témoignant d'une transformation des usages. Les crédits alloués dans le cadre de la location avec option d'achat de véhicules particuliers ont presque triplé entre 2005 et 2016, passant de 1 875 à 5 280 millions d'euros tandis que les crédits classiques pour l'achat d'automobiles ont régressé de 7 791 à 5 887 millions d'euros au cours de la même période, notamment pour les véhicules neufs[64]. Ils sont de surcroît essentiellement accordés par le biais des filiales financières des constructeurs automobiles, qui proposent une gamme complète de services (financement, entretien, assurance) en lien avec les concessionnaires, ce qui permet en outre de fidéliser les clients à la marque du constructeur. Enfin, les jeunes, dont le pouvoir d'achat est faible, privilégient de plus en plus les nouveaux types de mobilité (autopartage, covoiturage et VTC). Toutefois, ces nouveaux usages sont encore loin d'être largement diffusés : ils ne représentent qu'une part marginale des déplacements quotidiens en France, et sont principalement effectués en zone urbaine et péri-urbaine (Pipame, 2016).

2.2.8 Un marché de premier équipement au Brésil

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 : il est 4 fois supérieur dans les régions riches du Sud et du Sud-Est du Brésil que dans les régions pauvres du Nord et du Nord-Est peu urbanisées (graphique 15).

[62] En 2015, il s'est vendu 2,9 véhicules particuliers d'occasion pour 1 véhicule neuf, cf. CCFA, Analyses statistiques 2016.
[63] La captive de Renault, RCI, finance 35% des ventes de l'Alliance, celle de PSA, un peu moins de 30% des ventes du constructeur.
[64] Selon les données de l'Association française des sociétés non financières.

Graphique 15 : Taux de motorisation par région (nombre de véhicules pour 100 habitants)



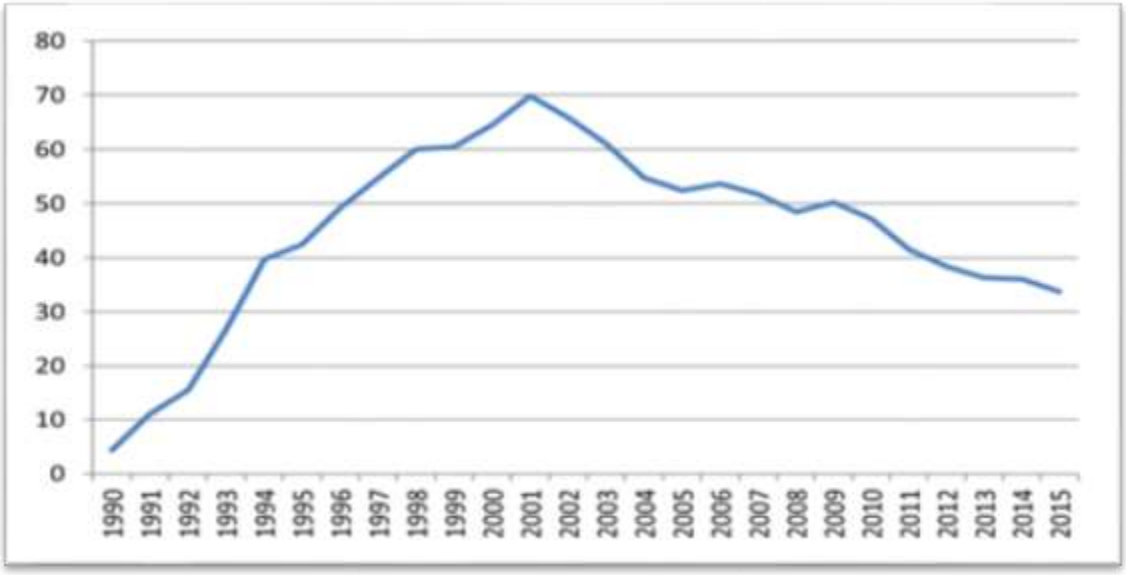
Source : Observatoire des métropoles (2015)

Le prix d'une voiture neuve reste très élevé au Brésil (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)[65]. En conséquence, le marché de l'occasion y est 4,1 fois plus important que le marché des véhicules neufs en 2015 selon la Fenabrave (la fédération nationale des distributeurs de véhicules).

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 moyennant des incitations fiscales. En 2001, leur part était à son pic avec 70% des ventes. Cette part a ensuite commencé à décroître comme conséquence de la stratégie des constructeurs de produire des véhicules de plus forte valeur ajoutée, en raison de l'augmentation du niveau de vie et des facilités de crédit accordées dans les années 2000. En 2015, elle avait diminué de moitié et ne représentait plus que 33,8% des ventes (graphique 16).

[65] L'acquisition de la nouvelle Kwid de Renault, un modèle apparu cette année sur le marché brésilien et deuxième meilleure vente en septembre 2017, représente 32 mois de salaire minimum. Le prix d'entrée de la voiture la plus vendue au Brésil (Chevrolet Onix) est de 41 690 R$, soit l'équivalent de 44,5 mois de salaire minimum. Enfin, la Toyota Corolla, dans le palmarès des dix meilleures ventes de voitures au monde, a un prix d'entrée sur le marché de 69 690 R$ (et de 114 990 R$ avec toutes les options), soit l'équivalent de plus de 6 ans de salaire minimum (74,4 mois).

Graphique 16 : Part des petites cylindrées dans les ventes totales de voitures (en %)

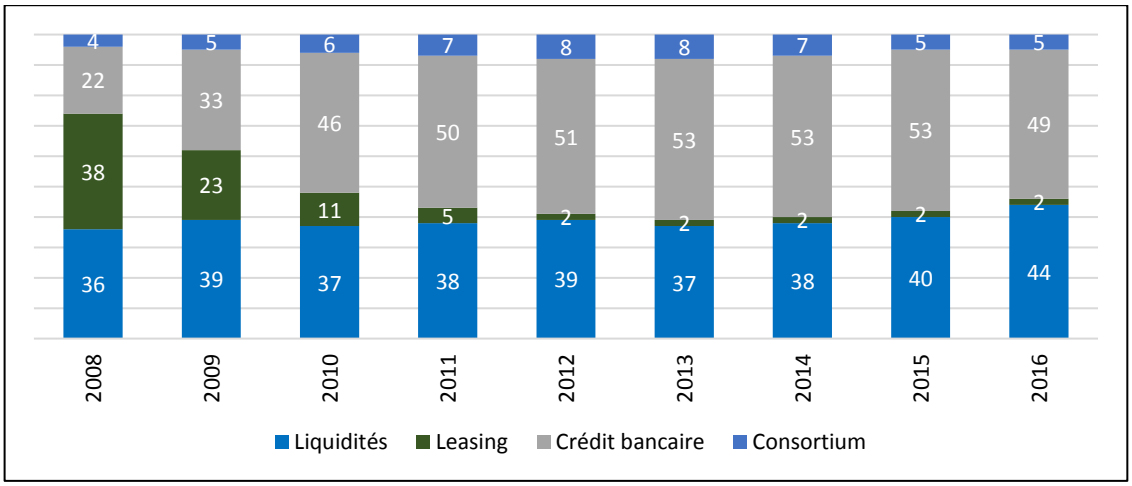


Source : d'après les données d'Anfavea (2016)

Au cours des années 2000, 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[66] 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. Au Brésil, 49% des achats de véhicules (particuliers et utilitaires légers) sont financés par crédit bancaire, le mode prédominant d'acquisition d'un véhicule dans les années 2000 mais les paiements au comptant (en liquidités) représentent néanmoins plus d'1/3 des ventes. Ils se sont particulièrement accrus ces deux dernières années à cause de la récession (44% en 2016)[67], qui a entraîné davantage d'endettement des ménages et de risque de chômage donc une moindre demande de crédit (graphique 17).

[66] 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.
[67] D'après la national Association of Financial Automakers Companies (ANEF)

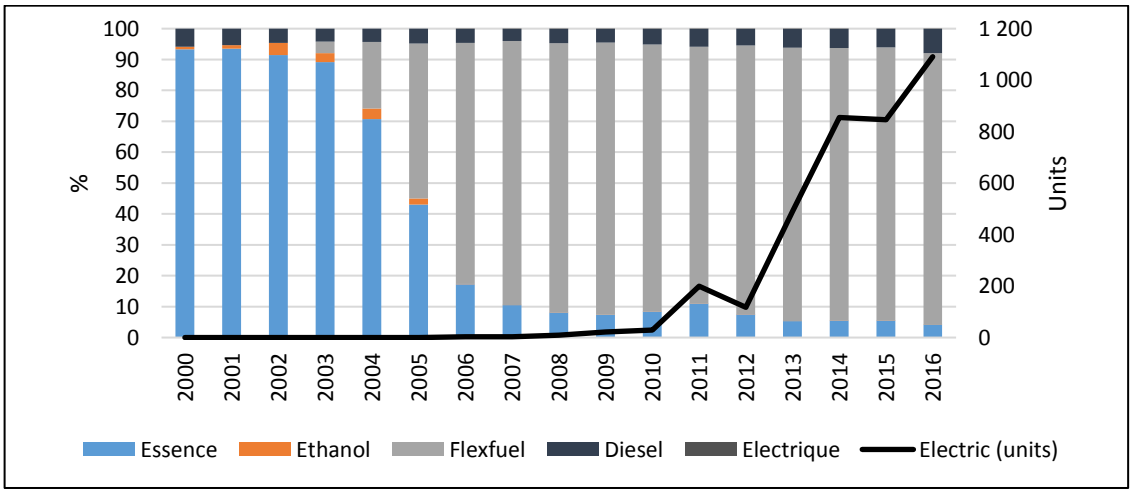
Graphique 17 : Ventes de voitures particulières et véhicules légers par mode de paiement (%)



Source : Association nationale des sociétés de financement automobile

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. Selon l'association professionnelle des constructeurs (Anfavea, 2017), ils représentent près de 90% des ventes, tandis que 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%) (graphique 18).

Graphique 18 : Ventes de voitures particulières et véhicules légers par type de carburant (en %)



Source : Anfavea (2017)

La route est le moyen de transport le plus populaire au Brésil en l'absence d'un réseau ferré. Or les VE n'ont pas actuellement l'autonomie suffisante pour parcourir les

distances nécessaires, compte tenu de l'immensité du pays et du manque d'infrastructures pour recharger les batteries, y compris dans les grandes villes. De surcroit, les incitations fiscales privilégient les petites cylindrées fonctionnant à la technologie flexfuel (jusqu'à 1000 cm3), au détriment des VE. Ces derniers non seulement ne reçoivent aucune subvention mais doivent de surcroît acquitter du maximum de la taxe existante sur les produits industriels (IPI), soit 25%.

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[68].

[68] Zazcar a été la première entreprise à offrir ce genre de service à São Paulo en 2012. Une nouvelle entreprise, Urbano LD Sharing, vient d'entrer sur ce marché, en proposant des véhicules électriques qui ne sont pas soumis aux restrictions imposées par la ville et en donnant la possibilité aux usagers de retourner le véhicule à un point différent de celui de départ. GM développe un programme pilote de partage de véhicule au Brésil (Maven).

CHAPITRE 3 : Les CMA et leurs transformations

1. Les CMA d'Airbus et d'Embraer : des différences significatives

1.1 Airbus et le système productif français

Airbus est une société immatriculée aux Pays-Bas dont l'Etat français détenait 11% du capital du groupe fin 2016, à parité avec l'Etat allemand et aux côtés de l'Etat espagnol qui en contrôle 4%. L'organisation industrielle est répartie sur plusieurs pays et l'équipe de direction est partagée entre la France et l'Allemagne. Selon nos interlocuteurs de la DGAC, un comité intergouvernemental se réunit une fois par an pour discuter de la coordination des activités de recherche entre les pays dont les gouvernements sont actionnaires.

La structure capitalistique et la gouvernance managériale transnationales soulèvent des difficultés de mesure pour les appareils statistiques qui demeurent fondés sur des critères de nationalité (au sens de domiciliation en France). Ainsi, le rapport sur l'attractivité de la France 2015 se félicite que les filiales sous contrôle étranger contribuent dans la branche construction aéronautique et spatiale pour 63% de l'ensemble des dépenses intérieures de R&D des entreprises (DIRDE) et 21% des effectifs R&D. En fait, cette statistique présente un biais dans la mesure où le groupe Airbus est considéré dans ce rapport comme une entreprise européenne, alors même qu'une partie non négligeable de la R&D – et en particulier celle concernant les technologies transversales – est menée en France.

Plus généralement, l'organisation européenne de la production d'Airbus donne lieu à des flux transfrontaliers importants. Certains sont désormais communs à tous les grands groupes mondiaux et concernent des flux d'intangibles qui sont très difficiles à identifier pour les comptables nationaux. Les flux physiques sont connus, bien que leur valeur soit parfois difficile à mesurer puisque leur prix résulte de stratégies propres aux groupes (prix de transfert), souvent inspirées par des logiques financières.

Lorsqu'on se limite à l'observation des flux physiques, on constate une circulation interne très intense entre les usines du groupe Airbus. A titre d'exemple, sur l'A380, les sections

avant et arrière du fuselage ainsi que l'assemblage de la structure sont faits à Hambourg. Une fois l'assemblage final réalisé à Toulouse, l'avion vide d'équipements intérieurs et non-peint retourne à Hambourg, dont l'usine équipe l'avion avec des éléments intérieurs de la cabine et une couleur à la demande du client. L'avion est alors transporté en France pour certaines zones d'exportation (par exemple le Moyen-Orient). Autre exemple, tous les cockpits des A320 sont produits à Méaulte (France) et sont donc ensuite transportés sur les sites de production de Toulouse, mais également de Hambourg. Il a même été nécessaire dans le cas de l'A380 de construire des équipements spéciaux de transport des sous-ensembles de l'avion.

1.2 La montée en puissance de l'activité du groupe en Allemagne

La société Airbus représente un modèle singulier de réussite entrepreneuriale. Elle est née d'une impulsion politique franco-allemande bien qu'elle résulte de contraintes économiques littéralement vitales. En effet, la création d'une société européenne – au sens stratégique et non pas juridique – était la seule possibilité pour les industries allemande, britannique et française de pouvoir remettre en cause à l'époque la suprématie de l'industrie américaine sur les avions commerciaux et le monopole de la société Boeing sur les avions long-courriers. Le groupe Airbus constitue une des rares réussites d'entreprise européenne, bien qu'elle ne soit pas la seule à avoir reçu des financements communautaires, en particulier ceux attachés aux Programmes-cadres de recherche-développement (PCRD) au sein desquels les programmes aéronautiques et spatiaux ont toujours bénéficié d'une place majeure.

La forte intégration des activités européennes s'est traduite par une répartition 'nationale' de la production des éléments des avions Airbus qui est la contrepartie des contributions financières 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. 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 d'une forte valeur ajoutée, sont réalisées en Grande-Bretagne, dont l'expertise dans ce domaine est ancienne.

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 usines d'assemblage final (*Final Assembly line*) de l'A320 (qui représente 80% des ventes du constructeur) a bénéficié au site de 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).

En termes d'effectifs, la progression de 2006 à 2016 a été deux fois plus élevée en Allemagne qu'en France. Plus récemment, de 2013 à 2016, les effectifs globaux ont baissé de 2%, mais l'évolution par pays est assez contrastée (tableau 22). Le Royaume-Uni, les Etats-Unis et la France ont été les plus touchés par les baisses, relativement à l'Allemagne. L'Espagne a accru ses effectifs, bien moins toutefois que le reste du monde. La France demeure cependant majoritaire dans la répartition de l'effectif global, avec plus d'un tiers du total.

Tableau 22 : Répartition par pays des effectifs d'Airbus en 2016

Pays	Effectifs	Par nationalité (%)	Evolution 2013-2016
France	47 965	34,9	-12
Allemagne	48 974	32	-2
Royaume-Uni	12 020	8,9	-18
Espagne	12 682	n.c.	4
Etats-Unis	2 829	1,7	-13
Autres pays	11 575	13,6	18
Total	133 782	100	-7

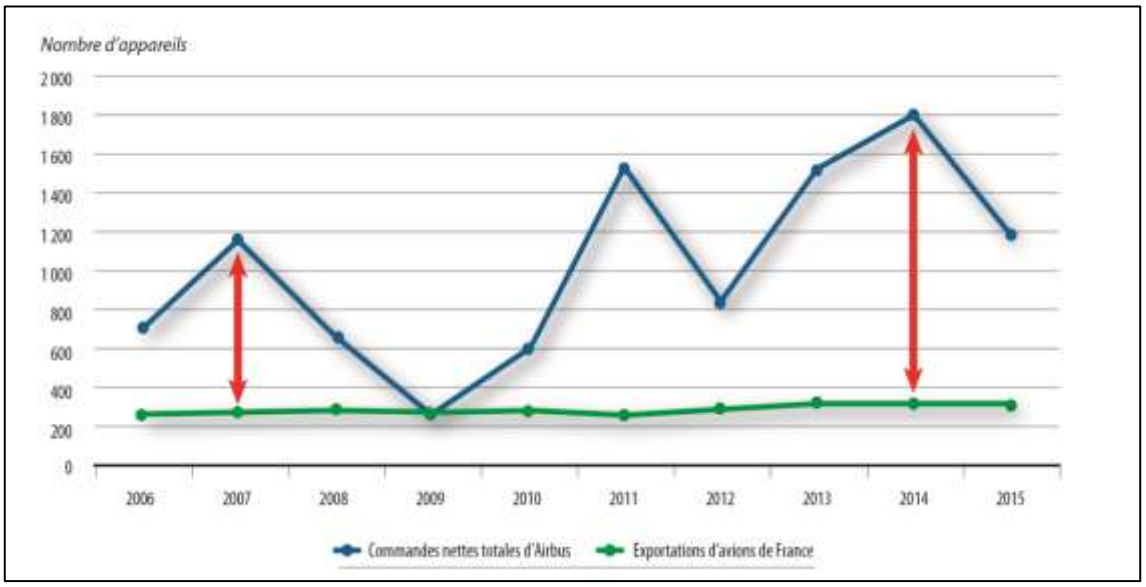
Source : auteurs à partir des rapports d'activité

Le groupe est aujourd'hui soumis à des tensions managériales fortes[69] dont certaines trouvent leurs sources dans sa construction multi-nationale, et plus particulièrement sa construction bicéphale. La place des activités de défense, ainsi que le choix des nouveaux sites d'assemblage entre Toulouse et Hambourg, en sont deux exemples récents.

[69] Le PDG et le n° 2 d'Airbus ont annoncé qu'ils quitteront leurs fonctions (probablement en 2018), Dominique Gallois et Guy Dutheil, « Airbus : Tom Enders et son numéro deux poussés vers la sortie »i, Le Monde, 12 décembre 2017.

Le graphique 19 montre qu'une part croissante des avions vendus par Airbus est fabriquée hors de l'Hexagone. Il compare les exportations d'avions réalisées à partir de la France (Toulouse) et les commandes nettes totales d'avions adressées au groupe Airbus. L'écart mesure donc avec un décalage temporel (puisque les avions commandés en t seront produits et exportés en t+x) la part des avions produits et livrés à partir des sites situés hors de l'Hexagone. L'écart entre la production mondiale et la production en France n'a cessé d'augmenter depuis la fin des années 2000.

Graphique 19 : Comparaison des exportations d'avions d'Airbus de la France et les commandes totales du groupe, 2006-2015



Source : Elaboration des auteurs à partir des données Douanes et Groupe Airbus.

Le site de Hambourg a été le principal bénéficiaire de cette montée en charge du constructeur, mais on verra que deux autres sites implantés aux Etats-Unis (Mobile) et en Chine (Tianjin) commencent également à en tirer profit.

1.3 L'Internationalisation de la production d'Airbus

La construction d'un nouveau site d'assemblage final d'avions (*Final assembly line*, FAL) constitue un enjeu stratégique essentiel pour les constructeurs aéronautiques (chapitre 2). Ainsi qu'on l'a vu, les avions monocouloirs représentent une part dominante du marché : dans le cas d'Airbus, cette part s'élève à 72,7% des livraisons et 82% des commandes (tableau 23).

Tableau 23 : Livraisons et commandes d'Airbus au 30 septembre 2016

	A300/ A310	Famille des Monocouloirs A 320	A330/A340/ A350	A380	Total	Part des mono-couloirs (en %)
Livraisons totales	816	7 256	1 715	195	9 982	72,7
Commandes	0	5 520	1 105	124	6 749	81,8
Avions en circulation	343	6 947	1 606	195	9 091	76,4

Source : Calcul des auteurs à partir des données Airbus.

L'augmentation du nombre des usines d'intégration finale des avions (FAL) révèle donc le dynamisme de l'avionneur à l'échelle internationale, qui prévoit une montée en cadences considérable en ce qui concerne l'A320, figure de proue des avions monocouloirs (tableau 24).

Tableau 24 : Montée en cadence des productions d'A320 (par mois)

1988	Entrée en service
2010	36
2011	38
2012	42
2015	42
2016	46
2019 (prévisions)	60

Source : Auteurs, à partir des données Airbus.

Ainsi que l'indique le tableau 25, le groupe Airbus a localisé sa production sur quatre sites différents, avec une responsabilité particulière pour chaque site, l'A320 étant désormais décliné sous différentes variantes (A318, 319, 321)[70]. La complexité logistique et organisationnelle posée par une FAL est très élevée. Les questions de transport de pièces de dizaines de mètres de longueur, le nombre de composants assemblés et les

[70] L'A318 peut accueillir 107 passagers et possède un rayon d'action de 5750 kms contre 206 passagers et 7500 kms pour l'A320 néo.

règles de sécurité à respecter transforment en défis les montées en cadence au rythme exigé.

Le tableau 25 indique la nette domination des sites de production situés en Europe dans la production des A320 (plus de 80% des avions produits). Mais d'une part, ils ne peuvent faire face à la montée en cadences nécessaire pour honorer les commandes, et d'autre part, la production à proximité des marchés est devenue indispensable dans l'aéronautique comme dans les autres industries. Or aujourd'hui, l'Asie constitue la première zone géographique pour les ventes d'Airbus, et 50% des avions commandés par la Chine sont encore construits en Europe. L'usine chinoise de Tianjin n'est opérationnelle que depuis 2008 et celle de Mobile aux Etats-Unis que depuis 2016.

La création de deux FAL hors d'Europe impacte directement la structuration de la CMA d'Airbus. Toutefois, les usines d'assemblage ne sont pas, contrairement à celles de l'industrie électronique, aussi faciles à implanter que des 'usines tournevis'. Dans la seconde moitié des années 2000, seulement 3% de la production de l'industrie aérospatiale était localisée dans les pays à faibles coûts, contre 85% pour l'industrie électronique et 33% pour l'industrie automobile selon Bédier *et alii* (2008). La décision d'implanter une nouvelle FAL conduit progressivement à la création d'un écosystème dans le pays d'accueil, à plus ou moins longue échéance. Ce n'est donc pas seulement le transfert de valeur réalisé dans l'assemblage, mais aussi celui lié à d'autres activités majeures (y compris l'ingénierie) qui risquent d'être progressivement localisés hors de France.

Tableau 25 : Les usines de fabrication finale d'Airbus, part dans la production et effectifs

Site	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 (annoncé e 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 Heli-copter)	600 M$	A319, A320
Mobile (Etats-Unis)	2015	A319, A320, A321	48 (2018)	9,0	1	260 (septem bre 2015), objectif 1000 fin 2016	600 M$	A319, A320, A321?

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

Selon nos interlocuteurs, la direction d'Airbus est attentive à ces évolutions possibles. Elle veille à ce que les deux FAL situées en Europe ne perdent pas leur avance technologique, par exemple dans le domaine des matériaux composites (les FAL hors d'Europe n'assemblent que des structures métalliques). De plus à Tianjin, les composants majeurs tels que les fuselages avant et arrière, les ailes, les mâts réacteurs (qui permettent d'attacher les moteurs aux ailes), etc. arrivent par bateau conteneur d'Hambourg et de

Saint-Nazaire (un site qualifié par nos interlocuteurs de « préFAL ») pour y être assemblés. L'approvisionnement régional (continental) de Tianjin et de Mobile est néanmoins en hausse, même s'il demeure modeste : le groupe annonce pour 2015 un montant d'achats de 500 millions de dollars à l'industrie chinoise, à comparer au chiffre d'affaires de 18 milliards de dollars réalisé en Asie grâce aux ventes d'avions en 2015. Les composants produits en Chine sont d'un niveau technologique encore limité : portes de sorties d'urgence, fabrication des voilures, bord de fuites d'ailes, pièces en titane utilisés pour le montage des moteurs sous les ailes, etc. Au total, selon un de nos interlocuteurs, environ 4% seulement de la valeur totale de l'avion est créée en Chine.

Les dirigeants d'Airbus ont fait le choix pour l'usine de Tianjin de ne pas exiger un retour sur investissement de court terme. Au cours des premières années en effet, une forte proportion de salariés était composée d'expatriés (environ 150 sur 500 salariés), un choix répondant à des préoccupations de propriété intellectuelle. Ces coûts salariaux très importants s'ajoutent aux coûts de transport des pièces majeures de l'avion importées d'Europe et grèvent donc la rentabilité du site. Toutefois, l'usine chinoise est une réplique exacte de l'usine de Hambourg, et la montée en gamme des activités de production est inéluctable. D'ailleurs, la croissance de l'activité d'Airbus en Chine est visible. Une entreprise chinoise majeure, CCAC, a obtenu dès 2010 la responsabilité d'un *Work package* sur l'A350X qui concerne les déporteurs (*spoilers*) et certains panneaux latéraux (*droop panels*)[71]. Ce WP représente 5% de la valeur de l'avion et correspond probablement à une exigence des autorités chinoises. Un centre dédié à l'équipement de la cabine des A330 a été implanté en Chine en 2017, afin de répondre au plus près à la demande des clients en termes de confort des sièges, de configuration intérieure des cabines, etc. et de pouvoir ainsi faire appel à des équipementiers chinois. De plus, la présence en Chine de tous les motoristes indique que le contenu local de la valeur des avions augmentera dans les prochaines années.

On notera que Boeing a fait un choix différent d'Airbus et continue de fabriquer aux Etats-Unis ses avions vendus sur le marché chinois, mais avec une forte intensité de fournisseurs

[71] « CCAC will become the sole manufacturer of A350XWB spoilers and droop panels », September 15, 2010, cf. http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/airbus-completes-allocation-of-a350-xwb-airframe-work-packages-to-china/.

asiatiques (en particulier japonais). Cette stratégie a laissé le champ libre à Airbus qui, en quelques années, a rattrapé Boeing sur le marché chinois[72]. Elle est en train d'être modifiée, puisque le constructeur américain a créé, en co-entreprise avec COMAC, une usine de finition des avions (aménagement intérieur, peinture, livraison) qui sera opérationnelle en 2018[73].

La situation de la FAL de Mobile (Etats-Unis) est assez différente de celle de Tianjin. Cette usine utilise en effet une vaste gamme de composants et sous-systèmes, y compris le moteur (en version CFM International LEAP-1A ou Pratt & Whitney PW1100G-JM) et son installation sous les ailes (Goodrich), qui sont produits sur le territoire américain. La direction d'Airbus revendique même la place de premier exportateur aéronautique américain et annonce que 42% de la valeur totale de l'A320 est réalisée aux Etats-Unis[74]. Toutefois, les ensembles majeurs de la cellule de l'avion proviennent des pays européens par bateaux : le fuselage et l'empennage de France, les ailes de Grande-Bretagne, les stabilisateurs verticaux d'Espagne.

Les motifs d'implantation du groupe aux Etats-Unis sont liés à la taille du marché, à la présence au cœur de la zone dollar, à des niveaux de coûts salariaux très inférieurs à ceux en vigueur en Europe, mais également à des subventions importantes des états fédérés : en 2012, dans la compétition entre les états pour attirer Airbus, l'Alabama a accordé un montant de 158 millions de dollars en incitations fiscales et subventions publiques (le coût d'investissement pour l'avionneur a été d'environ 600 millions de dollars)[75]. Une des raisons du choix de l'Etat d'Alabama a résidé dans la présence d'une tradition syndicale bien plus faible que dans d'autres Etats fédérés[76]. L'objectif d'élargir ses ventes d'avions militaires a également joué. En 2008, Airbus et Northrop Grumman ont remporté un des plus gros contrats de l'histoire : 35 milliards de dollars pour la construction de 179 avions ravitailleurs que le groupe européen a promis d'assembler à Mobile[77].

---

[72] Airbus et Boeing sont pratiquement à la parité sur le marché des achats d'avions par la Chine.
[73] Le PDG de Boeing avait déclaré en 2015 : "Je commence à me poser des questions sur la stratégie qui consiste à tout concevoir et produire aux Etats-Unis », par Dominic Gates, « Analysis: Boeing jobs threat over Ex-Im Bank stalemate isn't all bluster", *The Seattle Times*, August 12, 2015.
[74] Site Airbus.
[75] Pamela M. Prah, « Aerospace manufacturing takes off in south », *USA Today*, 2 avril 2014.
[76] Joe Anselmo «Unspoken Benefit of Airbus's Alabama Site», *Aviation Week & Space Technology*, September 8, 2015.
[77] Appelbaum Binyamin et Payne Christopher, "A Look Inside AIrbus's Epic Assemby Line", *The New York Times Magazine*, May 3, 2017.

Plusieurs fournisseurs importants d'Airbus en France ont en conséquence implanté des sites à Mobile. On peut citer : AKKA, Assystem, Messier-Bugatti-Dowty, Safran Engineering Services, Zodiac.

1.4 Sous-traitance, "work packages' et association au risque

A l'image des autres OEM, le groupe Airbus recourt de façon importante à la sous-traitance. A la fin de 2014, la part sous-traitée de la CMA d'Airbus représentait 69% du chiffre d'affaires du groupe (tableau 26), les 31% restants relevant de l'activité 'cœur' d'Airbus selon la dénomination donnée par le groupe (22,5%) et d'une sous-traitance interne réalisée par des filiales du groupe (8,5%)[78]. On observe un processus ré-internalisation de certaines activités au cours des années récentes sur lequel le chapitre 4 revient en détail.

Tableau 26 : Évolution de la sous-traitance d'Airbus confiée à l'extérieur du cœur groupe (en %)

Rang 1	2010	2011	2012	2013	2014	Part dans le chiffre d'affaires 2014
Part des filiales dans la ST totale	8,6	4,6	8,9	9,6	9,8	8,5
S/T externe au groupe	91,4	95,4	91,1	90,4	90,2	69,0

Source : données Airbus, traitement des auteurs.

La sous-traitance massive d'Airbus se situe dans les systèmes de propulsion : les moteurs d'avions sont en effet produits par d'autres groupes. Les producteurs de moteurs conservent cependant une compétence exclusive et une responsabilité totale sur le produit fini, y compris lors des phases de certification. Les constructeurs d'avions disposent toutefois en interne d'équipes étoffées d'ingénieurs spécialisés moteurs chargés de l'interface avec les motoristes. Au sein de la CMA, une coopération intense prévaut, mais OEM et motoristes cherchent à maintenir leur pouvoir de négociation respectif dans la tradition des situations d'oligopoles, voire de monopole bilatéral. Ce sont les compagnies aériennes qui choisissent l'entreprise qui motorise les avions qu'elles achètent, mais les OEM disposent de moyens d'influencer leur décision afin d'éviter de se trouver en situation de dépendance vis-à-vis d'un seul motoriste.

[78] Certaines filiales du groupe ne sont pas considérées comme faisant partie du "cœur du groupe" et les activités qui leur sont confiées sont présentées comme de la "sous-traitance interne au groupe" dans les documents publics.

La répartition géographique de la sous-traitance souligne la prépondérance absolue de l'Europe et des Etats-Unis (tableau 27). La faiblesse de la zone Asie (1,6% du total) contraste avec la part très importante du chiffre d'affaires qui y est réalisé (29% en 2015). L'augmentation de cette zone dans la CMA d'Airbus est un objectif de sa direction (voir ligne 2 du tableau 29 récapitulatif des principaux enjeux de la CMA).

Tableau 27 : Répartition géographique de la sous-traitance d'Airbus en 2014

Répartition géographique	%
Europe	69,8
Amérique du nord	27,6
Asie	1,6
Moyen-Orient	0,4
Amérique du sud	0,1

Source : données Airbus, traitement des auteurs.

Des centaines d'entreprises sous-traitantes fournissent Airbus, mais cette sous-traitance est fortement hiérarchisée. Le nombre de R1 fournisseurs des OEM et des motoristes, qui sont parfois considérés comme des OEM tant ce produit est complexe, a considérablement baissé (tableau 28). Ces fournisseurs se sont vus confier des « work packages », ensemble de tâches dont ils ont la responsabilité et pour lesquels ils se substituent aux OEM dans leurs relations avec les fournisseurs de rang inférieur dans la CMA.

Tableau 28 : Nombre de fournisseurs de rang 1 chez Airbus, Embraer et Rolls-Royce selon les générations d'avions et de moteurs

OEM	Modèle	Nombre de fournisseurs Rang 1	
Airbus	A380	200	
	A350	90	
OEM	**Modèle**	**Nombre de fournisseurs Rang 1**	**Nombre de partenaires associés au risque**
Embraer	EMB 145	350	**4**
	EMB 170/190	38	**16**
Tier 1	**Modèle**	**Nombre de fournisseurs Rang 1**	
Rolls-Royce	Trent 500	250	
	Trent 900	140	
	Trent 100	75	

Source: Oliver Wyman (2015), « Challenges for European aerospace suppliers ».

La création de « Work Packages » (WP) a été associée aux propositions faites par les OEM à un nombre restreint de R1 de participer à des contrats de « partage de risque » (*Risk sharing partners*, RSP). Au moment du lancement du programme de l'A380, le groupe européen était dans une situation financière difficile, et il a cherché auprès des équipementiers de premier rang une partie des 10 milliards de dollars nécessaires au financement du programme. L'approche est basée sur le modèle de l' « entreprise élargie » (*Extended enterprise*) qui fut une composante d'une nouvelle stratégie incarnée dans le plan 'Power 8' (2008). L'association d'un nombre restreint de fournisseurs dès les premières phases du programme constitue une transformation radicale. En effet, ces fournisseurs sont désormais associés à la définition et ensuite à des fonctions d'intégration système essentielles de l'avion. L'exemple de l'aménagement intérieur de la cabine illustre ce point. Le groupe Airbus (comme Boeing d'ailleurs) a réduit le catalogue des options disponibles afin de diminuer les coûts de production de l'avion. La solution adoptée par la direction d'Airbus est d'impliquer les fournisseurs dans la définition des

options, et de mettre directement en contact les clients (les compagnies aériennes) et les fournisseurs, qui assument ainsi la responsabilité financière et technique du projet. Celui-ci est en contrepartie validé par Airbus auprès du client[79], ce qui constitue une garantie pour les compagnies aériennes. La direction d'Airbus estime que cette approche par l' « entreprise augmentée » a permis aux fournisseurs d'être engagés dans le programme A350X presqu'un an plus tôt que dans les précédents programmes[80]. Elle a également permis aux compagnies aériennes de gagner 8 mois dans la mise en place de la cabine qu'elles ont choisie sur catalogue, soit un gain de 30% de temps par rapport aux A330/340[81].

Le développement des RSP a facilité la constitution de « méga-fournisseurs » et a abouti à un changement de rapport de forces entre OEM et R1 qui disposent des ressources financières et du pouvoir de marché suffisant pour se lancer dans cette initiative (ce qui n'est pas le cas de Latécoère, voir chapitre 4). Il requiert des fournisseurs une mise de fond initiale importante dont le retour sur investissement survient seulement après les ventes d'avions - soit selon les cas, de 7 à 15 ans après la mise en place du contrat - et dont l'ampleur dépend du succès commercial du programme[82].

Nous proposons une synthèse des principaux enjeux, objectifs et moyens mis en œuvre dans la constitution et la consolidation de la CMA d'Airbus (tableau 29) :

[79] Max Kingsley-Jones, « Airbus reinvents cabin supply system with A350 XWB », Flight Global, 28 Mars 2008.
[80] « Cooperation », http://www.airbus.com/innovation/proven-concepts/in-manufacturing/cooperationhtml/.
[81] Max Kingsley-Jones, « Airbus Reinvents Cabin Supply System With A350 XWB », FLIGHT GLOBAL, 28 mars 2008.
[82] Pour une présentation détaillée des RSP, voir Wagner et Baur (2015)

Tableau 29 : Une synthèse des principaux enjeux de la CMA d'Airbus

Enjeux	Objectifs	Moyens mis en œuvre
Ampleur de la CMA	**Réduire** le nombre de fournisseurs rang 1	Nombre de fournisseurs Rang 1 : A320 :200 A 350 : 90
Inter-nationalisation	**Augmenter** la présence des fournisseurs **non-Européens** de 37 % (2015) à 40 % (2020)	Création de l'Airbus Global Sourcing Network (GSN) Augmentation de la production d'avions en Chine et aux Etats-Unis et l'implantation dans les pays émergents (Brésil, Inde ; Mexique, Europe de l'est) Augmentation du recours aux BE hors de France
Exigence de qualité	**Améliorer** le niveau de *qualité* jugé trop bas Faire partager les *risques* par les fournisseurs de rang 1	Responsabilité déléguée aux Rang 1 dans le contrôle des S/T Implication financière plus grande des Rang 1 (Risk Sharing Partnership, RSP) "Récompense" par un partage de la valeur Élimination des fournisseurs jugés défaillants
Responsabilité des Rang 1	**Accroître** le degré de *responsabilité* des fournisseurs de rang 1 ("New System Policy") Exploiter des *compétences* non détenues par Airbus	Création de profils de risques individualisés, contrôle des performances en continu (digitalisation) Supplier Evaluation and Development (SED) : - Critères : commercial, technique, soutien client, qualité, logistique - Classement : excellent, bons, peut mieux faire, inacceptable
Durée du cycle de développement	**Baisser** le temps de : - pré-développement : de 2-3 ans à 2 ans - développement : de 5-6 ans à 4-5 ans Exemple : 'New factory Program' (Hamburg) production du fuselage : - -35 % de coûts - -40 % de durée du cycle de développement *Digitalisation* de la CMA	Association des Rang 1 à la définition des spécifications fonctionnelles et de l'architecture système Utilisation des mêmes outils digitaux et commerciaux Airbus et Rang 1 Utilisation de pièces communes sur des générations différentes permettant l'utilisation des mêmes FAL pour l'A320CEO (entrée en service avril 2008) et A320 Neo (mars 2014) Introduction des technologies d'identification par radio fréquences (RFID) sur le A350 (2000 composants "tagués")
Coûts	**Baisser** les coûts fournisseurs de 10 % (d'ici 2019)	Mondialisation de la CMA Arbitrage monétaire par la localisation des activités en zone dollar
Empreinte environnementale	**Améliorer** les résultats environnementaux en ligne avec la COP 21	A350x : Mise en place de panneaux photovoltaïques, architecture en verre, autoproduction de 50 % de l'énergie nécessaire Augmentation du recours aux matériaux composites et mix composites-aluminium-titanium

Source : élaboration des auteurs à partir de la presse spécialisée et des documents d'Airbus.

1.5 Internationalisation de la production et CMA d'Embraer

La CMA d'Embraer offre des différences significatives avec celle d'Airbus. Le groupe n'a pas été épargné par la crise financière qui a frappé le Brésil à la fin des années 1990. Cependant, déjà leader sur le marché des petits avions régionaux (50 places), Embraer a cherché à cibler le prometteur marché des avions 100-120 places avec sa famille de 'E-jet' qui, pour la première fois dans l'industrie aéronautique a comporté des contrats fondés sur le *Risk sharing partners*. Il a également lancé un programme d'incitations à l'implantation au Brésil de ses fournisseurs de R1. Le groupe a bénéficié pour ce faire d'un soutien financier de la part de la BNDES, la banque nationale de développement économique et social.

Le groupe brésilien a donc concentré sa coopération sur un nombre restreint de R1. Dans le cadre des programmes E-jets, seize entreprises, *toutes étrangères*, ont reçu des propositions d'implantation dans le pays sous forme de filiales *greenfield* ou de co-entreprises avec des entreprises locales. Finalement, neuf entreprises étrangères ont répondu à cette proposition. La figure 2 indique clairement le degré de dépendance d'Embraer vis-à-vis de fournisseurs étrangers de sous-systèmes essentiels.

Figure 2 : 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 chaîne d'approvisionnement. La première décision a porté sur la ré-internalisation de certaines activités critiques. Ce processus concerne les aérostructures, dont le groupe a repris une partie de la production du fuselage (section de fuselage I et II) auparavant confiée à Latécoère et Sobraer, les ailes (produites jusqu'alors par Kawasaki), les trains d'atterrissage (produites par Liebherr) (Gomes, 2012). Cela concerne également les logiciels consacrés à l'intégration-système et les commandes de vol.

Les deux autres changements stratégiques d'Embraer concernent l'internationalisation de sa chaîne d'approvisionnement. Celle-ci s'est produite selon les deux modalités de maintien de l'externalisation et de maintien de l'internalisation. Concernant la première modalité, le groupe a internationalisé une partie de l'aérostructure (section de fuselage III) produite au Brésil par Latécoère en la faisant produire par l'entreprise américaine Triumph. Il a également transféré à Pratt & Whitney (P&W) la production de turbines qui étaient assemblées par la filiale brésilienne de GE Aviation. P&W produit les turbines (PW1900G) aux Etats-Unis (Polek, 2016). Finalement, les sièges dont Zodiac avait la responsabilité au Brésil seront produits en Angleterre par Ipeco.

Toutes ces initiatives maintiennent donc une production externalisée par Embraer, mais qui est désormais internationalisée. La seconde modalité d'internationalisation est faite avec le maintien de l'internalisation, voire avec une ré-internalisation. En 2012, l'OEM brésilien a localisé aux Etats-Unis une usine destinée à développer les avions d'affaires afin d'être présent sur le marché principal de ce type d'avions[83]. En 2017, il a créé dans la Silicon Valley et à Boston des centres d'innovation. En 2012, Embraer a investi 177 millions d'euros, puis à nouveau 93 millions en 2016, afin de créer deux usines à Evora (Portugal) : un site dédié à la fabrication et à l'assemblage des structures de l'avion (en particulier les ailes des avions d'affaire Legacy 450 and 500) et un autre produisant des pièces et composants en matériaux composites. L'implantation d'Embraer au Portugal s'explique pour plusieurs raisons (encadré 4).

[83] Cette usine réalise selon la direction, environ 20% de la valeur ajoutée de la production industrielle (hors R&D). Les Etats-Unis ont compté pour 55% des ventes d'avions d'affaires d'Embraer entre 2009 and 2016, et même 66% en 2016.

Encadré 4 : Les motifs d'internationalisation de la CMA d'Embraer au Portugal

a) Les liens historiques culturels et linguistiques facilitent l'accès à ce pays européen vers lequel Embraer veut développer ses ventes. Le Portugal qui n'a pratiquement pas d'industrie aéronautique, a cherché à attirer les entreprises du secteur.
b) Les investissements qui sont réalisés dans ce pays bénéficient de fonds gouvernementaux dont une partie vient directement du programme-cadre de recherche-développement de l'UE
c) Les investissements directs à l'étranger réalisés par Embraer, constituent une compensation (offset), en particulier dans le segment militaire, à l'achat par le gouvernement portugais d'avions brésiliens (l'avion militaire KC-390 a eu le Portugal comme premier marché d'exportation[84].
d) L'implantation en Europe est un moyen d'arbitrer les risques de change supportés par le groupe brésilien, dont une partie importante du marché se trouve aux Etats-Unis.

Embraer a également internationalisé ses activités en procédant à une ré-internalisation de certaines activités. Ainsi, l'aménagement intérieur des cabines qui était produit par Zodiac au Brésil sera désormais produit par une co-entreprise Embraer-Zodiac créée au Mexique.

Cette stratégie d'internationalisation a eu pour effet mécanique d'augmenter les effectifs d'Embraer employés à l'étranger, qui sont passés de 942 salariés en 2008 à 2 499 en 2016 (tableau 30). Cependant, une grande partie des effectifs d'Embraer demeure localisée au Brésil, puisque les effectifs employés à l'étranger ne représentaient que 14% des effectifs totaux en 2016.

Tableau 30 : Evolution des effectifs salariés d'Embraer au Brésil et à l'étranger

Unités	2008	2010	2012	2014	2016
Total Embraer	22.492	17.149	18.032	19.167	18.506
Brésil	21.550	16.133	16.325	17.094	16.007
Etranger	942	1.016	1.707	2.073	2.499
Etranger /total (%)	**4%**	**6%**	**9%**	**11%**	**14%**

Source: Elaboration des auteurs à partir des rapports annuels du groupe.

[84] Gielow I. (2017) "Embraer negocia com Portugal a 1ª exportação do cargueiro KC-390" *Folha de São Paulo*, 12 jun.

1.6 Une offre à forte composante étrangère (filiales et importée) au Brésil

La présence de firmes aéronautiques étrangères au Brésil remonte au programme de privatisations des années 1990. Trois exemples émergent : le rachat de Celma, entreprise spécialisée dans la maintenance de moteurs d'avions, par GE en 1996. GE Celma emploie aujourd'hui 1 600 personnes – soit environ 25% de l'ensemble de la main-d'œuvre employée dans des filiales étrangères - et exporte 90% de ses activités de service. Aeroelectronica, entreprise d'avionique, créée en 1982, a été rachetée par le groupe israélien Elbit en 2000 pour devenir AEL Sistemas. L'entreprise est performante dans les systèmes électroniques embarqués. Helibras, filiale d'Airbus a bénéficié de contrats publics, principalement militaires, mais a perdu un tiers de ses effectifs entre 2014 (900 salariés) et 2016 (600 salariés). La chute de ses effectifs s'explique sans doute par la réduction des budgets de défense provoquée par la récession du pays. Mais il semble que la décision de son actionnaire européen de limiter le champ d'action de sa filiale au marché brésilien et au Mercosur ait également pesé.

La présence des fournisseurs étrangers sur le territoire brésilien tient à la nécessaire présence à proximité du marché (c'est le cas de Latécoère qui fabrique les portes d'avions). Elle s'explique également par une politique publique active menée au début des années 2000 qui a soutenu l'effort de l'OEM brésilien pour faire produire sur place un certain nombre de composants et de sous-systèmes.

La part des effectifs salariés des filiales aéronautiques étrangères dans les effectifs totaux du secteur était de 12,4% en 2014, en augmentation depuis 2003 (9,4%). Ils sont majoritairement employés dans des PME, GE Celma et Helibras faisant partie des rares exceptions. Plus généralement, le profil des filiales étrangères fournit des indications surprenantes lorsqu'on le compare à celui de l'ensemble de l'industrie aéronautique brésilienne, ainsi que le montre le tableau 31 construit à partir des données de la comptabilité nationale brésilienne.

Tableau 31 : Comparaison des niveaux de formation et de salaires dans les filiales étrangères et l'ensemble de l'industrie aéronautique brésilienne en 2011

Companies	Part de la main-d'oeuvre			Durée d'études (années)	Salaire moyen (RS)
	Diplômés	Techniciens	Ingénieurs		
Filiales étrangères	35%	1.1%	4.2%	12.7	7,329.03
Total	32%	2.9%	8.5%	11.2	3,196.56

Source: Auteurs à partir des données RAIS.

Le salaire moyen versé dans les filiales est 2,3 fois supérieur à celui des salariés de l'industrie aéronautique. Une telle différence parait surprenante car elle ne s'explique pas par une intensité technologique supérieure des filiales de groupes étrangers par rapport aux firmes nationales. En effet, les ingénieurs ne constituent que 4,2% de la main-d'œuvre employée dans les filiales contre 8,5% dans les firmes nationales, et les autres personnels qualifiés (« *Tech-related* » dans le tableau 31) sont également moins nombreux. L'activité des filiales étrangères est donc moins intensive en travail qualifié. Ces écarts de salaires très importants pourraient peut-être provenir d'une présence proportionnellement plus massive des personnels de vente et d'administration (et donc d'une proportion plus faible d'ouvriers, dont les niveaux de salaires sont moindres) dans les filiales que dans les firmes nationales.

La production d'avions régionaux et une bonne partie de celle des avions d'affaire comporte des sous-systèmes qui sont réalisés au Brésil mais auprès de filiales de groupes étrangers. En 2011, leur part dans le chiffre d'affaires aéronautique du Brésil était de 11% et dans l'emploi de cette industrie de 12.4% (environ 4,400 salariés).

2. Les CMA des OEM et des grands équipementiers automobiles français

Contrairement à l'industrie aéronautique où le Brésil possède un OEM, l'industrie automobile brésilienne y est dominée comme nous l'avons souligné par des constructeurs et des équipementiers étrangers, qui y ont implanté des filiales à travers plusieurs vagues d'investissements. En conséquence, les transformations de la CMA au Brésil sont 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, il ne sera analysé ici que les transformations des CMA des constructeurs et principaux équipementiers automobiles français.

Comme le soulignent Frigant et Miollan (2014), les stratégies de localisation productive dans l'automobile relèvent d'une dialectique entre espace de marché et espace de production à un niveau macro régional. Ce qui signifie qu'il est difficile de dissocier leurs stratégies d'exportations de leurs stratégies d'implantation à l'étranger. L'industrie automobile française est un secteur fortement exportateur, contrairement à celle du Brésil. En 2014, son taux d'exportation est de 57%, contre 37% seulement pour l'industrie manufacturière selon la dernière enquête Esane. Ce taux est globalement plus élevé chez les constructeurs (62%) que chez les équipementiers (47%), tout en étant particulièrement fort chez les fabricants d'équipement électronique (67%).

2.1 Les stratégies d'internationalisation de Renault et de PSA

La détérioration du solde commercial de la branche automobile mentionnée précédemment provient d'une contraction des exportations, en partie due à l'internationalisation accrue de la production par les constructeurs, et surtout à une stratégie de réorganisation de leur CMA par le déplacement complet de leur production à l'étranger (contrairement à leurs homologues allemands). Buigues *et alii* (2015) montrent en effet, en confrontant le nombre de véhicules produits par six grands groupes automobiles européens à partir de leur espace national au nombre d'immatriculations dans leur pays respectif, que Renault et PSA de même que Fiat ont diminué leurs exportations nettes de véhicules entre le début et la fin de la décennie 2000, contrairement aux constructeurs allemands (VW, Mercedes et BMW). Renault est même devenu importateur net durant cette période (ses immatriculations dépassant sa production de véhicules en France) en même temps que le groupe délocalisait une partie de sa production en Europe, notamment dans les PECO. L'arbitrage en faveur d'une délocalisation de ses sites d'assemblage s'est fait au détriment de ses exportations, les deux variables étant fortement corrélées et de signe négatif. C'est vrai aussi pour PSA, quoiqu'à un niveau d'intensité moindre selon les deux auteurs.

Dès lors, la part de l'emploi à l'étranger des deux constructeurs a eu tendance à augmenter au cours des décennies 2000 et 2010 (tableau 32). Cette tendance est particulièrement prononcée et continue pour le groupe Renault, dont la part des effectifs employés hors de l'Hexagone passe de 44,8% en 2005 à 63% en 2016, soit un accroissement de 18,2 points de pourcentage en une dizaine d'années. A l'inverse, on constate que PSA (Automobile)

a maintenu l'essentiel de ses effectifs en France au cours de la même période. Après la fermeture du site d'Aulnay-sous-Bois en 2012, la part des effectifs du groupe à l'étranger atteint un pic de 36,1%, pour décroître à partir de 2014 et revenir à 30,7% en 2016.

Tableau 32 : 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.

Cet écart dans la part des effectifs à l'étranger des deux constructeurs français tient en partie au fait que leurs stratégies d'internationalisation se sont déployées à des rythmes différents et selon des orientations géographiques spécifiques. On peut s'en rendre compte non seulement à travers la localisation et la chronologie comparées de leurs principales implantations à l'étranger mais aussi en suivant l'évolution géographique respective de leur production de véhicules (particuliers et utilitaires) selon les pays ou les grandes zones régionales. Elle répond aussi sans doute à une logique d'internationalisation plus affirmée dans le cas de Renault que dans celui de PSA : celle de générer de nouveaux avantages concurrentiels à partir d'une offre dédiée dans les pays émergents (Midler *et alii*, 2017, 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 (voir plus loin), au détriment du centre (la France) dont le poids s'amenuise.

L'outil de production de Peugeot est resté quasi essentiellement français jusqu'à la moitié des années 1970 (à l'exception de l'usine portugaise de Mangualde), avant que le rachat de Citroën en 1974 et celui des filiales européennes de Chrysler en 1978 ne lui permette d'étendre son réseau de filiales en Europe de l'ouest[85]. Il faut attendre les années 2000 pour que le groupe accélère son expansion internationale en direction des pays émergents, donc tardivement par rapport à Renault, alors que le marché de l'Europe de l'ouest est

[85] Avec l'apport de deux usines en Espagne (Vigo et Madrid), et de l'usine de Ryton au Royaume-Uni, cf. rapport Sartorius (2012).

atone, très concurrentiel et ne procure que de faibles marges. PSA se développe alors dans les pays de l'est européen (en Slovaquie et en République tchèque), en Amérique du Sud et plus récemment en Chine (tableau 33). A la différence de Renault qui s'est allié avec le constructeur japonais Nissan en 1999 puis avec Mitsubishi en 2016, PSA a choisi de multiplier les alliances ponctuelles avec différents constructeurs, en privilégiant ici et là la création de filiales communes pour combler son retard à l'international, plutôt que de constituer des filiales en propre.

Sa stratégie s'est avérée au final moins ciblée que celle de Renault, qui s'est développé plus tôt et plus massivement dans les pays émergents (tableau 34), en y fabriquant des produits dédiés. Les produits de la gamme « entry » sont en effet assemblés sur les 4 continents : en Europe (Roumanie, Russie), en Amérique du sud (Argentine, Brésil, Colombie), en Asie (Inde, Iran) et en Afrique (Algérie, Maroc).

Tableau 33 : Principaux sites de production de PSA à l'étranger en 2016

Pays	Villes et dates d'implantation	Nbre d'unités produites	Modèles ou composants
Espagne	Vigo (1958)	424 000	301, C-Élysée, C4 Picasso, Grand C4 Picasso, Berlingo, Partner, Berlingo électrique, Partner électrique
	Madrid (1978)	81 200	C4 Cactus
Portugal	Mangualde (1974)	49 500	Partner, Berlingo
Slovaquie	Trnava (2006)	315 000	208, C3 Picasso
Italie *	Val di Sangro (1978)	64 490	Peugeot Boxer
		55 760	Citroën Jumper
République tchèque *	Kolin (2002)	66 550	Peugeot 108
		65 580	Citroën C1
Argentine	Buenos Aires (années 1960)	59 700	207 HatchBack, 308, 408, C4, C4, Partner, Berlingo
	Jeppener (années 1960)		Moteurs diesel, essence et flex-fuel, liaisons au sol
Brésil	Porto Real (2001)	82 700	208, 208 Novo C3, C3 Picasso Aircross, Moteurs flex-fuel et essence
Iran *	Téhéran (2016)	233 000	Peugeot 405, 206, 207
Russie **	Kaluga (2007)	3 780	Citroën C4 L, Peugeot 408
Chine *	Wuhan 1, 2 et 3 (1996- 2006-2013)	561 560	New C-Elyse, 301, Nouvelle 308, C4 Restylée, Nouvelle C4, C3-XR, C4 Lounge, 408, nouvelle 408, 508, C5, 3008, Nouvelle C5, 2008, 4008
	Xianfang (2010)		Moteurs et boîtes de vitesse
	Shenzen (2011)	15 000	DS4, DS5, DS5 LS, DS6

* Filiales communes 50/50.
** Filiale commune 70/30.
Source : Document de référence 2016, p. 14-16.
* En Italie, PSA a créé une filiale commune SevelSud détenue à 50/50 avec Fiat. En Chine, PSA crée sa première usine d'assemblage en partenariat avec Dongfeng Motors (50/50) en 1996 puis une deuxième filiale commune dix ans après sur le même site qui aboutit à la création de DPCA, et enfin une 3ème unité de production. Il a créé aussi une filiale commune CAPSA (50/50) avec un autre groupe chinois, Changan, en 2011. En république tchèque, PSA s'est associé avec Toyota au sein d'une filiale commune (TPCA) pour la production de petits véhicules. En Russie, PSA a implanté sa première usine en vertu d'un accord signé avec le gouvernement russe en 2007, en créant une filiale commune avec Mitsubishi. L'usine est devenue opérationnelle en 2012 et y fabrique des véhicules de gamme moyenne, destinés au marché local. En Iran, PSA a créé une filiale commune avec le groupe iranien Khodro.

Tableau 34 : Principaux sites de production de Renault à l'étranger en 2016 (sans les usines Nissan)

Pays	Villes et dates d'implantation	Nbre d'unités produites	Modèles ou composants
Espagne	Valladolid (1965)	245 770	Twizy, Captur
		1 558 319	Moteurs
	Séville (1965)	1 074 534	Boîtes de vitesse
	Palencia (1978)	332 381	Mégane III, Mégane III coupé, Mégane III Estate, Kadjar, Mégane IV, Mégane IV Estate
Portugal	Cacia (1999)	619 564	Boîtes de vitesse
Roumanie (Dacia)	Pitesti (1999)	320 457	Logan, Sandero, Duster,
		450 496	Moteurs
		529 173	Boîtes de vitesse
		2 169 272	Trains avant/arrière, essieux, berceaux, modules de renvoi
		22 734	Fonderie aluminium (en tonnes)
Slovénie *	Novo Mesto (2004)	133 705	Twingo/Smart
			Autres
Turquie	Bursa (1969)	340 003 480 735 264 649 997 192	Mégane Génération, fluence, Clio, Mégane Sedan Moteurs Boîtes de vitesse Trains avant/arrière, berceaux
Russie	Moscou (2004)	74 089	Kaptur, Fluence, Duster/Terrano
	Togliatti	59 781	Logan, Sandero
Algérie *	Oran (2013)	42 036	Logan, Sandero
Maroc	Casa Blanca (2003)	71 828	Logan, Sandero
	Tanger (2012)	273 251	Lodgy, Dokker, Sandero
Argentine	Cordoba (1955)	62 263 4 025	Clio 2, Kangoo I, Fluence, Sandero, Logan Fonderie aluminium (en tonnes)
Brésil	Curitiba (1998)	137 249 251 178	Master, Nissan Navarra, Logan, Sandero, Captur Long, autres Moteurs
Chili	Los Andes (1969)	296 206	Boîtes de vitesse
Colombie	Envigado (1970)	77 941	Clio II, Duster, Sandero, Logan
Mexique	Cuernacava	976	Alaskan
Corée du Sud	Busan (1995)	244 306 104 890	QM5/Koleos, SM3/Fluence, SM5/Latitude/Talisman I, SM6/Talisman II, , SM7/Talisman, Koleos II, Nissan Rogue Moteurs
Inde *	Chennai (2010)	141 841	Duster, Scala, Pulse, Kwid, Lodgy
Chine	Wuhan (2013)	32 988	Koleos II, Kadjar.
Iran **	Téhéran	108 057 206 678	Logan, Sandero Trains avant et arrière

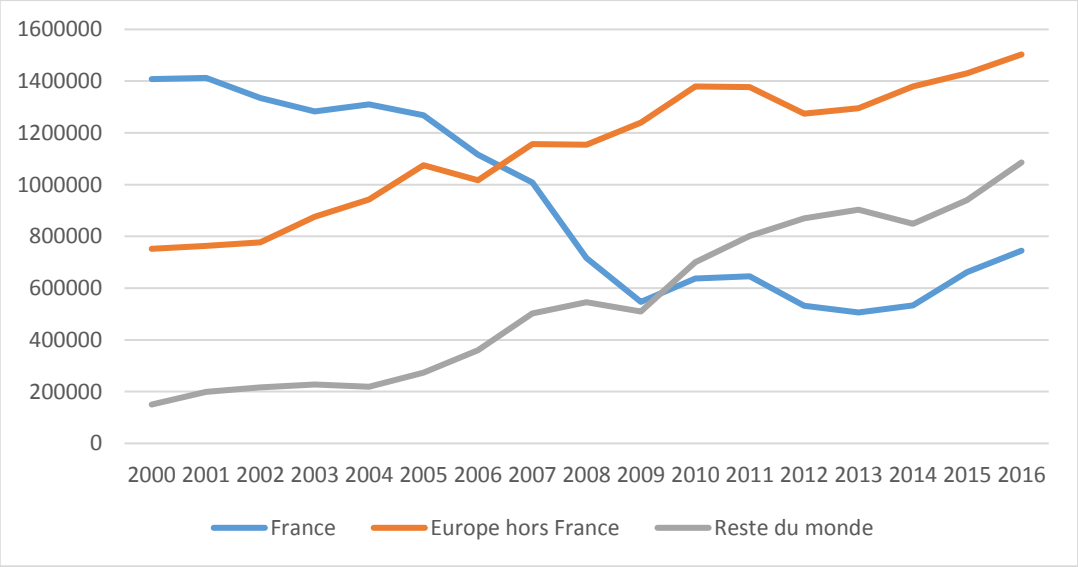
Source : Document de référence 2016, p. 26-28, complété par site Internet Renault

*usines de l'Alliance

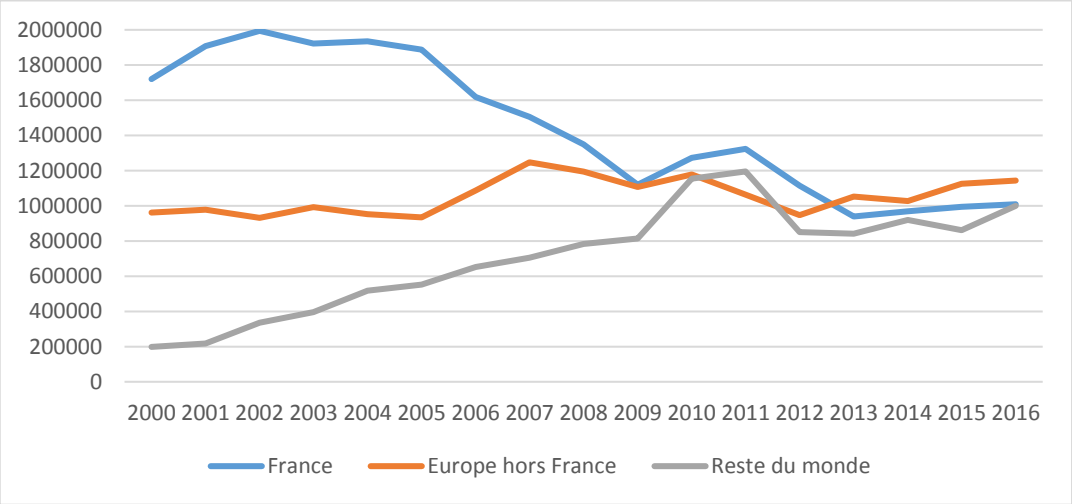
** filiales communes

L'évolution de la production en France et par grande zone géographique des deux constructeurs, dont les données sont disponibles sur le site de l'OICA depuis 2000, renforce le constat d'une stratégie internationale distincte, avec des effets différenciés en termes d'ajustement de l'emploi sur leurs sites en France (graphiques 20 et 21).

Graphique 20 : Production de Renault en France, en Europe (hors France) et dans le reste du monde (en nombre de VP et VU)



Graphique 21 : Production de PSA en France, en Europe (hors France) et dans le reste du monde (en nombre de VP et VU)



Source : calculs des auteurs d'après les données de l'OICA par constructeur

S'agissant de Renault, la production en Europe (hors France) devient supérieure à la production en France dès 2007. Le déclin de la charge des unités d'assemblage dans l'Hexagone sur la période (-662 678 véhicules) se fait principalement au bénéfice de la Roumanie (+320 457) et de la Turquie (+200 498 véhicules). La production hors d'Europe décolle nettement à partir de la seconde moitié des années 2000, tirée principalement par le site du Brésil en Amérique du Sud à partir de 2007 et celui de Tanger au Maroc à partir de 2012. La proximité de la France avec le site marocain en fait un concurrent direct des sites français et espagnol, pour satisfaire la demande régionale. Le Maroc est ainsi devenu, avec la Roumanie, la plateforme de production des véhicules '*low cost*' du groupe pour le marché européen. On ne peut certes pas parler à cet égard de délocalisation au sens absolu (substitution à une unité de production en France). Toutefois, ces implantations à l'étranger (par le transfert total ou partiel de la fabrication de certains modèles) et qui sont destinées à augmenter le volume de production sont réalisées au détriment des sites hexagonaux[86], voire d'autres sites en Europe de l'ouest. Afin d'éviter les ambiguïtés du terme *délocalisation*, on pourrait dans ce cas parler d'exolocalisation, un processus que l'on retrouve également mis en œuvre par les groupes français de l'aéronautique[87].

S'agissant de PSA, l'écart de production entre la France, le reste de l'Europe et le reste du monde, important pendant toute la première moitié de la décennie 2000, s'amenuise par la suite avec des courbes qui se rejoignent à partir de 2010 jusqu'en fin de période. Contrairement à Renault, la production de véhicules de PSA en Europe (hors de France) progresse peu globalement entre 2000 et 2016 : elle est tirée surtout par la Slovaquie et par la République tchèque, des pays où le groupe s'est implanté au milieu des années 2000 et a décidé d'y délocaliser sa production de petites voitures (segment B) au détriment des sites français (dont la fermeture du site d'Aulnay) très largement marginalisés sur la période (–712 049 véhicules), et moindrement des sites espagnols (–98 247 véhicules). C'est en revanche l'expansion de la production dans le reste du monde qui est la plus remarquable, rattrapant quasiment la production française en fin de période. Cette expansion est principalement tirée par la Chine (+551 867 véhicules). L'acquisition

[86] Par ex., une partie de la production de la Clio 4 sera désormais assurée par la Slovénie, sur le site de Novo Mesto.
[87] La conclusion revient sur cette notion.

par PSA des filiales européennes de GM (Opel et Vauxhall) en 2017 va considérablement augmenter sa part de la production européenne (hors France) et diminuer en conséquence celle de sa production hexagonale.

Alors que la part de leur production réalisée en France était identique et proche de 60% pour les deux groupes en 2000, elle a été réduite en 2016 à 22,1% dans le cas de Renault tandis que celle de PSA représente encore 32% de sa production mondiale. Ainsi, sur les 23 familles de modèles de la marque Renault en 2016, le groupe n'assemble plus que 7 de ces modèles en France, soit 30% du total [88] ; en revanche, le groupe PSA assemble encore 26 des 47 familles de modèles de ses 3 marques (Automobiles Peugeot, Automobiles Citroën et DS) en France, soit 55% de ce total[89].

Le choix de localiser les petits modèles pour PSA et ceux d'entrée de gamme pour Renault dans les pays de l'Est européen, la Turquie et plus récemment le Maroc, fragilise leur base industrielle en France. Cette stratégie, beaucoup plus affirmée dans le cas de Renault que de PSA, entraîne une dissociation entre la croissance domestique des groupes et leur croissance à l'international.

2.2 Le rôle de plus en plus central équipementiers dans la transformation de la CMA 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[90], sous la pression de leurs clients qui les ont attirés dans les parcs fournisseurs 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

[88] Clio et Zoé (Flins), Espace et Scenic (Douai), Kangoo (Maubeuge), Trafic (Sandouville) et Master (Batilly).
[89] 2008, C4 et DS4 (Mulhouse), 208, C3, DS3, DS3 Cabrio (Poissy), C5, C5 Tourer, 508, 508SW, 508 RXH, 508 RXH HY, 508 HY, New 5008 (Rennes), Experrt, Jumpy, Traveller, Space Tourer (Severlnord), et 308, 308 SW, 3008, New 3008, 5008, DS5, DS5 HY (Sochaux).
[90] En 1986, la moitié des sites de production de Valeo étaient encore localisés en France contre seulement ¼ en 1997 selon Humphrey et Memedovic (2003).

le monde, avec les mêmes exigences en termes de qualité et de fiabilité. Mais ils n'ont pas fait que suivre leurs clients traditionnels, issus de leur espace national. Ils ont cherché à accroître leur activité en gagnant de nouveaux clients parmi les autres constructeurs implantés partout dans le monde en même temps qu'ils poursuivaient leur mouvement de concentration, sur leur territoire national et au sein de l'espace mondial (Berger, 2016). Ceci les a conduits à étendre leur implantation internationale, avec une présence élargie à une trentaine de pays et 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) comme le montre le tableau 35.

Tableau 35 : Nombre de pays, de sites de production et de R&D des grands équipementiers français à fin 2016

	Pays	Sites de production *	Centres de R&D et de développement
Faurecia	34	300	30
Valeo	32	155	58
Plastic Omnium	31	129	23

*Y compris les filiales communes
Source : d'après les documents de référence 2016 des 3 groupes

La croissance du chiffre d'affaires et des effectifs à l'étranger des principaux équipementiers français, alimentée par la multiplication de leurs acquisitions transfrontalières, témoigne de la relocalisation géographique de leurs sites de production et de leur forte internationalisation en direction de l'Asie notamment. A l'instar des autres équipementiers dont la plus grosse part de leur chiffre d'affaires provient de leur continent d'origine, expression d'un marché mondial des équipements automobiles relativement « régionalisé », Faurecia réalise plus de la moitié de son chiffre d'affaires en Europe (54%) en 2015, tandis que Valeo et Plastic Omnium y réalisent 49% de leur chiffre d'affaires[91]. Valeo est le seul des 3 groupes français à indiquer la répartition de son chiffre d'affaires par grande zone de production avec la part spécifiquement réalisée en France. Cette part, déjà réduite à moins de 30% en 2008, est tombée à 18% en 2016 (tableau 36).

[91] Cf. "Top 100 Global OEM Parts Suppliers", *Supplement to Automotive News*, June 20, 2016.

Dans le même temps, la part des autres pays européens et Afrique accusait une baisse quasi de même ampleur tandis qu'augmentaient de façon significative celles de l'Amérique du Nord (10 points de pourcentage) et surtout de l'Asie (13,7 points de pourcentage). La Chine était déjà la première zone géographique de Valeo en termes d'emploi en 2015 et est devenue en 2016 le premier pays en termes de chiffre d'affaires du groupe avec 14,2% du total[92].

Tableau 36 : Répartition du chiffre d'affaires de Valeo en France et par grande zone géographique (en %)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
France	29,7	28,8	25,7	27,2	23,8	24,0	21,7	19,9	18,1
Autres pays européens et Afrique	41,1	40,6	38,3	34,2	32,1	33,2	33,2	32,9	34,8
Amérique du Nord	10,9	9,0	11,4	12,8	15,0	15,7	19,1	21,1	20,9
Amérique du Sud	6,5	7,4	7,5	6,7	5,3	4,6	3,1	2,0	2,0
Asie	14,8	16,9	20,2	22,2	27,1	25,8	26,9	28,2	28,5
Total étranger	70,3	71,2	74,3	72,8	76,2	76,0	78,3	80,1	81,9

Source : Documents de référence de 2008 à 2016

La part des effectifs à l'étranger des principaux équipementiers français n'a aussi cessé de croître au cours des années 2000 (tableau 37), dépassant de beaucoup celle des constructeurs. Chez Valeo par exemple, la Chine serait devenue depuis 2014 le premier pays du point de vue du nombre de salariés[93].

[92] Ce qu'annonçait Jacques Aschenbroich, DG de Valeo le 13 mai 2015, « Quelle place pour les équipementiers dans l'industrie automobile du futur ? », http://www.associes-finance.com/rendez-vous/quelle-place-pour-les-equipementiers-dans-lindustrie-automobile-du-futur/

[93] Si l'on tient compte des sociétés partenaires dont le nombre d'employés est proratisé en fonction du pourcentage de détention du Groupe, cf. Document de référence 2015.

Tableau 37 : 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.

Parallèlement à cette internationalisation accélérée, les équipementiers ont engagé une stratégie de diversification de leur clientèle, permettant d'améliorer leurs rapports de force vis-à-vis des constructeurs. Elle leur donne un pouvoir de négociation accru dans la gestion de leurs relations avec les donneurs d'ordre. Ainsi, Faurecia qui, rappelons-le, appartient au groupe PSA, a comme premier client le groupe allemand VW ; PSA n'est plus que son 4è client en termes de chiffre d'affaires, étant même passé en 2016 derrière le groupe Renault Nissan (tableau 38).

Tableau 38 : La répartition du chiffre d'affaires de Faurecia par client (en %)

Clients	2000	2016
VW	25	15
Ford	12	14
PSA	25	11
Renault-Nissan	15	12
General Motors	7	8
Daimler	5	6
BMW	4	5
Autres constructeurs	7	29
Total	100 %	100 %

Source : Frigant (2011) pour l'année 2000 et Document de référence 2016

De même, les premiers clients de Valeo sont allemands (VW, BMW, et Daimler), représentant 30 % de son chiffre d'affaires première monte, devant les clients asiatiques (27%, Nissan inclus) et des Etats-Unis (22%). La part de PSA et Renault n'est plus que de 15% au total[94].

En outre, ce pouvoir de négociation des équipementiers s'est trouvé renforcé par le développement des pratiques de 'global sourcing' des constructeurs liée à la généralisation des plateformes (le fournisseur une fois sélectionné est censé approvisionner les plateformes des unités d'assemblage du constructeur partout dans le monde).

Mais surtout, les enjeux technologiques autour de l'allègement du poids des véhicules, des nouvelles motorisations (réduction des émissions polluantes) et des véhicules connectés visant à répondre à la demande de nouvelles mobilités placent les équipementiers en position de force dans les transformations de la 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[95]. Ainsi, Valeo est devenu en 2016 le premier émetteur de brevets en France, ravissant la place à PSA. Cette tendance à une prise en charge croissante de l'innovation automobile par les équipementiers en même temps qu'elle contribue à rééquilibrer l'innovation à leur profit, leur transfère les risques afférant (budget, délais). Le premier équipementier au monde, l'allemand Robert Bosch, consacrait 10,3% de son chiffre d'affaires à la R&D en 2014, alors que le premier constructeur mondial, Toyota, y consacrait près de trois fois moins (3,7%)[96]. Les marges des grands équipementiers français se sont aussi nettement améliorées, et ils sont devenus plus rentables que les constructeurs (tableau 39). Dès lors, il leur arrive de refuser des contrats en-dessous d'un certain prix[97].

[94] Cf. Document de référence Valeo, 2016.
[95] La Recherche et Développement est un axe majeur de développement de Valeo qui dispose de 17 centres de recherche et 35 centres de développement dans le monde et emploie 11 620 personnes au niveau mondial.
[96] Cf. EU R&D Scoreboard, 2015: World 2500 companies ranked by R&D.
[97] Cf. les Echos du 22 février 2016.

Tableau 39 : Marge opérationnelle dans l'automobile (en % du chiffre d'affaires)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Renault	2,3	-0,8	-2,8	1,1	0,8	-0,1	1,3	2,2	3,6	4,9
PSA *	5,8	0,5	3,3	1,5	0,2	3,9	2,8	1,7	5	6
Faurecia	1	0,8	-1	3,3	4	3	3	3,6	4,4	5,2
Valeo	3,3	2,7	1,8	6,4	6,5	6,2	6,6	7,2	7,7	8,1
Plastic Omnium	3,8	2,6	4,2	7	7	7	7,8	8,8	9,4	9,5

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

Certains équipementiers sont parvenus à remonter la chaîne de l'innovation, aidés par les stratégies d'externalisation de la R&D engagées par les constructeurs. L'industrie automobile confie en effet depuis de nombreuses années la responsabilité du développement des nouvelles technologies aux équipementiers. Selon le CLEPA (Association européenne des équipementiers automobile), les équipementiers automobiles sont responsables d'environ la moitié des dépenses de R&D consacrées à chaque véhicule (hors *crash tests*). Ils sont à l'origine de nombreuses technologies comme l'alterno-démarreur ou le *Valéo Stop-Start*, l'éclairage intelligent (Valéo BeamAtic® PremiumLED) ou encore le parking semi-automatique. Ils vont parfois jusqu'à concevoir et développer des modèles clés en main pour les grands constructeurs, à l'instar de l'équipementier autrichien Magna Steyr pour les constructeurs allemands[98]. Leur positionnement avancé dans l'innovation technologique concernant les véhicules hybrides et électriques les conduit non seulement à nouer de nouvelles alliances stratégiques avec les constructeurs (à l'instar de Valeo et PSA sur i-Stars), mais aussi avec d'autres équipementiers (ex. du consortium dédié au véhicule électrique avec Valeo, Leroy-Somer, Michelin, GKN et Johnson Controls-Saft) afin de pouvoir proposer des solutions complètes et modulaires aux constructeurs. Ils multiplient aussi les acquisitions à l'étranger dans ces nouveaux domaines, délaissant d'autres activités plus intensives en main-d'œuvre : Valeo a notamment revendu en 2007 son activité de câblage à l'équipementier allemand Leoni, et s'est recentré plus récemment sur des acquisitions ciblées. En 2011, le groupe a acquis l'équipementier japonais Niles, l'un des leaders

[98] Idem

mondiaux dans les systèmes de commutation. En 2015 et 2016, le groupe a racheté successivement 3 ETI allemandes : Peiker, un spécialiste de la connectivité, Sphéros, un spécialiste des systèmes thermiques et FTE, spécialisé dans la production d'actionneurs pour systèmes d'embrayage et de transmissions. Ce qui fait sens par rapport à la domination des constructeurs allemands dans le portefeuille de clientèle du groupe.

De ce fait, il est permis de s'interroger sur la capacité des constructeurs à demeurer au centre de cette chaîne de valeur (pouvoir de marché et conception d'un véhicule) et de se demander si les équipementiers ne sont pas en train de ravir aux constructeurs leur rôle de « capitaine de la chaîne de valeur », comme le suggère B. Jullien[99]. Pour autant, les constructeurs continuent d'agir comme de véritables intégrateurs de systèmes, responsables de l'assemblage final des véhicules et conservant à cette fin un rôle dominant dans leur architecture et la conception des plateformes. Ils sont de surcroît au centre des relations qui régissent l'ensemble des parties prenantes de l'écosystème automobile, qu'il s'agisse des fournisseurs des distributeurs, des clients ou bien encore des gouvernements ou des régulateurs.

Il convient donc de nuancer le constat d'un rapport de forces renouvelé des équipementiers vis-à-vis des constructeurs. Pour ce qui est du cas français, les outils mis en place par le gouvernement pour affronter l'impact de la crise de 2008-2009 dans la filière automobile, et notamment la formalisation d'un Code de performance et de bonnes pratiques signé par les syndicats professionnels concernés (CCFA et CLIFA) en 2009 relatif à la relation client/fournisseur témoignent, dans l'expression même des termes employés, de la persistance de relations contractuelles fortement asymétriques pour la grande majorité des fournisseurs[100]. D'autre part, une étude ciblée sur les relations entre les constructeurs et les fournisseurs automobiles menée après la crise de 2008-2009 indique qu'il n'y aurait pas eu de changements majeurs et significatifs dans ces relations au sein de la filière automobile au cours des vingt dernières années (Chanaron et Boireau, 2011). Malgré la réduction du panel de leurs fournisseurs, les donneurs d'ordre ont en effet accentué la rotation des entreprises auxquelles elles achètent. Ils continuent d'établir

[99] « Des équipementiers toujours plus puissants dans les systèmes automobiles », B. Jullien, Blog du Gerpisa, 04/01/2016.

[100] Cf. http://www.pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2016/02/Code-de-Performance-et-de-Bonnes-Pratiques-février-2009s.pdf

des contrats de façon unilatérale via le développement des plateformes de consultation, qui ne laissent pas d'espace à la négociation. L'omniprésence et la primauté de la direction des achats chez les constructeurs impliquent que le critère de prix reste déterminant dans le choix des fournisseurs, même des plus importants R1. Ceux-ci sont soumis à des *« Request for quotation »* en amont des procédures d'appel d'offre[101], au détriment de critères techniques, de qualité ou relatifs aux délais de livraison. Enfin, la pratique du « double sourcing » a été systématisée par les constructeurs pour optimiser et sécuriser leurs approvisionnements. Elle consiste, pour la production d'un composant, à mettre en concurrence le fournisseur principal avec un autre fournisseur, un moyen de maintenir la pression sur les prix.

2.3 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. Sur la période 2005-2016, l'enquête annuelle réalisée par PWC sur les 1 000 entreprises investissant le plus en R&D[102] montre que celles du secteur automobile réalisent en moyenne 16% du total de ces dépenses. Celles-ci 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.). D'autre part, cette enquête révèle qu'une part majoritaire et croissante des dépenses de R&D des entreprises du secteur automobile parmi ces 1 000 entreprises est réalisée par les groupes en dehors de leur pays d'origine, rendant compte du processus d'internationalisation de la R&D : entre 2007 et 2015, cette part est passée de 59,2% à 64,6% de leurs dépenses de R&D. 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) (tableau 40). 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%. Enfin, parmi les 10 premiers pays qui reçoivent le plus de dépenses de R&D des filiales de groupes étrangers en 2015, les Etats-

[101] La '*Request for quotation*' (demande de prix) est un dossier demandé par un constructeur à plusieurs fournisseurs préalablement identifiés et mis en concurrence, sur les estimations de coûts et les objectifs de productivité liés à la réalisation d'un nouveau produit ou d'une prestation de service. C'est un processus très lourd dans lequel les fournisseurs sont tenus de transmettre les plans des pièces, leur volume prévisionnel, etc.
[102] Cf. PWC, *The 2015 Global Innovation 1 000 – Automotive Industry Findings*.

Unis et la Chine occupent une place de choix, avec respectivement 34 et 14% de ces dépenses. La France et le Brésil ne reçoivent en revanche qu'un faible pourcentage, équivalent à 3% dans les deux pays. De ce point de vue, il n'est guère surprenant que la France n'enregistre que peu de dépenses de R&D des filiales étrangères, compte tenu de la présence dominante des constructeurs et équipementiers automobiles nationaux qui continuent à maintenir pour l'essentiel leurs capacités de R&D dans l'Hexagone. En revanche, au Brésil où il n'y a que des filiales de groupes automobiles étrangers, celles-ci ont été peu incitées à y développer de la R&D. En conséquence, ce pays n'a que faiblement bénéficié du processus d'internationalisation de la R&D.

Tableau 40 : Classement des dix premiers pays selon leurs dépenses de R&D automobile en 2015 (en %)

Pays	Dépenses totales * (maison mères et filiales étrangères)	Dépenses importées **
Etats-Unis	27	34
Japon	15	5
Allemagne	15	6
Chine	11	14
France	5	3
Inde	3	5
Corée du Sud	3	-
Royaume-Uni	2	3
Canada	2	-
Brésil	2	3
Reste du monde	14	23

* Réalisées par les groupes du pays d'origine et par les filiales de groupes étrangers
**Réalisées par les seules filiales de groupes étrangers

En France, l'automobile est la branche industrielle qui investit le plus en termes de R&D. Cependant, la progression de ces dépenses est relativement moins rapide que l'ensemble des branches, et notamment que l'industrie aéronautique (tableau 41). En effet, entre 2001-2015 (dernière année disponible avec des résultats semi-définitifs), l'automobile reste au premier rang de la DIRD des entreprises (13,8% en 2015), mais son taux de croissance sur la période (35,1%) est moindre que celui de l'ensemble des branches

(53,0%) et près de deux fois moindre que celui de la construction aéronautique et spatiale en particulier (67,5%).

Tableau 41 : La DIRD des entreprises de l'automobile, de la pharmacie et de la construction aéronautique et spatiale en France 2001- 2015 (en millions d'euros et en % du total des branches)

	2001		2005		2010		2015	
	Ms €	%	Ms €	%	Ms €	%	Ms €	%
Industrie automobile	3 256	15,7	3 886	17,3	4 218	15,4	4 400	13,8
Industrie pharmaceutique	2 608	12,5	3 101	13,8	3 222	11,7	3 000	11,2
Construction aéronautique et spatiale	2 149	10,3	2 660	11,8	2 624	9,6	3 600	9,5
Total des branches	20 782	100,0	22 503	100,0	27455	100,0	31 800	100,0

*Résultats semi-définitifs
Sources : MENESR - SCSESR - SIES.

Aujourd'hui, comme on l'a déjà souligné, ce sont les équipementiers qui sont à la pointe des principales innovations dans l'automobile. Cette recherche est entreprise par les grands équipementiers français mais aussi étrangers très présents en France. Au cours des années 2000, Valeo a pu investir entre 5 et 7% de son chiffre d'affaires dans la R&D, en même temps que ses marges opérationnelles ont considérablement augmenté, dépassant quasi continument et nettement celles des deux constructeurs. Les évolutions technologiques dans l'automobile (véhicules électriques et autonomes) constituent des champs majeurs d'investissement pour les équipementiers. A 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 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). Ses effectifs de R&D ont constamment augmenté pour atteindre 13 700 personnes en 2016, mais sur ce total, le groupe n'en compte plus que 3 342 en France, soit à peine ¼

du total (24,4%)[103]. Toutefois, la moitié des dépenses de R&D serait toujours réalisée en France au sein des *Valeo labs* selon le P-DG de Valeo[104]. Le groupe Faurecia ne réalise plus pour sa part que le quart de ses dépenses de R&D en France (250 millions d'euros sur un total de plus de 1 milliard d'euros), d'après l'audition de son P-DG à l'Assemblée nationale, en dépit de l'attribution du Crédit d'impôt recherche (CIR) pour un montant annuel de 30 millions d'euros. Sa force de frappe en matière de R&D compte 6 000 ingénieurs et techniciens dans le monde, répartis pour moitié en Europe (1 500 en France et 1 500 en Allemagne) et l'autre moitié entre l'Amérique du Nord (1 500) et l'Asie (1 500 dont 1 000 en Chine et 600 en Inde) [105].

S'agissant des deux constructeurs français, leur effort de R&D est concentré sur les moteurs à cause du renforcement des normes d'émission (moteurs diesel notamment), ce qui contraint fortement leurs budgets de recherche compte tenu de leurs faibles marges opérationnelles par rapport non seulement aux grands équipementiers mais aussi aux principaux constructeurs mondiaux (allemands notamment). Leur effort en R&D est moins élevé que celui des grands équipementiers relativement à leur chiffre d'affaires (limité à 4-5%), même s'il demeure plus important en valeur absolue[106]. Mais surtout, ils ont tendance à de plus en plus sous-traiter leur R&D à des entreprises d'ingénierie, avec comme le souligne une étude du pôle Filière automobile de Syndex[107], un risque d'érosion ou de dilution des compétences. Les études montrent en effet que dans l'automobile, la réussite de l'innovation repose sur la qualité de la coopération entre ingénieurs « concepteurs » et ingénieurs « praticiens du procès de production » [108]. Cette sous-traitance peut être simplement de capacité ou assurer le développement complet d'un projet. A l'instar des relations avec les fournisseurs, les constructeurs exigent souvent de ces sociétés d'ingénierie une offre qui suppose une implantation dans un pays à bas coût,

[103] D'après le document de référence 2016 de Valeo
[104] D'après le rapport sur l'offre automobile française, Assemblée nationale (2016).
[105] Idem
[106] Le groupe Renault a dépensé 2,5 milliards d'euros en 2015, contre environ 1 milliard d'euros pour Faurecia et Valeo.
[107] « La R&D automobile : des enjeux majeurs dans l'ancrage de la filière en France et dans les CE, CCE et comités de groupe », *Les quatre pages du pôle filière automobile*, Syndex, n°4, septembre 2015.
108 Une étude sur General Motors met notamment l'accent sur ce point. Voir Larry J. Howell, 'Automotive R&D in the New Era', 2010 https://pubs.acs.org/subscribe/archive/ci/30/i11/html/11howell.html

comme c'est le cas d'Altran qui prévoit de développer son centre de R&D implanté au Maroc pour PSA[109].

Les auteurs de l'étude Syndex constatent d'autre part une baisse des effectifs de R&D chez les deux constructeurs nationaux entre 2012 et 2015 : PSA a réduit ses effectifs de R&D de plus de 3 000 personnes et Renault a annoncé en 2013 une réduction équivalente de 2 000 personnes. Si malgré ces évolutions à la baisse, l'activité de R&D se fait encore largement en France du point de vue de la répartition des effectifs[110], contrairement à l'activité productive proprement dite des constructeurs, elle a tendance cependant à être de plus en plus globalisée, et à être localisée notamment dans les pays émergents. Ce phénomène répond à plusieurs logiques : adaptation à la demande des marchés locaux voire conception à partir de leurs spécificités mêmes, réduction des coûts et recherche de flexibilité, amélioration du stock de connaissances par acquisition de connaissances nouvelles. Il n'entraîne pas pour autant des retombées positives dans les pays hôtes comme le montre l'étude de Pavlinek (2012) dans le cas des PECO.

Rodet-Kroichvili et al. (2014) ont proposé une cartographie des activités de production et de R&D des grands constructeurs automobiles mondiaux qui, même si elle est limitée à l'espace est-européen et au pourtour méditerranéen, permet de spécifier les différentes logiques sous-jacentes à l'organisation et à la localisation des activités de R&D par les groupes.

Les deux constructeurs français ont suivi des stratégies d'internationalisation de leur R&D différentes. On peut à cet égard se demander si elles ne reflètent pas l'adoption de stratégies d'internationalisation dont les logiques se distinguent, voire s'opposent : globale versus multidomestique, selon la grille de lecture proposée par Pardi (2017) : dans le cas de PSA, le groupe a conservé un modèle d'organisation de sa R&D centralisée, qui

[109] La sous-traitance de PSA en matière de R&D est organisée autour de 4 fournisseurs majeurs d'ingénierie, avec comme objectif commun une réduction des coûts. Le centre de R&D d'Altran effectuera pour le compte de PSA au Maroc des prestations de conception assistée par ordinateur, de calcul scientifique, de documentation technique et de conduite de projets en prévision des futurs véhicules du constructeur.

[110] Les moyens de R&D de PSA sont restés fortement concentrés sur la France (les trois quarts). Ils sont centralisés en région parisienne (notamment dans le centre technique de Vélizy-Villacoublay qui compte 5 800 salariés et celui de La Garenne Colombes avec 2 590 salariés) avec cependant quelques activités de R&D autour du site de Sochaux. Chez Renault, l'imbrication croissante des activités R&D du groupe avec celles de Nissan est à l'œuvre. Ce processus aura, compte tenu du développement de la globalisation de cette activité, une incidence sur l'emploi en R&D direct et indirect du groupe en France

prend appui sur le centre de design de Vélizy Villacoublay dans les Yvelines[111], et d'autres centres techniques (La Garenne Colombes notamment). Le groupe perçoit selon son P-DG entre 80 et 100 millions d'euros en CIR. Les effectifs en R&D du groupe représentent au total près de 10 000 salariés. L'enjeu est apparu suffisamment important aux organisations syndicales pour figurer dans l'accord de compétitivité signé en 2013 où le groupe s'engageait à préserver les 3/4 du volume d'activité de sa R&D en France. Un objectif semble-t-il tenu puisqu'en 2014, 78% de la R&D était encore localisée dans l'Hexagone[112] et ce, en dépit de la création d'un centre de R&D commun à Shangaï dans le cadre du renforcement du partenariat de PSA avec le deuxième constructeur automobile chinois, Dongfeng Motor Group (DFG). Cet objectif a été reconduit dans le nouvel accord triennal 2017-2019 signé en 2016 (voir chapitre 5). Cependant, l'acquisition d'Opel, qui compte environ 7 000 ingénieurs et techniciens de R&D en Allemagne, risque d'aboutir à une rationalisation de la R&D du groupe et à son déport vers le voisin allemand.

A l'inverse, Renault a opté pour une stratégie décentralisée de sa R&D. Le groupe limite ses effectifs de R&D en France, concentrés dans le technocentre de Guyancourt, son centre principal de R&D. Celui-ci compte néanmoins presque autant de salariés (près de 10 000) que ses 5 sites d'assemblage réunis (plus de 11 000). En France, les sociétés d'ingénierie bénéficient de l'externalisation de sa R&D au sein de l'espace national via le volume de sous-traitance récupéré en conséquence[113]. Le groupe développe en revanche ses centres d'ingénierie à l'international (en Roumanie, Corée du Sud, Inde, Brésil), à partir de la seconde moitié des années 2000. Ainsi, l'acquisition de l'entreprise roumaine Dacia en 1999 le conduit à créer en 2006 un centre régional de R&D, Renault Technologie Roumanie (RTR), dédié au développement des véhicules et organes mécaniques de sa gamme « entry » pour l'ensemble du groupe (Pavlinek, 2012). Il est le seul centre complet d'ingénierie automobile de l'Europe de l'Est et du bassin méditerranéen et le plus grand centre d'ingénierie Renault en dehors de la France. Le groupe a poursuivi cette stratégie, avec comme cible essentielle les pays émergents : en 2007, il crée Renault Technologie Amériques (RTA) au Brésil, employant 600 ingénieurs

[111] Ce centre regroupe les équipes chargées du développement des plates-formes 1 (petits véhicules) et 3 (véhicules de gamme moyenne supérieure et haut de gamme) de ses marques (Peugeot et Citroën).
[112] Selon le document de référence 2015 du groupe.
[113] Ce qui peut expliquer la forte croissance de sociétés comme Akka Technologies, Alten, Altran, Assystem, Akla, Segula, ou Bretrandt.

chargés de concevoir des motorisations sobres en carburant ; la même année, l'alliance Renault/Nissan ouvre en Inde un centre d'ingénierie et d'achat à Chennai, spécialisé dans « l'ingénierie frugale », privilégiant fortement les fournisseurs locaux dans les sources d'approvisionnement de l'usine de Chennai. La création de centres de design dans ces deux pays (Renault Design India ouvert à Mumbai en 2007, puis à Chennai en 2013 et Renault Design America Latina créé à São Paulo en 2008) est l'étape suivante. Ces centres ont vocation à concevoir des véhicules adaptés aux spécificités des marchés locaux et dédiés aux pays émergents. L'internationalisation de la R&D de Renault a cependant et jusqu'à présent peu d'effets d'entraînement dans les pays d'accueil, en termes de renforcement des capacités d'innovation.

C'est notamment 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. Ces stratégies sont certes en train de se modifier sous la pression des changements technologiques affectant les process et les produits, et la reconfiguration de la production et des marchés au plan mondial. Mais dans ce contexte, les pays avancés possèdent et conservent davantage de responsabilités que les pays émergents ou en développement dans le design et la conception des modèles de véhicules, ces derniers pouvant être réduits à ne remplir qu'un rôle de producteur régional, d'assembleur final de kits déjà sous-assemblés, voire de simple importateur. La trajectoire suivie par le Brésil en est une illustration.

Les données Pintec-IBGE qui procurent des informations sur l'innovation des entreprises au Brésil montrent que le secteur automobile est davantage innovateur que l'industrie manufacturière dans son ensemble du point de vue du nombre d'entreprises engagées dans l'innovation de produits ou de procédés par rapport au total des firmes du secteur (excepté pour la période 2009-2011). Cependant, ce ratio est légèrement en baisse sur la période 2001-2014 (de 39,7% à 39,1%), après avoir connu une chute sévère à cause de la crise. Si l'on compare les constructeurs aux équipementiers, les premiers sont près de deux fois plus innovateurs que les seconds (tableau 42).

Tableau 42 : Les entreprises innovantes au Brésil (en % du total des entreprises du secteur)

	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014
Total automobile	39,7	37,0	45,1	29,1	39,1
Véhicules légers, camions et autobus	57,5	71,1	83,2	75,0	78,7
Carrosseries et remorques	32,6	25,1	41,6	20,2	28,8
Equipements	45,2	45,4	46,7	34,1	45,8
Total industrie manufacturière	33,5	33,6	38,4	35,9	36,3

Source : Préparé par les auteurs sur la base des données Pintec-IBGE

Ces différences dans les performances d'innovation s'expliquent en partie par une intensité en R&D plus élevée chez les constructeurs que chez les équipementiers de 2003 à 2011 (qu'il s'agisse de la R&D totale ou de celle faite en interne), même si la différence se réduit depuis 2005 et s'inverse en 2014 comme le montre le tableau 43.

Tableau 43 : Intensité en R&D des entreprises de l'automobile et du secteur manufacturier (en % du chiffre d'affaires)

	R&D total					R&D interne				
	2003	2005	2008	2011	2014	2003	2005	2008	2011	2014
Total automobile	3.9	4.4	3.5	2.5	2.4	1.6	1.3	1.5	1.3	1.1
Voitures, camions et bus	4.7	5.6	4.2	2.8	2.1	2.1	1.8	2.0	1.4	1.1
Carrosseries et remorques	2.3	2.2	2.5	1.1	1.4	0.5	0.4	0.8	0.6	0.8
Composants et pièces détachées	2.5	3.0	2.4	2.3	3.1	0.6	0.5	0.7	1.2	1.1
Total industrie manufacturière	2.5	2.8	2.6	2.5	2.2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7

Source : Préparé par les auteurs sur la base des données Pintec-IBGE

Les efforts d'innovation ne se sont donc pas accrus alors que les ventes sur le marché brésilien ont plus que doublé entre 2003 et 2013. Le ratio des dépenses de R&D sur le chiffre d'affaires a en effet décru entre 2005 et 2014. Pour les constructeurs et équipementiers brésiliens, ce ratio est inférieur à celui des 20 premiers constructeurs

(3,9%) et équipementiers mondiaux (4,5%) parmi les 1 000 premières entreprises en termes de dépenses de R&D selon PWC. Les entreprises automobiles au Brésil semblent avoir eu pour stratégie de substituer les investissements de modernisation par des importations.

La faiblesse des investissements dans l'innovation et dans le renforcement des capacités locales d'ingénierie risque d'aggraver la position du Brésil comme un pays producteur focalisé sur son propre marché intérieur, avec des exportations principalement destinées au continent sud-américain et en particulier à l'Argentine. En dépit de l'autonomie acquise par certaines filiales de constructeurs implantés de longue date et ayant développé des produits conçus plus particulièrement pour le marché brésilien, le Brésil ne figure pas comme un pays majeur de production et d'ingénierie dans la CMA automobile. La diffusion accélérée de la motorisation électrique a eu lieu ces dernières années dans de nombreux pays mais elle ne se développe que très lentement au Brésil. Selon Barassa et Consoni (2016), aucun effort particulier n'a été consenti par les constructeurs ou les équipementiers automobiles pour développer des projets associés à cette technologie. Les seules initiatives en la matière proviennent surtout des entreprises du secteur de l'énergie, notamment le groupe hydraulique Itaipu qui a travaillé sur un prototype de la version électrique de la Fiat Palio et la société d'électricité de São Paulo qui conduit des projets de recherche en la matière en partenariat avec des institutions publiques de recherche. Les constructeurs étrangers Toyota et Ford n'ont commencé à importer les premiers véhicules électriques pour les commercialiser sur le marché brésilien qu'en 2012. Mais compte tenu de leur prix élevé (pas moins de 60 000 dollars) à cause des taxes supérieures auxquelles ils sont assujettis par rapport aux autres véhicules[114], leurs ventes sont de faible ampleur et principalement destinées aux flottes d'entreprise.

3. Le rôle des politiques publiques dans l'aéronautique française

La filière aéronautique française est dotée d'une forte structuration, et différentes institutions publiques y contribuent de façon essentielle. Elle est une des meilleures confirmations avec l'industrie de défense, avec laquelle les interactions demeurent

[114] Les véhicules électriques sont soumis à une taxe à la production (IPI) de 25%, à laquelle s'ajoute 30% de taxe supplémentaire à l'importation (Marx et Mello, 2014).

d'ailleurs très importantes, de l'utilité d'une approche analytique par les méso-systèmes. La filière aéronautique est sans aucun doute la plus intégrée des 14 filières stratégiques qui structurent la politique industrielle du pays. Avant d'en donner un éclairage sur la région du Grand Sud-Ouest, qui a servi d'étude de cas sur les questions de politique publique pour les entretiens réalisés dans le cadre de ce rapport, cette section rappelle brièvement la multiplicité des interventions publiques au niveau national.

3.1 Les politiques publiques au cœur de la CMA aéronautique

La présence des institutions publiques est essentielle dans les activités de R&D qui constituent la phase amont de la CMA. L'Onera et le CNES pour le spatial – jouent un rôle majeur dans l'organisation de ces activités. C'est d'ailleurs l'Onera, un Etablissement public industriel et commercial (EPIC) sous tutelle du ministère de la Défense (la DGA) qui gère les crédits affectés à l'aéronautique (1,5 milliard d'euros) par le Programme des investissements d'avenir (PIA) créé en 2009. L'Onera dispose non seulement d'une puissante base d'ingénieurs et de techniciens, mais également d'équipements indispensables aux essais et tests, ce qui le met en interaction permanente avec les groupes industriels, en particulier Airbus, Dassault et Safran. La qualité de ses centres d'essais attire les entreprises étrangères.

L'Etat intervient également par un soutien financier important accordé aux industriels. Ce sont les grands groupes qui lancent les programmes de R&D qui reçoivent ces fonds. Ainsi que le tableau 44 l'indique, les trois premiers groupes bénéficiaires ont reçu l'essentiel des crédits dont dispose le PIA (86,8%).

Tableau 44 : Montant des aides reçues au titre du PIA par les grands groupes industriels

Groupes	Montant (millions d'euros)
EADS	892
Safran	287
Thales	123
Total	**1500**

Source : R. Courteau, Rapport sur « les perspectives d'évolution de l'aviation civile à l'horizon 2040 : préserver l'avance de la France et de l'Europe », *Les Rapports de l'OPECST*, 12 juin 2013

Le financement prévu par le PIA comporte deux modalités : les avances remboursables aux programmes d'avions et d'hélicoptères de nouvelle génération (l'Airbus A350 XWB

et l'hélicoptère X4, cœur du moteur Turbo-Propulseur Hybride) qui ont reçu 800 millions d'euros et les démonstrateurs technologiques ('avions du futur', 'usine du futur', etc.) qui ont bénéficié de 766 millions d'euros. Un rapport d'évaluation réalisé par France Stratégie observe que dans le domaine de l'aéronautique, la procédure de sélection des projets ne repose sur aucune expertise externe (France Stratégie, 2016).

Les pouvoirs publics ont également joué un rôle déterminant dans la structuration des activités de R&D de la filière aéronautique en créant en juillet 2008 le Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile (CORAC). Le CORAC est une instance de concertation sans personnalité juridique qui réunit sous la présidence du secrétaire d'Etat aux Transports tous les acteurs de la filière, les industriels, l'Onera, mais également les transporteurs (Air France et FRAM), les opérateurs aéroportuaires (ADP, UAF). Selon Louis Gallois, le CORAC « *a l'efficacité d'un véritable bulldozer* » (Claeys et Hetzel, 2015, p.129).

Les interlocuteurs rencontrés à la DGE ont souligné la place effectivement singulière de l'aéronautique dans les politiques publiques menées en France depuis des décennies. Sur ce plan, la différence entre l'aéronautique et l'automobile est frappante. Ils l'expliquent par un ensemble de facteurs, dont l'importance de l'aéronautique pour la défense. De fait, l'industrie aéronautique bénéficie d'un financement important qui provient de plusieurs sources : un soutien de 135 millions d'euros par an de 2017 à 2022 de la part de la DGAC, de programmes européens, du CIR qui fournit une créance d'environ 180 millions d'euros. Les grands groupes de l'aéronautique sont également les principaux bénéficiaires des crédits de recherche et technologie (R&T) du ministère de la Défense qui s'élèveront 720 millions d'euros (hors nucléaire) en 2018.

L'Etat est également présent dans la filière aéronautique par le rôle qu'il joue 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 d'autorité de surveillance.

Un problème récurrent de la politique industrielle de la France est l'insuffisance d'entreprises de taille moyenne et la place tenue par les grands groupes industriels dans

le système productif français. L'aéronautique fait de ce point de vue exception. L'attention extrême apportée par les pouvoirs publics mais également par le groupement professionnel (GIFAS), adossée à la place d'excellence de la production française sur le marché mondial, ont permis le maintien d'un tissu dense de PME et d'ETI aéronautiques. Cependant, les pressions exercées par la concurrence internationale et les critères de rentabilité élevés fixés aux grands groupes par leur mode de gouvernance fondé sur la valeur actionnariale se traduisent par des pressions croissantes exercées sur les autres entreprises de leur CMA. Les pouvoirs publics et la profession cherchent à maîtriser l'inévitable concentration au niveau des sous-traitants.

Enfin, l'Etat intervient afin d'aider les entreprises à faire face aux enjeux de formation et de recrutement de la main-d'œuvre dans le secteur aéronautique. Huit instituts de recherche technologiques (I.R.T.) ont été labellisés par l'État dans le cadre du PIA. Les I.R.T. sont basés sur des partenariats de long terme entre les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et les entreprises. Leur création suscite néanmoins la crainte que l'asymétrie des relations entre grands groupes et PME augmente[115].

3.2 Le Grand Sud-Ouest : cohésion de la CMA et rôle des pouvoirs publics

Le choix du Grand Sud-Ouest (GSO)[116] s'explique par la place très importante que la région joue dans l'industrie aéronautique française. Elle concentre une majorité des effectifs salariés de l'industrie aéronautique (28%) à égalité avec l'Ile-de-France. La proportion des ingénieurs et cadres s'élève à 54%, soit une proportion supérieure à la moyenne nationale et même à l'Ile-de-France (52%) (GIFAS, 2012). Fin 2015, l'ensemble de la filière aérospatiale du GSO emploie 129 332 salariés. Les constructeurs, maîtres d'œuvre et motoristes, soit quelques groupes seulement, représentent presque 33% de ces effectifs contre 67% pour les sous-traitants, parmi lesquels plus de la moitié sont des entreprises industrielles (tableau 45). Au total, les entreprises industrielles

[115] Le Président de la région Aquitaine craint « qu'il s'agisse de fait d'un pillage en faveur des grands groupes de la propriété industrielle des PME du secteur, dont le retour est négatif" » Assemblée Nationale, Compte-rendu de la Commission de la défense nationale et des forces armées, 16 mars 2016,

[116] Le GSO regroupe dans les enquêtes de l'Insee les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées. Depuis 2017, la région Occitanie a été créée. Les régions Midi-Pyrénées puis Occitanie sont les plus importantes. Les données utilisées dans ce rapport sont celles fournies par l'Insee Occitanie.

demeurent les plus importantes, mais le poids des entreprises de services n'est pas négligeable (30%).

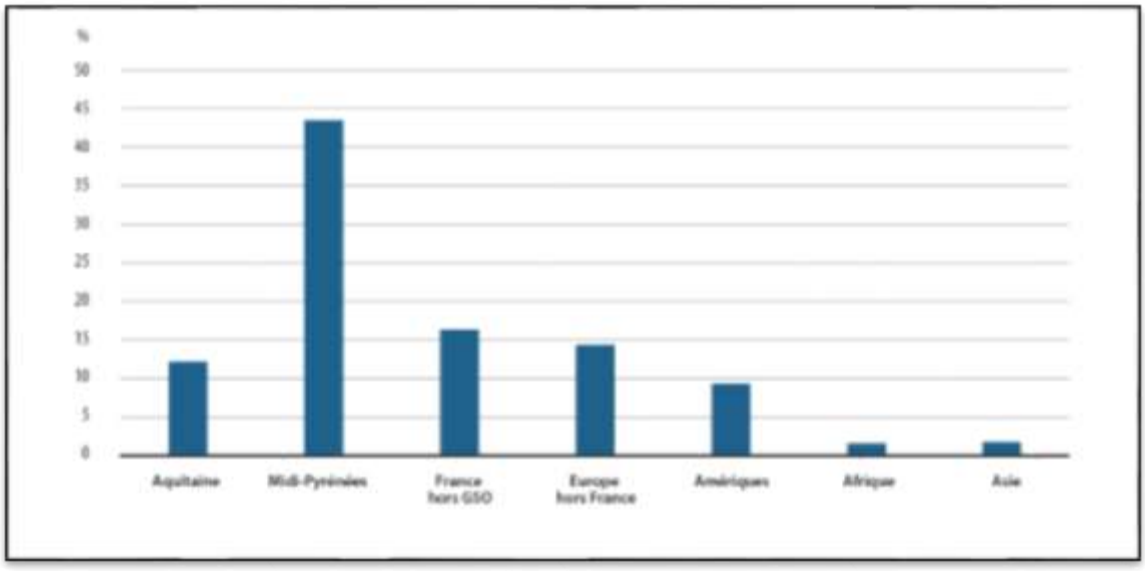
Tableau 45 : Effectifs salariés de la filière aérospatiale du GSO, 31/12/2015

	Effectifs
Constructeurs, maîtres d'œuvre et motoristes AS	42 160
Supply chain AS	87 172
dont supply chain industrielle	*46 677*
dont supply chain tertiaire	*38 256*
Ensemble Filière AS GSO	**129 332**

Source : Insee

Enfin, c'est une filière exportatrice : quoiqu'encore fortement centrée sur sa région d'origine et sur la France, elle réalise plus du ¼ de son chiffre d'affaires avec des clients situés à l'étranger, dont près de 10% en Amérique (graphique 22).

Graphique 22 : Répartition des clients des entreprises de la filière aérospatiale du grand Sud-Ouest * (GSO) en 2014 selon leur localisation (en % du chiffre d'affaires)



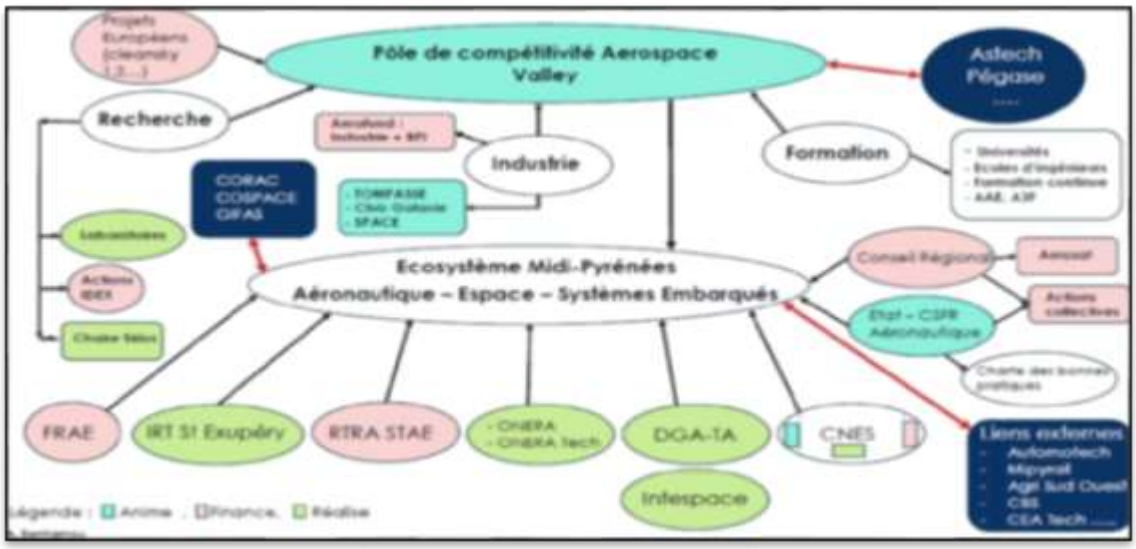
Source : INSEE.
* Regroupe les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées.

Il est une raison plus dirimante encore. Le GSO reflète plus que toute autre région - y compris l'Ile-de-France dont le poids dans l'aéronautique est comparable- l'interaction forte entre tous les entreprises présentes dans la filière, les institutions publiques (régionales) et le système de formation. La longue histoire de l'implantation toulousaine

de l'aéronautique, qu'on peut dater de l'installation de Latécoère en 1917, puis la relocalisation d'une partie importante des activités en raison de l'occupation de la partie Nord de la France au cours de la Seconde Guerre mondiale, expliquent également la solidité des liens au sein de la filière.

A titre d'illustration, la figure 3 fournit une idée de l'imbrication des différentes instances chargées de l'impulsion des activités aéronautiques.

Figure 3 : Les acteurs dans l'aéronautique du GSO



Source : Synthèse des travaux du CSFR aérospatial LRMP 20/04/2016

Même si l'on tient compte du penchant national pour la multiplication des structures de gouvernance, l'organigramme ci-dessus indique que toutes les composantes d'un système d'innovation - entreprises, instituts de recherche et universités, agences technologiques publiques (DGA, Onera) mais également les institutions politiques régionales - sont mobilisées pour la réussite de la filière aérospatiale. Deux faits méritent à cet égard d'être notés. D'abord, la région offre un exemple peu fréquent d'interactions fructueuses entre les politiques publiques nationales et celles portant sur les clusters, alors que fréquemment, les politiques régionales qui concernent les clusters et les politiques publiques sont envisagées comme des domaines séparés (Ketels, Memedovic, 2008, p.390). Ensuite, l'industrie aéronautique offre un exemple original de combinaison entre les processus d'internationalisation d'une part et ceux d'agglomération des activités au sein de clusters d'autre part ; deux processus qui, en principe, pourraient apparaitre comme rivaux (Niso, Zeghu, 2005).

Dans le GSO, les forces d'agglomération des activités qui sont bien recensées dans la littérature d'économie régionale se combinent avec les facteurs de cohésion propres à la CMA en tant qu'espace stratégique (chapitre 1). Néanmoins, la cohésion du cluster aéronautique du GSO est sous tension compte tenu de l'ampleur prise par les processus d'internationalisation dans ce secteur. Les forces qui poussent à l'internationalisation des chaînes d'approvisionnement sont des forces centrifuges qui menacent la cohésion du cluster du GSO. Elles mettent au cœur des enjeux la capacité des politiques publiques à contrecarrer ces forces centrifuges.

Le poids de l'histoire et l'ancienneté de relations très denses entre les firmes de l'aéronautique, conjointement au rôle moteur traditionnellement joué par les politiques gouvernementales en France, expliquent l'enracinement du cluster, et même sa capacité à constituer un « système local de compétences » dans les systèmes embarqués (Zuliani, 2008). C'est pourquoi il est important d'analyser les facteurs singuliers qui expliquent la puissance de la filière régionale, alors que d'autres voies peuvent être empruntées pour développer des clusters, ainsi que le montre une étude comparative des clusters de Toulouse et d'Hambourg d'Airbus (Ketels, Memedovic, 2008).

3.3 Une CA fortement intégrée et internationalisée

Comme cela a été souligné, la chaîne d'approvisionnement de l'aéronautique du GSO est fortement intégrée[117]. Ainsi 34,1% des entreprises du secteur de l'industrie déclarent que le mode de relation avec le client principal est le contrat pluriannuel. Ce pourcentage s'élève même à 75,6% pour les entreprises de plus de 250 salariés, un taux remarquablement élevé qui souligne la prégnance des relations de long terme. La solidité des relations avec le client principal est encore plus forte pour les entreprises du tertiaire (principalement des sociétés d'ingénierie et conseil en technologies) puisque ce sont respectivement 40,6% de toutes les entreprises et 80% des entreprises de plus de 250 salariés qui déclarent établir des contrats pluriannuels (voir plus loin l'enquête sur les degrés de satisfaction).

Les entreprises déclarantes à l'enquête Insee affichent des taux de mono dépendance vis-à-vis du secteur aéronautique très élevés, ce qui est confirmé par les données du tableau

[117] Cette section s'appuie sur les résultats de l'enquête annuelle réalisée par l'Insee.

46. La part du chiffre d'affaires des entreprises de la filière est réalisée à 76% dans l'industrie aéronautique (et 84% si on ajoute le spatial). Ce taux de dépendance vis-à-vis de l'aéronautique atteint 83% dans l'industrie et il est très fort dans la métallurgie (85%), soulignant le caractère très spécialisé des activités destinées à la production d'avions. Il est un peu moins élevé pour les entreprises d'ingénierie et autres services spécialisés (73%) et les sociétés d'informatique (40%). Enfin, on notera le contenu technologique élevé des activités de sous-traitance, puisque 44% des entreprises déclarent une activité de R&D, ce taux atteignant 78% pour les entreprises de plus de 250 salariés (Cambon, 2017).

Tableau 46 : Nombre d'entreprises et part du chiffre d'affaires dédié à l'activité aéronautique (en %)

	Nombre d'entreprises fin 2015	Part du CA dédié à l'aéronautique
Industrie	**660**	83
Fabrication d'équipements électriques et électroniques et de machines	82	73
Construction aéronautique et spatiale	68	96
Métallurgie	388	85
Maintenance (installation-réparation)	78	84
Fabrication d'autres produits industriels	44	41
Commerce, logistique & soutien	**82**	77
Services spécialisés	**322**	62
Activités informatiques	78	40
Ingénierie et autres activités spécialisées	244	73
Grand Sud-Ouest	**1 064**	76
Ex-région Midi-Pyrénées	*686*	76
Ex-région Aquitaine	*378*	76

Source : Cambon (2017), calculs des auteurs.

Cette situation n'est toutefois pas unique. Une étude sur l'industrie aéronautique de la région Poitou-Charentes indique que plus de 50% des acteurs de la région exercent 100% de leur activité en sous-traitance. De même, en Picardie, la mono dépendance est également importante : pour 37 entreprises sur 51 recensées, les marchés aéronautiques représentent plus de 80 % de leur chiffre d'affaires[118].

La pérennité des relations entre donneurs d'ordre et sous-traitants dans la filière aéronautique du GSO est donc d'autant plus importante à maintenir que le taux de mono dépendance très élevés des sous-traitants vis-à-vis du secteur aéronautique limite leurs possibilités de diversification. Les difficultés d'envisager une diversification pour la plupart des sous-traitants ont plusieurs causes. D'abord, comme on l'a vu, la France est handicapée par un rétrécissement de sa base productive dans de nombreux secteurs manufacturiers, ce qui ne laisse pas beaucoup d'options aux entreprises pour investir dans de nouveaux secteurs et renforce donc quasi-mécaniquement la spécialisation aéronautique des entreprises sous-traitantes. Dans ce contexte, le dynamisme de croissance de l'industrie aéronautique française joue comme un levier qui renforce la spécialisation. Ensuite, l'industrie aéronautique met en œuvre des procès très spécifiques et coûteux qui s'appuient sur des savoir-faire parfois spécifiques qui orientent les sous-traitants vers des 'dépendances de sentier' technologiques et organisationnels (en termes par exemple d'exigence de qualité, de sécurité, etc.). L'exemple des matériaux composites est éclairant. Les contraintes physico-chimiques de vol requièrent des composites hautement spécifiques en termes de poids, de résistance à la corrosion qui les rendent bien plus coûteux dans l'aéronautique que dans les autres secteurs, en particulier l'automobile. Une tonne de carbone composite coûte 310 dollars par kilo dans l'aéronautique et 86 dollars dans l'automobile (AVK, 2016).

Ces singularités du 'produit' aéronautique, comme adaptateur dans des milieux extrêmes de technologies parfois mises au point dans d'autres secteurs, ont été soulignées de longue date par les travaux en économie de l'innovation. Elles sont d'ailleurs rappelées dans le contrat de filière : « *l'industrie aéronautique est dépendante d'autres secteurs*

[118] Direccte (n.d.), La filière aéronautique en Picardie.

technologiques (électronique, matières premières, etc.) pour lesquels elle ne représente qu'un très faible marché »[119].

L'ampleur de l'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement de l'aéronautique du GSO est différente dans l'industrie et le tertiaire. Les taux de recours à la sous-traitance étrangère sont supérieurs à 40% dans l'industrie - et ils atteignent presque 50% dans les entreprises de plus de 250 salariés (tableau 47). Ce taux demeure très faible dans les entreprises du tertiaire, dépassant à peine 10%. La différence entre la part de la sous-traitance étrangère dans l'industrie et celle dans le tertiaire est suffisamment importante pour s'interroger sur ses causes. Le recours plus massif à la sous-traitance 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. Nos interlocuteurs ont toutefois mentionné des localisations parfois non négligeables 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.

Tableau 47 : Localisation de la sous-traitance aéronautique du Grand Sud-Ouest

	France	Etranger
Total s/t France industrie	56,6	43,4
Total s/t France tertiaire	87,2	12,8
Total s/t France industrie >250 salariés	51,3	48,7
Total s/t France tertiaire >250 salariés	89,5	10,5

Source : Insee

[119] Conseil National de l'industrie, (n.d.) «Le contrat de la filière aéronautique », https://www.entreprises.gouv.fr/conseil-national-industrie/la-filiere-aeronautique. Toutefois, dans les matériaux en carbone composites, l'aéronautique et la défense - domaine dans lequel les contraintes de coûts sont moins importantes – sont les secteurs les plus utilisateurs, ils représentaient en 2015 35,2% et l'automobile 20% de la demande totale (AVK, 2016).

En 2017, les matériels de transport (essentiellement aéronautiques) ont représenté 74,3% exportations et 61,6% des importations[120] de la région du GSO (contre respectivement 23,4% et 18,8% des échanges extérieurs de la France), ce qui dénote une mono dépendance élevée.

Ainsi que les travaux d'économie industrielle l'ont montré, et comme ceci est confirmé par les flux d'échanges entre la France et le Mexique, l'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement des grands groupes aéronautiques n'a pas nui aux exportations de la région. Ainsi en 2017 (T4 2016-T3 2017), le solde des échanges de la construction aéronautique et spatiale (A129 en NACE) a été très nettement positif, s'élevant à 12,3 milliards. Les exportations aéronautiques ont représenté 73,5% des exportations totales du GSO et les importations aéronautiques 56,2% des importations totales reflétant l'importance centrale de l'industrie aéronautique pour le GSO (à l'échelle nationale, les exportations aéronautiques représentent 23,4% des exportations totales de biens et les importations aéronautiques 18,8% des échanges des importations totales de biens). Plusieurs pays d'Asie et au premier chef la Chine, l'Arabie saoudite, le Qatar, le Brésil assurent d'importants excédents commerciaux aéronautiques au GSO. Toutefois, comme l'indique le tableau 48, les échanges commerciaux sont nettement déficitaires 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[121].

Tableau 48 : Taux de couverture des échanges aéronautiques du GSO, T42016-T32017

Pays	Taux de couverture
Monde	146
Allemagne	73
Espagne	113
Etats-Unis	55
Italie	100
Pays-Bas	3
Royaume-Uni	11

Note : taux de couverture : exportations/importations (un indice 100 indique un solde nul).
Source : Calculs des auteurs, à partir des données transmises par les Douanes[122].

[120] Source : Les chiffres clés de l'Occitanie, 3° trimestre 2017, http://lekiosque.finances.gouv
[121] Le Plan régional d'internationalisation des Entreprises en Midi-Pyrénées 2013-2016, n.d.
[122] Nous remercions le Département des Statistiques et des Etudes Economiques de la Direction générale des douanes et des droits indirects pour nous avoir extrait les données de la branche.

3.4 L'ancrage de la CMA sur le territoire : l'enjeu des relations intra-firmes

Le rôle déterminant des politiques publiques dans la filière aéronautique se trouve confirmé au niveau du GSO. A titre d'exemple, on peut citer dès 2001, la création du plan Ader (Actions pour le Développement des Entreprises Régionales de sous-traitance) qui avait pour objectif d'aider les entreprises sous-traitantes à faire face aux décisions des donneurs d'ordre (réduction du nombre de fournisseurs, contrat de partage de risque, internationalisation de la sous-traitance, etc.). Les politiques publiques ont même pris plus d'intensité au rythme de la montée en puissance du rôle des conseils régionaux dans l'économie et la société française. Dans le cadre du soutien au développement de l'industrie aéronautique, la région a investi entre 2001 et 2016 un montant cumulé de 212,8 millions d'euros. Le plan ADER 4, lancé en 2017, bénéficie d'un montant de 55 millions d'euros.

Plus récemment, les initiatives prises par le Conseil stratégique de filière régionale (CSFR) offrent une confirmation significative de l'importance attachée à la solidité de la chaîne d'approvisionnement dans le GSO. Le CSFR Occitanie est un des rares comités régionaux issus des comités stratégiques de filières créés en 2013 qui fonctionne régulièrement. Les CSFR constituent une instance de concertation tripartite et ils réunissent les pouvoirs publics, les représentants patronaux mais également les représentants des salariés. Ils ont pour mission d'identifier de façon convergente, dans des « contrats de filière », les enjeux clés de la filière et les engagements réciproques de l'État et des industriels, d'émettre des propositions d'actions concrètes et de suivre leur mise en œuvre (site de la DGE). Les Groupes de travail du CSFR du Midi-Pyrénées– dont on va voir l'importance – sont toujours présidés par un chef d'entreprise. Le CSFR complète ainsi l'activité du pôle de compétitivité Aerospace Valley qui est plus tourné vers les questions de recherche et technologie (hors développement).

Un enjeu majeur des transformations de la CMA aéronautique sous l'impulsion des trois forces – internationalisation, ruptures technologiques et logique financière accrue (chapitre 4) – porte sur les relations entre les grands groupes et le réseau de sous-traitants. Car la forte intégration de la filière localisée dans le GSO n'est pas sans tensions, ainsi que l'indiquent les réponses des chefs d'entreprises interrogés. Plus précisément, les

réponses données par les sous-traitants fournisseurs attestent que ces relations sont fortement perfectibles (tableau 49).

Tableau 49 : Degré de satisfaction des fournisseurs vis-à-vis de leur clients (enquête sur la filière aéronautique et spatiale dans le Grand Sud-Ouest réalisée par l'Insee en 2016)*

	Nombre d'entre-prises (1)	% d'entreprises dont le mode de relation avec le client principal est le contrat pluriannuel (2)	% d'entreprises qui disent de la relation avec leur client principal que ce sont plutôt les conditions du client qui sont appliquées (3)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en délais de paiement vis-à-vis de son principal client est bon (4)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en planification des commandes vis-à-vis de son principal client est bon (5)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en respect des droits de propriété vis-à-vis de son principal client est bon (6)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en aide au développement économique vis-à-vis de son principal client est bon (7)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en implication dans la conception vis-à-vis de son principal client est bon (8)	% d'entreprises dont le degré de satisfaction en durée d'engagement vis-à-vis de son principal client est bon (9)
Industrie	**660**	**34,1**	**65,8**	**42,4**	**24,5**	**40,0**	**17,1**	**25,6**	**24,4**
Tertiaire	**404**	**40,6**	**69,8**	**34,9**	**25,2**	**45,8**	**23,5**	**33,4**	**23**

*Les grands donneurs d'ordres sont exclus du champ de l'étude (voir méthodologie sur Insee.fr).
Le périmètre géographique de cette étude est le Grand Sud-Ouest, constitué par les deux ex-régions Aquitaine et Midi-Pyrénées.
Source : Insee (2017).

Deux tiers des entreprises industrielles sous-traitantes estiment que ce sont leurs clients - les OEM et entreprises de R1- qui imposent les conditions contractuelles. Elles sont moins d'une sur deux à être satisfaites des délais de paiement (colonne 4) et des conditions de respect de la propriété intellectuelle (colonne 6). A peine ¼ d'entre elles se déclarent satisfaites de la manière dont elles sont associées aux étapes de conception et de la durée d'engagement de leurs clients (colonne 8). Les entreprises de services sous-traitantes ont une appréciation parfois différente. Elles se considèrent, dans une proportion légèrement supérieure aux entreprises industrielles, très soumises aux conditions fixées par leurs clients (colonne 3) et moins bien traitées dans les conditions de paiement (colonne 4). En revanche, même si la proportion d'entreprises satisfaites par leurs relations de long terme avec les clients demeure faible dans l'ensemble, elles s'estiment mieux traitées sur ce plan que les entreprises industrielles. Elles sont plus nombreuses à bénéficier de contrats pluriannuels (du fait qu'elles produisent des prestations intellectuelles, colonne 2), mieux protégées dans leur propriété intellectuelle (colonne 6), mieux aidées dans leur développement économique (colonne 7) et plus impliquées dans la conception des produits (colonne 8).

Pour résumer, les entreprises sous-traitantes s'estiment être en position de faiblesse vis-à-vis de leurs donneurs d'ordre et peu intégrées aux processus de décision au sein de la CMA.

On peut penser que cet état des lieux est une raison importante qui a conduit le CSFR Occitanie à travailler sur les thèmes qui concernent les relations entre grands groupes et entreprises sous-traitantes. Nous mentionnerons deux initiatives dont l'objectif vise à réduire la fragilité de la filière aéronautique d'Occitanie. La première d'entre elles concerne la constitution de 'grappes' regroupant certaines entreprises de la filière aéronautique. Le terme, parfois utilisé en résonnance à la métaphore de Schumpeter (1911) « *the swarm-like appearance of entrepreneurs* », a connu quelque succès en économie industrielle il y a quelques années. Cet objectif de constituer des 'grappes d'entreprises' avait été fixé par le GIFAS en 2013, et le CSFR s'en est saisi. Selon un de nos interlocuteurs qui joue un rôle majeur au sein du CSFR, il est nécessaire de renforcer, parfois simplement de restaurer « *la confiance* » entre les PME et les entreprises de R1 puisqu'on considère que c'est au niveau des rangs inférieurs de la CA (R2, R3, R4) que les relations sont les plus tendues. En effet, ajoute notre interlocuteur, « *le dialogue fournisseurs/clients est essentiel car ils ont leur « destins liés » : l'augmentation du chiffre d'affaires et de la rentabilité de la filière s'inscrivent dans le temps long et des relations nécessairement durables, ce qui éloigne le partenariat inter-entreprises dans l'aéronautique d'une relation de négoce habituelle* ».

En résumé, la relation contractuelle entre les partenaires de la chaîne d'approvisionnement ne peut se réduire à un rapport marchand. Elle doit être renforcée par les facteurs intangibles, en l'occurrence la confiance dont l'économie industrielle a désormais établi 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 qu'elles induisent. Leur calcul permet de fortement tempérer l'avantage retiré des coûts salariaux moindres dans les pays

émergents. Les termes « cachés », « invisibles », « inattendus » utilisés dans la littérature, traduisent bien la nécessité d'aller au-delà des seules différences de coûts salariaux afin d'intégrer les coûts de transport, de non-qualité (un problème qui a été mentionné dans plusieurs entretiens)[123], d'administration, etc. On peut y ajouter les coûts liés à l'inexpérience (*immature*) de la main-d'œuvre comme le montre une étude sur la délocalisation de sociétés de logiciels suédois en Inde (Smite, Brito, 2017).

La démarche engagée par le CSFR n'est pas nouvelle, puisque dès le début des années 2000, des études menées par les cabinets conseils relativisaient les bénéfices financiers de l'offshoring réalisé par les sociétés américaines. Elle est néanmoins significative car elle a été initiée par les industriels de la filière eux-mêmes. L'objectif est, selon nos interlocuteurs, de « *déterminer une méthode de calcul co-construite au sein de la filière pour évaluer les coûts complets d'acquisition des produits et services afin de comparer les solutions choisies (délocalisation ou non)* ». La prise de conscience est donc collective et elle cherche en fait à convaincre les grandes entreprises, qui sont les principales concernées, de la nécessité de maintenir un tissu industriel suffisamment dense dans le GSO. On peut ajouter que la démarche du CSFR - dont les résultats sont confidentiels - constitue un exercice de clarification de formation des coûts qui implique une confiance réciproque entre les entreprises de la filière aéronautique. Elle peut même évoquer une sorte de 'gestion concertée' - le terme de planification serait évidemment excessif, bien qu'il soit souvent utilisé dans l'industrie aéronautique [124] - de la création de la valeur au sein de la chaîne d'approvisionnement. Il reste néanmoins à voir dans quelle mesure cette initiative sera mise en œuvre, compte tenu des pressions concurrentielles exercées sur les grands donneurs d'ordre et des objectifs de rentabilité affichés par les grands groupes.

4. La politique publique du Brésil dans l'aéronautique

Comme dans les autres grands pays qui dominent le marché mondial de l'aéronautique, le rôle des politiques publiques - et de façon déterminante 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*)

[123] Selon un responsable de l'aéronautique, 20 % des pièces ne sont pas livrées à l'heure, http://www.space-aero.org/supply-chain-aeronautique-a-quand-des-livraisons-100-a-lheure

[124] Par exemple par Lamarque *et alii* (2013), « La croissance du secteur met en avant les besoins d'anticipation et donc l'importance de la planification », précisent des consultants spécialisés, p.72.

ont facilité le développement de technologies de haut niveau. Le système de surveillance de l'Amazone (SIVAM) a permis à Embraer de développer et de produire des avions de combat (Super Tucano) et d'interception, qui sont désormais exportés vers plusieurs pays, y compris les Etats-Unis. En 2008, l'armée de l'air (FAB, *Força Aérea Brasileira*) a lancé un programme d'avion de transport et de ravitaillement (le KC390), actuellement en cours de certification. Les imposantes commandes militaires ont permis qu'aujourd'hui, plus de 60% des avions et 40% des hélicoptères utilisés par la FAB soient produits sur le territoire. 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 que ceux que connait la France.

Le soutien public à l'industrie aéronautique est également important, même si il demeure sous la surveillance de l'OMC. Les conflits pluri-décennaux qui opposent Airbus à Boeing sont plus connus que ceux qui opposent Embraer à Bombardier, leaders mondiaux sur le marché des avions régionaux, mais ceux-ci sont également très vifs. Le Brésil a déposé le 15 février 2017 une plainte contre son concurrent direct pour subventions contraires au régime de l'OMC. Le financement public destiné aux exportations a deux sources principales. La BNDES, la banque nationale de développement économique et sociale, fournit des facilités de crédits aux pays clients et le programme PROEX-Equalização de la banque privée *Banco do Brasil* subventionne les intérêts sur les emprunts levés sur le marché national afin de les mettre au niveau des taux pratiqués sur les marchés internationaux (Ferreira, 2016).

La BNDES, la banque publique de développement du Brésil, est l'une des plus importantes banques de développement au monde par sa puissance financière. Elle a augmenté ses interventions au cours de la dernière décennie, finançant 44,000 entreprises en 2007 et 277,000 entreprises en 2014. Les industries aéronautiques et automobiles bénéficient de longue date des soutiens financiers la BNDES. Le tableau 50 indique cependant des évolutions opposées entre les deux secteurs. Sur la période 2003-2015, les financements accordés à l'industrie aéronautique ont continument baissé (l'année 2013 marquant une exception) alors que ceux versés à l'industrie automobile ont globalement augmenté. Ils sont tous deux marqués néanmoins par de fortes variations annuelles des montants distribués.

Tableau 50 : Financements de la BNDES aux secteurs aéronautique et automobile 2003-2015 (en milliards de R$)

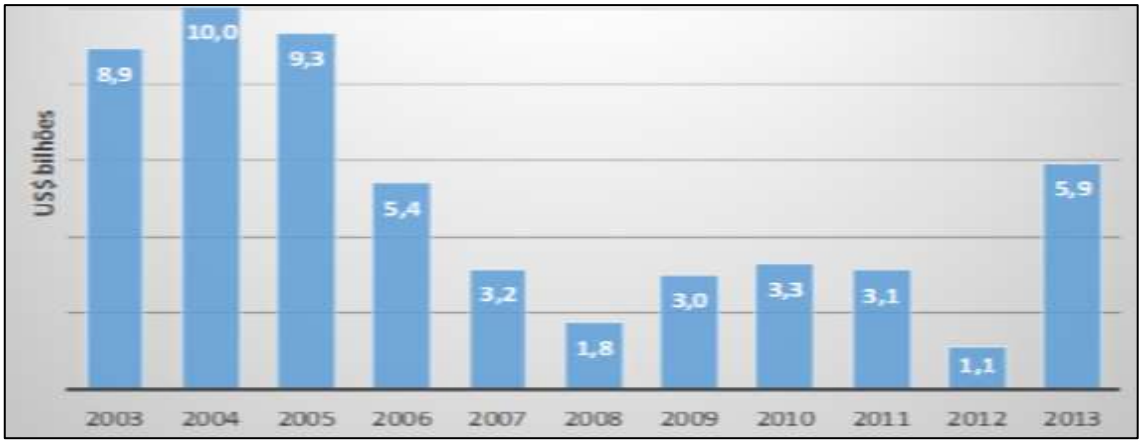
Année	Aéronautique	Automobile
2003	8,9	2,65
2004	10,0	2,58
2005	9,3	4,72
2006	5,4	5,19
2007	3,2	3,07
2008	1,8	4,60
2009	3,0	5,92
2010	3,3	5,79
2011	3,1	4,66
2012	1,1	4,64
2013	5,9	6,85
2014	n.d	5,30
2015	n.d.	3,07

Source : Auteurs à partir des données de la BNDES.

La BNDES consacre l'essentiel de son budget (90%) aux exportations du secteur aéronautique. Les 10% restant abondent pour l'essentiel deux programmes consacrés aux investissements des entreprises (*Programa de Sustentação do Investimento*, PSI) et à l'innovation (*PSI Inovação Tecnológica and PSI Proengenharia*).

Cependant, comme l'indique le graphique 23, ce financement a presque régulièrement baissé depuis dix ans. Le renforcement de la stature internationale d'Embraer lui a progressivement permis d'accéder aux financements privés sur le marché national et international. De plus, les difficultés rencontrées à partir du milieu des années 2000, aggravées par la crise de 2008, ont contraint les ressources de la BNDES.

Graphique 23 : Financement de la BNDES consacré à l'industrie aéronautique, 2003-2013



Source: Auteurs à partir des données BNDES/MP.

Le gouvernement fédéral a également lancé des programmes de soutien au développement technologique de l'industrie aéronautique, mis en place par la FINEP. Le programme *Inova AeroDefesa* a été initié en 2013 en conjonction avec la BNDES. Il offre des ressources financières pour l'aide au développement technologique, tels que des avions plus économes en énergie, des capteurs embarqués, et la création de capacités pour produire des nouveaux matériaux. Son montant est limité, puisqu'il s'élève à 291 millions de R$ (environ 75 millions d'euros non-remboursables répartis sur 53 projets (FINEP, n.d.) Le fonds national pour le développement technologique de l'industrie aéronautique (FNDCT CT-Aeronáutico), créé en 2000, est très peu abondé.

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 et surtout 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.

L'effort des états fédérés au Brésil se concentre essentiellement dans l'Etat de São Paulo, qui accueille le Parc technologique de São José, où travaille la quasi-totalité (95%) des salariés de l'aéronautique. 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 chaîne d'approvisionnement aéronautique » a été mis en place. Il est mené en partenariat entre le constructeur brésilien, l'agence brésilienne de développement industriel (ABDI)[125] 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 assez faible (2,1 millions de R$).

5. Le rôle des pouvoirs publics dans l'automobile

L'industrie automobile en France n'a pas reçu une attention et un soutien d'une ampleur et d'une permanence équivalente à ceux portés 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 revanche, l'industrie automobile brésilienne, de par son rôle historique dans l'industrialisation du pays, a été au centre des politiques publiques depuis les années 1950.

[125] Agence fédérale dont la mission est de développer des actions stratégiques destinées à encourager l'investissement productif, l'innovation et la compétitivité industrielle du pays.

5.1 Un soutien moins affirmé que dans l'industrie aéronautique en France

En France, 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. En témoignent la nationalisation de Renault après la Seconde Guerre mondiale, son soutien financier lors de la quasi faillite du groupe au milieu des années 1980 après un investissement malheureux aux Etats-Unis[126], ou encore l'aide apportée à PSA, d'abord en 2012, en particulier à sa filiale de crédit automobile (PSA Finance) alors en grande difficulté puis en 2014. En 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. 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, qui a sévèrement affecté l'industrie automobile, en prenant un certain nombre de mesures spécifiques au secteur (encadré 5), voire à la consolidation la « filière automobile », une notion « redécouverte » à cette occasion.

[126] Le rachat par Renault d'American Motors Company en 1979, à un moment où le marché étasunien est frappé de plein fouet par une récession sévère qui déclenchera l'intervention de l'Etat américain pour sauver une première fois Chrysler de la faillite.

Encadré 5 : Les principales mesures de soutien à la filière automobile depuis 2009

- Primes à la casse (2009-2012) et bonus écologiques.
- Un milliard d'euros disponible dès 2009 pour soutenir l'activité de crédit des filiales bancaires des constructeurs via la Société de financement de l'économie française (SFEF).
- Garantie de l'Etat aux prêts contractés pour l'achat de véhicules (6,5 millions d'euros)
- Mise en place en 2012 d'un Fonds de modernisation des équipementiers automobile, le FMEA Rang 1, doté de 600 millions d'euros (cofinancé par Renault, PSA et le Fonds Stratégique d'Investissement, à hauteur de 200 millions d'euros chacun) puis d'un FMEA Rang 2, doté de 50 millions d'euros pour accompagner les fournisseurs concernés.
- Le crédit impôt recherche porté à 2,7 milliards par an pour soutenir les capacités d'innovation de la filière. Le secteur automobile en est l'un des premiers bénéficiaires (6,5% du montant total) après le secteur électrique et électronique (16%) et celui de la pharmacie (9%) au sein de l'industrie manufacturière. Renouvellement du PREDIT mobilisant plusieurs ministères sur la question des transports (400 millions d'euros d'aides d'ici 2012, dont la moitié sera consacrée à des études sur le véhicule plus propre).
- Au sein de l'ADEME, mise en place d'un fonds « démonstrateur » doté de 400 millions d'euros pour soutenir l'innovation automobile dans le cadre de la « mobilité terrestre ». Prêts bonifiés pour le financement de projets collaboratifs en faveur du véhicule décarboné (jusqu'à 250 millions d'euros).
- Des aides à l'innovation dans le cadre du Programme des investissements d'avenir (PIA). L'action « Véhicules et transports du futur » dans le cadre de ce programme, dotée d'un peu moins de 600 millions d'euros, a été prolongée jusqu'en 2016 pour financer notamment la poursuite des plans industriels « Véhicules pour tous consommant moins de 2L/100km » et « Véhicule autonome ». Une enveloppe de 50 millions d'euros de subventions est réservée pour les PME[127].

Une Charte nationale de soutien et d'accompagnement des entreprises du secteur automobile et de leurs salariés a été mise en place à la mi-2008, dont les mesures (aides au recrutement, à la formation, à la mobilité et à la reconversion professionnelle) sont pour partie prises en charge par l'État. Elle a été suivie par la tenue des Etats généraux de l'automobile qui ont abouti à l'adoption de mesures additionnelles de soutien à la filière[128], à la mise en place de la Plateforme de la filière automobile (PFA) en 2009 puis

[127] http://www.economie.gouv.fr/renforcement-dispositif-soutien-filiere-automobile
[128] Création du Fonds de Modernisation des Equipementiers Automobiles (FMEA) devenu en 2014 Fonds Avenir Automobile (FAA) pour accompagner les projets d'investissements des fournisseurs de Rang 1 et de Rang 2.

à l'installation du Comité stratégique de la filière automobile en 2010. Au centre des préoccupations du gouvernement figurait l'établissement de relations plus équilibrées et concertées entre les constructeurs dans leurs relations d'approvisionnement avec les fournisseurs. Un Plan de soutien du Gouvernement à la filière automobile en place depuis 2012 rassemble l'ensemble des professionnels de l'automobile (constructeurs, équipementiers et distributeurs) et les organisations syndicales, ayant vocation à être décliné en associant tous les acteurs sur les territoires. Il comporte plusieurs leviers d'action (encouragement à l'achat de véhicules écologiques, soutien à l'innovation et à la trésorerie des PME).

Ce foisonnement d'initiatives prises par l'Etat au moment de la crise n'a pas simplifié la gouvernance du secteur, qui souffre d'avoir deux organisations professionnelles séparées, celles des constructeurs (CCFA) et des équipementiers (FIEV). A la différence de l'industrie aéronautique, 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 français. 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 Mitsubishi sont loin d'être commandés par des objectifs de construction d'une « filière française »[129]. 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 ambigu : il est censé s'exprimer au nom de l'intérêt social de l'entreprise, un intérêt qui ne fait pas forcément bon ménage avec la volonté de préserver une empreinte industrielle forte des groupes en France. Au sein du conseil d'administration du groupe Renault, l'Etat est très minoritaire, avec la présence de 2 administrateurs, et n'y a acquis au forceps des droits de vote double que très partiels[130]

[129] Cette Alliance s'est concrétisée en 2002 par la création de la société de droit néerlandais « Renault-Nissan BV », détenue à parité par Renault et Nissan, et responsable du management stratégique du groupe mondial dont C. Ghosn est le P-DG.
[130] Ceux-ci sont limités à certains sujets à caractère exceptionnel.

après sa montée temporaire au capital du groupe en 2015 à 19,7%. Quant à PSA, l'Etat s'est retiré du capital du groupe en cédant en 2017 sa participation détenue via l'Agence des participations d'Etat (APE) à la banque publique Bpifrance. Celle-ci est certes un opérateur public puisqu'elle est détenue à parité par la Caisse des dépôts et consignations et par l'APE, mais elle poursuit des objectifs propres, orientés plutôt vers l'innovation.

L'Etat actionnaire n'a pas de stratégie industrielle et sa voix est marginale au sein des conseils d'administration des deux groupes, dont la désignation des membres est étroitement contrôlée par les directions. Comme le constate la mission d'information de l'Assemblée nationale (2016) sur l'offre automobile, « le secteur automobile illustre une situation dans laquelle l'État n'est plus un actionnaire de référence mais, en fait, un actionnaire d'ultime recours lorsque tout va mal et que les actionnaires privés n'ont plus de solution, comme cela a été le cas pour PSA ».

5.2 Le rôle déterminant des politiques publiques au Brésil

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 (22% du PIB manufacturier en 2015 et 1,5 million d'emplois directs et indirects). Ce rôle s'est concrétisé tant par des politiques dédiées de soutien au secteur, en général négociées avec les constructeurs étrangers, que par l'adoption d'accords régionaux de libre échange (Mercosur), de mesures de réglementation en matière de sécurité ou encore de facilités de crédit accordées par la BNDES (tableau 50). L'industrie automobile est considérée par le gouvernement fédéral comme très stratégique pour le développement de l'économie.

L'histoire de l'industrie automobile au Brésil est en effet marquée par l'existence de relations étroites avec le gouvernement et son développement a été très dépendant des politiques successives d'incitations, de subventions et de protection du marché instaurées à partir des années 1950. Mais 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 production et de compétences technologiques locales (encadré 6).

Encadré 6 : Les politiques publiques en soutien à l'industrie automobile au Brésil des années 1950 aux années 2010

- La politique de substitution des importations dans les années 1950 : c'est de là que date le début de l'industrie automobile brésilienne, avec la mise en place d'un Groupe exécutif de l'industrie automobile (GEIA) visant au développement d'une véritable production locale. Le gouvernement Kubitschek interdit pour ce faire l'assemblage de kits en pièces détachées entièrement construits à l'étranger et importés par les filiales brésiliennes des grands constructeurs américains implantés dans le pays dès le premier quart du 20e siècle. Pour attirer les constructeurs étrangers et les inciter à venir construire des usines au Brésil, y fabriquer des véhicules et enrayer la montée des importations, le gouvernement leur accorde une réduction d'impôt conditionnée à l'exigence d'un taux d'intégration locale de 90-95% pour les équipements, ainsi que des conditions favorables de rapatriement des profits et de prêts de la BNDES. Cette politique conduit au développement d'une chaîne d'approvisionnement automobile et de compétences locales. Dans les années 1960 et 1970, l'industrie automobile continue d'être protégée de la concurrence mondiale du fait de l'interdiction d'importer des véhicules au Brésil.
- La mise en place des chambres sectorielles au début des années 1990 (1992 et 1993) en réponse à la crise de l'industrie automobile: composées de représentants de l'industrie, des syndicats et du gouvernement, elles adoptent par accord des mesures visant à stimuler l'industrie automobile, notamment par la réduction à zéro de la taxe sur les produits industriels (IPI) pour les véhicules de petite puissance (moteurs jusqu'à 1l), par l'amélioration des conditions du crédit à la consommation. La part de marché de ces véhicules, baptisés à partir de là du nom de « voitures populaires », passe de 4,3% en 1990 à 50% en 1996, et atteint un pic de 75% en 2002. En contrepartie de ces facilités fiscales et de crédit, les constructeurs automobiles doivent baisser les prix des véhicules d'environ 20% et signer des accords de maintien de l'emploi.
- La politique d'intégration régionale : la mise en œuvre du Mercosur en 1994 entraîne une libéralisation du commerce entre les pays signataires (Brésil, Argentine, Uruguay et Paraguay). Celle-ci conduit à une intensification des échanges et des investissements régionaux mais aussi à un approfondissement de la division du travail entre l'Argentine et le Brésil, lequel conforte sa spécialisation dans la production de petites cylindrées.
- Le lancement du « Régime automobile » fin 1995 : instauré en réponse au déficit commercial apparu en 1994 en provenance principalement de pays hors Mercosur, ce programme pluriannuel (1995-1999) vise à moderniser les usines, améliorer la compétitivité de l'industrie et promouvoir les investissements. Il fixe des quotas à l'importation, exige un contenu local d'intrants de 60% et adopte diverses incitations fiscales pour développer la production locale, les exportations et attirer les investissements étrangers. Il entraîne une expansion du marché, une production et des ventes record en 1997, en même temps qu'il déclenche un cycle d'investissement (12 milliards de R$ entre 1996 et 2000 contre 5,4 milliards de R$ entre 1981 et 1990) et attire l'implantation de nouveaux constructeurs (Toyota, Honda, Renault et PSA). La crise financière internationale de la fin des années 1990 atteint le Brésil, et plonge le pays dans la récession jusqu'à 2003.

Le cas du flexfuel est un exemple important de la politique de soutien au secteur. En 1975, suite à la crise pétrolière et à la flambée du prix du pétrole, une ressource dont le Brésil est fortement dépendant, le gouvernement lance le programme « Proalcool ». Il s'agit d'un programme destiné à développer l'éthanol à base de canne à sucre comme carburant. Il encourage la production et la vente de véhicules fonctionnant à 100% à l'éthanol dans les années 1980, aux côtés de ceux fonctionnant à l'essence[131]. Après la libéralisation économique et l'implantation de nouveaux constructeurs étrangers dans les années 1990, cette stratégie de promotion de l'éthanol est mise en veilleuse. Dans les années 2000, elle regagne les faveurs de la politique publique au travers d'incitations fiscales pour développer la technologie flexfuel, à partir d'un moteur à explosion qui utilise indifféremment de l'essence et du bioéthanol ou un mélange des deux. Cette politique permet le développement d'une ingénierie locale. Les capacités technologiques accumulées par les filiales brésiliennes des grands équipementiers de R1 (Bosch, Magneti Marelli) leur permettent alors de développer ce nouveau moteur. En 2003, le lancement d'un moteur flexfuel rend à l'éthanol toute son importance après une période de déclin. Cette 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 bride la recherche et l'adoption de technologies alternatives et a enfermé le Brésil dans cette trajectoire technologique. Le résultat est que l'industrie automobile est dominée par des constructeurs étrangers, qui produisent des voitures moins technologiquement avancées que celles fabriquées dans leur pays d'origine (Marx et Mello, 2014).

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. La forte progression de la production et des ventes de véhicules au cours des années 2000 mais aussi l'augmentation marquée des importations (23,6% des ventes de véhicules en 2011) due à l'appréciation de la monnaie brésilienne par rapport

[131] A cette occasion, le gouvernement signe des accords avec les principaux constructeurs automobiles implantés dans le pays pour fabriquer des véhicules fonctionnant à 100% à l'éthanol. Ces véhicules bénéficient d'une baisse de la taxe sur les produits industriels (IPI), qui permet de les vendre au même prix qu'un véhicule à essence. De surcroît, le gouvernement accorde des incitations fiscales aux acheteurs de véhicules fonctionnant à l'éthanol. A cette époque, le diesel est interdit au Brésil.

au dollar et à l'euro, ainsi que les faibles investissements en R&D menacent la compétitivité de l'industrie automobile brésilienne. Les grands constructeurs implantés au Brésil se sentent en outre fragilisés par l'arrivée des nouveaux entrants asiatiques. Il est alors décidé une 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 (tableau 51).

Tableau 51 : La taxe sur les produits industriels (IPI)

Puissance du moteur	Taux avant 2012	Nouveau taux Inovar
< 1L	7 %	37 %
1-2L flex/éthanol	11 %	41 %
1-2 L essences	13 %	43 %
>2L	25 %	55 %

Source: 'Brazil's Inovar-Auto Incentive Program', *Policy Update*, International Council on Clean Transportation, February 2013.

Peuvent cependant échapper à cette taxe les constructeurs qui, pour se qualifier au programme, acceptent un certain nombre de contreparties, en deux étapes. D'abord, ils doivent répondre à des objectifs d'efficience énergétique des véhicules, mesurée par les émissions de CO2 par rapport à la consommation de carburant et à des exigences de contenu local minimales de leur production (65%). Ensuite, ils doivent satisfaire deux des trois exigences suivantes : 1) investir en ingénierie, en technologie et en aide à la formation des fournisseurs au moins 0,5% de leur chiffre d'affaires la première année (2013), et 1% à partir de 2015 jusqu'à 2017 ; 2) avoir des dépenses en R&D d'au moins 0,13% de leur chiffre d'affaires en 2013, porté à 0,50% à partir de 2015 jusqu'à 2017 ; 3) adhérer au programme de labellisation des véhicules soumis à des normes d'efficience énergétique.

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). Le programme Inovar s'attaque en effet à quelques problèmes essentiels de l'industrie automobile brésilienne, en particulier son retard en matière d'innovation, le faible contenu local de la production et l'intégration limitée de

la chaîne d'approvisionnement. En 2013, la première année d'application du programme, la part des véhicules importés retombe à 13,5%, non seulement à cause de la surtaxe imposée par Inovar mais de la dévaluation sévère de la monnaie brésilienne.

Cependant, cette politique est mise en œuvre après trois années de forte augmentation des importations et alors que le cycle d'expansion de la demande intérieure est déjà quasiment terminé. De surcroît, les grands constructeurs et équipementiers étrangers utilisent le marché brésilien pour compenser la chute de la demande et les capacités de production inutilisées en Europe et aux Etats-Unis et écouler leur production. Cette stratégie s'accompagne donc d'une hausse de leurs importations et d'une réduction de leurs investissements au Brésil. Le niveau d'investissement est insuffisant pour améliorer la compétitivité de l'industrie et la mettre dans une position qui lui permette à la fois de répondre à la demande intérieure et de s'affirmer comme un maillon important, en termes de production et de technologie, de la CMA automobile contrôlée par les grands constructeurs mondiaux.

A partir de 2014, l'entrée en récession de l'économie brésilienne et son aggravation les années suivantes provoquent 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) de la part de l'Union européenne et du Japon, qui ont mis en cause la surtaxe de 35% imposée par le programme sur les importations de véhicules déjà taxées au taux maximal autorisé par l'OMC (35%). Le gouvernement brésilien défend les mesures du programme en termes de « politique industrielle » ; de son côté, 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 en conséquence. 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) et de fait, les entreprises brésiliennes n'ont pas développé de compétences particulières dans ce domaine localement. Le Brésil est très en retard du point de vue du développement technologique et du déploiement de la flotte de VE, 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, 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.

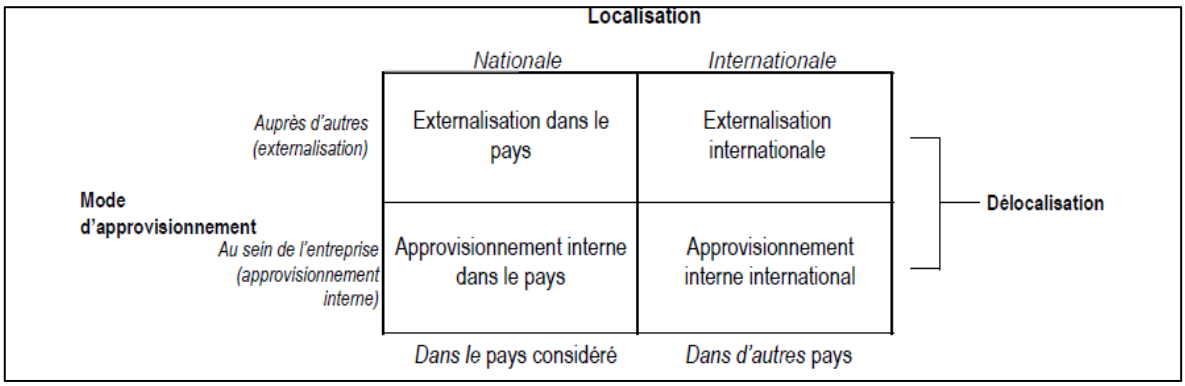
CHAPITRE 4 :
Les trois forces motrices de transformation des CMA

1. Les interactions entre l'internationalisation et le mode d'approvisionnement

Le constat de changements profonds dans la division internationale du travail au cours des dernières décennies fait l'objet d'un large consensus comme cela a déjà été souligné. 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). Ces nouveaux modes d'internationalisation du capital viennent compléter les vecteurs plus traditionnels que sont les investissements directs à l'étranger (IDE).

Au niveau de la stratégie des groupes, le mouvement d'internationalisation est associé avec le choix corollaire du maintien de l'activité en interne ou de son externalisation. Cette question est centrale dans l'analyse des CMA, puisqu'elle conditionne en fait le mode d'approvisionnement choisi par les grands groupes. On recense donc quatre possibilités pour associer ces deux types de processus (figure 4).

Figure 4 : 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 beaucoup plus ancienne dans l'industrie automobile que dans l'industrie aéronautique. Elle est essentiellement l'œuvre des grands groupes des pays développés, mais lorsqu'il existe des groupes leaders dans

les pays émergents – tel est le cas d'Embraer – ils tendent à adopter un comportement similaire.

L'analyse des deux secteurs industriels et les entretiens réalisés permettent de formuler un certain nombre d'hypothèses. D'abord, 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 industriels, et parfois entre les groupes d'un même secteur industriel.

De plus, l'examen du comportement des groupes des deux secteurs ne permet pas de parler de délocalisation au sens strict, c'est-à-dire la fermeture d'une usine en France et 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). En somme, les groupes français (y compris Airbus) privilégient la production à l'étranger lors des augmentations de leurs plans de charge (exolocalisations).

Ensuite, 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 'mega-fournisseurs' (ou super-Tier1). Ces groupes sont également appelés 'firmes-pivots' car elles jouent un rôle grandissant d'intermédiation entre les architectes intégrateurs et les autres parties prenantes de la *supply chain* (Becue *et alii*, 2014). Les grands groupes se sont concentrés sur leurs compétences foncières, dont les frontières sont cependant fluctuantes. Dans l'aéronautique, la ré-internalisation d'activités est un processus commun à tous les grands OEM (Airbus, Boeing, Embraer), auxquels les R1 répondent par des acquisitions 'verticales' (encadré 3, chapitre 2). Les constructeurs automobiles n'ont pas procédé à une ré-internalisation de même ampleur et l'objectif de maintien de leur part de valeur dans la CMA passe plutôt par le développement d'activités de services à la clientèle.

1.1 L'internationalisation de la CMA aéronautique

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, lesquels sont 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. Ce dernier facteur est particulièrement important dans le cas de la France. Il le demeure pour le Brésil, bien que le soutien des pouvoirs publics ait été rendu plus difficile dans les dernières années (chapitre 3). Tout ceci pourrait expliquer qu'à la fin de la décennie 2000, la production manufacturière était déjà réalisée à 33% dans les pays à faibles coûts salariaux par les constructeurs et équipementiers de l'automobile contre 3% seulement dans le secteur aéronautique (Bedier *et alii*, 2008).

Le mouvement d'internationalisation est pourtant amorcé depuis la fin des années 2000 par les trois principaux OEM (Airbus, Boeing et Embraer). Il a été facilité par les progrès réalisés dans la modularisation des produits et systèmes, facilitant leur transfert vers des zones distantes d'assemblage.

Toutefois, le territoire 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 52 indique bien un accroissement de la part des effectifs employés hors des pays d'origine des trois principaux OEM, bien que cette part demeure limitée pour tous, en particulier pour Airbus. Cependant, le contraste est frappant entre la proportion du chiffre d'affaires réalisé hors du pays d'origine de l'ordre de 70% pour les trois OEM et la proportion beaucoup plus faible des effectifs employés à l'étranger. La CMA des OEM de l'aéronautique s'est certes internationalisée mais à cette étape, elle se traduit par une

progression encore contenue des créations de sites (et d'emplois) hors de leurs pays d'origine, et par le développement de l'externalisation de leurs activités.

Tableau 52 : 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
Embraer	13	14	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 français, allemand et espagnol.
Source : Auteurs à partir des documents de référence.

L'internationalisation et le mode d'approvisionnement sont imbriqués de façon différente dans les grands groupes, mais on observe néanmoins des tendances communes. Le recours à l'externalisation est aujourd'hui de même ampleur. Il est passé chez Boeing de 35-40% sur le 747 à 70% sur le 787 en 2014. Le taux d'externalisation rapporté au chiffre d'affaires d'Embraer (73% en 2016) était assez proche de celui des deux grands avionneurs.

De façon générale, les fournisseurs de R1 ont maintenu en interne une part plus grande de valeur ajoutée rapportée au chiffre d'affaires, et il serait intéressant de voir si ce comportement explique que leur profitabilité soit supérieure à celle des OEM (chapitre 2).

Pour Boeing, l'externalisation s'est accompagnée d'une délocalisation de la production (*offshoring*) : plus de 30% de la valeur du 787 est produit à l'étranger contre 5% sur le 747 (Denning, 2013). La proportion est pratiquement la même pour Airbus (30,2%), si l'on considère que son territoire « national » est l'Europe (tableau 53).

Tableau 53 : Répartition géographique de la sous-traitance d'Airbus en 2014

Répartition géographique	%
Europe	69,8
Amérique du Nord	27,6
Asie	1,6
Moyen-Orient	0,4
Amérique du sud	0,1

Source : données Airbus, traitement des auteurs.

Cependant, on a signalé une convergence dans l'internationalisation des deux grands OEM (chapitre 3), puisque Boeing a finalement ouvert une usine de finition (peinture,

aménagement intérieur, livraison) en Chine, qui sera opérationnelle en 2018. Dans les deux cas, les avionneurs s'efforcent néanmoins de limiter les transferts de technologies critiques dans ce pays[132]. La diminution du recours à l'externalisation décidée au cours des années récentes par le constructeur américain pourrait d'ailleurs avoir pour cause les pertes de compétences technologiques au profit de ses fournisseurs (Nolan, 2009).

Le groupe Safran a de son côté nettement donné la priorité à l'internationalisation 'interne' de ses activités de production, plutôt qu'à un recours à la sous-traitance, qui demeure d'une ampleur moindre : les achats représentent 56% de son chiffre d'affaires en 2016. Son développement au Mexique a entrainé dans son sillage l'implantation d'autres sociétés françaises d'aéronautique. Zodiac Aerospace, dont le rachat par Safran sera opérationnel en 2018, est implanté depuis 2006 à Chihuaha, y emploie près de 3000 salariés (soit 10% des effectifs salariés du groupe) et a progressivement diversifié et intégré ses activités traditionnelles : composants de sièges, connecteurs électriques, système de divertissement à bord (*in flight entertainment system*).

Les facteurs de coûts, de proximité du marché (nord-américain) et d'attraction exercée par les politiques publiques se conjuguent pour expliquer cette forte implantation. Le Mexique offre l'avantage d'une main-d'œuvre qualifiée, grâce à d'importants investissements réalisés par le gouvernement dans des programmes de formation ciblés sur les besoins aéronautiques, et dont le coût est bien inférieur au coût de la main-d'œuvre européenne[133] ; en raison également d'incitations fiscales très fortes dont le groupe a bénéficié et continue de bénéficier, la charge fiscale acquittée chaque année étant très faible par rapport aux chiffre d'affaires réalisé. Les composants réalisés au Mexique sont pour l'essentiel destinés au marché américain ; ils sont assemblés dans les usines de GE - avec lequel Safran coproduit les moteurs CFM et LEAP - situées au Texas et en Californie, deux Etats aisément connectés par le réseau routier. L'implantation au Mexique de Safran a entraîné celles d'autres fournisseurs de R1, tels que Daher, présent au Mexique depuis 2008 et qui produit des aérostructures en composites. Figeac Aero, une ETI au

[132] Entretien Airbus.

[133] « Le principal intérêt, c'est le coût de la main-d'œuvre, admet Philippe Petitcolin, le directeur général de Safran. Le coût horaire de nos salariés dans les activités de câblage est de 5 dollars environ, charges comprises, contre plus de 20 dollars aux États-Unis », James Olivier, « Aéronautique - Au Mexique, les frenchies font leur nid », *L'Usine nouvelle*, 3 mars 2016

développement spectaculaire dans les années récentes, a implanté une entreprise à Hermossillo qui produira des composants de porte destinés à Boeing. Figeac Aero, comme d'autres ETI françaises, est fortement dépendante d'Airbus (à plus de 54% de son activité sur les avions de plus de 100 places). Son implantation au Mexique a donc pour causes, non seulement une réduction des coûts salariaux, mais la volonté de diversifier sa clientèle, qui passe inévitablement par l'augmentation de son activité avec Boeing, encore modeste (2,26%), et par la présence en conséquence d'unités de production dans la zone ALENA.

Les groupes français participent donc à la création de clusters aéronautiques et contribuent au développement de l'industrie aéronautique mexicaine. Celle-ci figure désormais dans la liste des industries émergentes à forte croissance. Ils sont également présents au Maroc, où ils participent au développement d'une industrie nationale à forte croissance 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. Il figure donc dans un autre quadrant de la matrice des options (figure 4). La production d'avions régionaux (et *a fortiori* militaires) demeure localisée au Brésil. Toutefois, en 2013, l'OEM a localisé la production d'une partie de sa FAL d'avions d'affaires (Phenom 100 and 300) à Melbourne aux Etats-Unis. Cette usine réalise, selon la direction, environ 20% de la valeur ajoutée de la production industrielle du groupe (hors R&D). Les Etats-Unis ont compté en moyenne pour 55% des ventes d'avions d'affaires d'Embraer entre 2009 et 2016, et 66% en 2016.

La production d'avions régionaux et une bonne partie de celle des avions d'affaire comporte des sous-systèmes qui sont réalisés au Brésil mais auprès de filiales de groupes étrangers. En 2011, ces filiales étrangères représentaient 11% du chiffre d'affaires de l'aéronautique au Brésil et employaient 12,4% la main-d'œuvre du secteur. Cette présence de fournisseurs étrangers sur le territoire brésilien tient à une contrainte de proximité du marché (c'est le cas de Latécoère qui fabrique les portes d'avions). Elle est aussi le résultat de la politique publique menée au début des années 2000 qui a soutenu l'effort de l'OEM brésilien pour faire produire sur place un certain nombre de composants et de sous-systèmes (chapitre 3).

1.2 Les choix du mode d'approvisionnement dans l'aéronautique

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. Cette théorie propose un choix entre 'faire' ou 'faire faire' (*make-or-buy*) et ajoute une solution 'hybride' qui se situerait dans une position intermédiaire entre ces deux options. Les travaux d'O. Williamson ont attiré l'attention sur le fait que la spécificité des actifs et l'existence de contrats incomplets (compte tenu par exemple de la complexité de la technologie mise en œuvre dans les processus de production) – deux caractéristiques fortement présentes dans la production d'avions - requièrent généralement une production internalisée. Selon Williamson (2009), faute de ne pas avoir compris ces deux facteurs essentiels, les dirigeants de Boeing se sont lancés dans la désastreuse externalisation de la production du 787, en particulier de son fuselage, qui constitue un ensemble critique et hautement spécifique.

Le constat est clair et sans appel. Cependant, Williamson prend soin de préciser qu'il est établi avec « *l'avantage du recul* » (*benefit of hindsight*) (id.)[134]. On voit effectivement les limites de la théorie des coûts de transaction qui, dès lorsqu'elle vise à prédire l'avenir, se fait plus imprécise. Elle se résume en effet à « *prévoir ensemble* (les parties contractantes) *des mécanismes qui préservent la coopération durant l'exécution du contrat* » (Williamson, 2008, p.6). Il s'agit d'une proposition à laquelle on ne peut que souscrire, mais qui laisse 'sur sa faim' car elle maintient les parties prenantes du contrat d'externalisation dans l'imprécision. A titre d'exemple, les progrès réalisés dans la modularisation ont facilité et, dans une certaine mesure, justifié l'externalisation par les OEM de certains sous-systèmes vers des sous-traitants. La théorie – et sa prescription générale – n'ont pourtant pas empêché de nombreux R1 de mettre à profit les stratégies d'externalisation des OEM pour renforcer leur position vis-à-vis de ces derniers, ce qui n'était sans doute pas attendu par les OEM lorsqu'ils ont passé ces contrats avec leurs fournisseurs, même si ce résultat était annoncé par certains (Howard, Squire, 2007).

[134] Cf. note 20 : "Avec le bénéfice du recul, la mauvaise coordination des transactions externalisées a conduit à des retards coûteux qui auraient peut-être été évités si les composants concernés pour lesquels la coordination en temps réel est déterminante avaient été produits en interne".

Quoiqu'il en soit, l'externalisation n'a pas seulement concerné les activités banalisées pour lesquelles l'achat sur le marché était moins coûteux, mais également des activités souvent centrales, qui sont désormais confiées à des sous-traitants. La croissance de l'externalisation est généralement attribuée à la diminution des coûts des transactions liées au transport physique des produits. Elle est également due à la baisse des coûts de transmission de données qui facilitent l'externalisation de fonctions nécessaires à la gouvernance de l'entreprise et permettent d'en réduire le coût par rapport au choix d'une gouvernance fondée sur la « hiérarchie ». On a toutefois fait remarquer que les coûts de gouvernance sont mal mesurés, en sorte que les véritables objectifs recherchés avec l'externalisation et les résultats qui sont effectivement atteints pourraient plutôt résider dans la réduction des coûts salariaux (Blair *et alii,* 2011).

On peut néanmoins penser que les dirigeants des grands groupes veillent à maintenir leurs concurrents à distance en sorte que l'externalisation n'érode pas exagérément leurs compétences foncières. Selon nos interlocuteurs chez Airbus, l'assemblage de l'avion constitue le cœur de métier (*core business*) et le groupe veille à maintenir son contrôle sur cette activité. On a rappelé que les usines d'assemblage final (FAL) implantées par le groupe hors de l'UE produisent des générations d'avions déjà anciennes (par exemple équipés d'ailes en structures métalliques et pas en composite).

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 large transparence de l'activité interne et un meilleur contrôle sur la gestion des dirigeants. La préconisation est de 'déverticaliser' les grandes entreprises pour deux raisons liées. D'une part, l'objectif est d'empêcher les managers de faire croitre l'activité pour leur seul intérêt ; d'autre part, l'entreprise est considérée comme un « bouquet d'actifs » (*bundle of assets*) susceptibles d'être séparément acquis ou cédés sur les marchés financiers au gré des besoins mais plus encore en fonction de leur valorisation boursière. La grande firme cotée peut ainsi se séparer d'activités non rentables sur la base des critères financiers retenus, elle peut également procéder à des acquisitions d'entreprises dont les compétences lui sont indispensables.

Ce type de comportement caractérise le 'modèle d'affaires de la nouvelle économie' (*New Economy Business* Model, NBEM) qui a remplacé le « modèle d'affaires de l'ancienne économie » (*Old Economy business model* OEBM) (Lazonick, 2009). La stratégie OEBM privilégie le réinvestissement des profits dans les capacités technologiques et humaines internes ('*retain-and-reinvest*'). La nouvelle 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*'). Ainsi, le comportement différent d'Airbus et de Boeing concernant la conception et la production des instruments de contrôle de vol (*flight control*) s'expliquerait par des choix stratégiques différents. Au cours des années 2000, Airbus, resté fidèle à l'OEBM, a gardé la maîtrise de la conception et de la production de l'ordinateur qui gère les commandes de vol électrique car celles-ci constituent une ressource critique dans un avion. Boeing a en revanche opté pour l'externalisation, parce que l'objectif de réduction des coûts pour servir les dividendes était prioritaire (Beaugency *et alii*, 2015).

En somme, pour les analyses qui s'intéressent à l'entreprise sous l'angle de ses capacités ou de ses compétences, et qui s'inspirent en particulier des travaux de Chandler et de ceux de l'économie évolutionnaire, le choix de l'externalisation de la production de la CMA dont les OEM ont été friands procède plus d'un objectif de valorisation financière des actifs que d'une rationalité industrielle fondée sur les coûts de transaction. Les déboires parfois importants provoqués par l'externalisation ont suscité un mouvement significatif de ré-internalisation chez les trois principaux avionneurs et également chez certains grands groupes de R1.

1.3 Les processus de ré-internalisation dans l'aéronautique

Que s'est-il donc passé pour que l'externalisation de la production – qui semblait un commandement managérial incontournable des dernières années et était encouragé par les actionnaires – soit partiellement remis en cause par les trois grands OEM (Boeing, Airbus et Embraer) mais également par certains R1[135]? Plusieurs explications complémentaires peuvent être avancées. D'abord, l'externalisation de sous-systèmes complexes - généralement auprès des R1 – s'est traduite par des difficultés techniques

[135] Voir l'encadré 14 sur le site de Montredon de Latécoère, labellisé 'usine du futur'.

parfois insurmontables qui ont engendré des surcoûts considérables. Ce fut précisément le cas chez Boeing. L'externalisation massive de l'activité est tenue pour responsable du véritable désastre qu'a connu le développement du 787, avec des dépassements de coûts de plusieurs milliards de dollars, et une entrée en service retardée de trois ans. La déclaration d'un des dirigeants de Boeing participe sans nul doute au débat sur le double processus d'internationalisation et d'externalisation. Il précise en effet que ce ne sont pas les facteurs de coûts ni ceux liés au climat des affaires, mais les blocages techniques qui expliquent le retour de l'activité dans l'état de Washington et en interne[136.]

De plus, la sous-traitance des ensembles externalisés a été généralement confiée à des fournisseurs puissants et compétents, investis de nouvelles responsabilités par Boeing et qui ont donc renforcé leur position vis-à-vis de l'avionneur. Depuis peu, Boeing a décidé de ré-internaliser une gamme d'activités aussi étendue que le contrôle des nacelles[137], représentant une part non négligeable du coût d'un avion[138] et des dépenses annuelles des compagnies aériennes (entre 1,5 et 2 milliards de dollars), de même que les pylônes[139]. Ainsi, il accroit son rôle dans l'intégration système des contrôles de vol, du train d'atterrissage et des aménagements intérieurs[140]. La ré-internalisation d'activités est également un moyen de préserver et parfois de reconquérir des compétences considérées comme critiques pour les OEM. Cet argument a sans doute joué dans les décisions prises par Embraer de ré-internaliser la production de la plupart des éléments d'aérostructures dans la nouvelle génération d'avions régionaux (la famille des E2) (encadré 7). Certes, dans le cas de la production des ailes, le constructeur brésilien a été confronté à un retrait de son fournisseur Kawasaki, qui a préféré fournir Boeing[141] mais Embraer n'a pas souhaité s'adresser à des fournisseurs. Plus récemment, il a poursuivi dans cette voie en ré-internalisant la production de certaines sections du fuselage (chapitre 3). La même

---

[136] Cf. «*Le facteur déterminant* (de ce retour aux Etats-Unis] *n'était pas le climat des affaires*. Et ce n'était pas non plus les salaires que nous devons payer aujourd'hui […] *La raison est que nous ne pouvons pas nous permettre d'avoir des interruptions de la production tous les trois ans* […] *Jamais plus, Boeing n'externalisera les ailes d'un avion, comme il l'a fait sur le 787 avec Mitsubishi* ", D. Gates, Albaugh: Boeing's 'first preference' is to build planes in Puget Sound region", *Seattle Times*, March 1, 2010.

[137] Equipement de l'avion qui protège le moteur et fait le lien avec le fuselage.

[138] Une nacelle coûte environ 1 million de dollars sur un monocouloir (dont le prix catalogue est de l'ordre de 90 millions de dollars) et 4-5 millions de dollars sur un long courrier (prix catalogue : environ 400 millions de dollars). Source : à partir des données professionnelles.

[139] Partie centrale du cockpit située entre les deux pilotes où se trouvent les commandes essentielles (manettes de gaz, commande des volets, radar météo, etc.).

[140] Kevin Michaels, "Is Vertical Integration The Next Big Thing In Aerospace?", May 18, 2016, https://www.linkedin.com/pulse/vertical-integration-next-big-thing-aerospace-kevin-michaels

[141] Entretien Embraer.

volonté de récupérer en interne des compétences critiques explique la « verticalisation » des activités moteurs de GE : ce dernier a acquis des entreprises High Tech (Morris), créé une filiale commune avec Parker, et acheté une entreprise de pointe dans les boîtes de vitesse et les aubes de turbines basse pression (Avio).

Encadré 7 : La ré-internalisation d'activités chez Embraer

Le constructeur brésilien a procédé à une ré-internalisation d'activités relativement importantes depuis peu d'années, dans l'objectif d'une plus grande maîtrise de la conception et de la production d'avions. Cela est passé par la ré-internalisation des turbines (innovation de produits), des aérostructures (économies d'échelle et technologies de procédés) et de l'intérieur des cabines (économies d'échelle et faibles coûts salariaux). Une conséquence est dans certains cas, une contraction du nombre d'entreprises sous-traitantes, avec le risque de rétrécissement de la base productive brésilienne. Le groupe a donc lancé en 2011 un programme de renforcement de ses fournisseurs de R2 (chapitre 3).

La même volonté de rétablir un rapport de forces favorable avec les fournisseurs majeurs motive également ces politiques de ré-internalisation d'Airbus. L'avionneur européen ré-internalise les inverseurs de poussée, les pylônes, les systèmes d'arrivée d'air, ainsi que les nacelles, dans un mouvement destiné à préserver ou à regagner des compétences jugées déterminantes pour un OEM (encadré 8). Selon le DG d'Airbus, d'ici cinq ans, les nacelles jusqu'alors achetées à UTC et celles produites par Safran Nacelles sur les A320neo afin d'équiper le moteur LEAP seront probablement produites en interne. La volonté de l'avionneur peut s'expliquer d'une part, par la volonté de réagir au rachat annoncé de Rockwell par UTC, qui est un leader mondial des structures métalliques sur lesquelles les nacelles sont fixées et d'autre part, de freiner la montée en puissance des motoristes qui sont *in fine* dépendants des constructeurs d'avions. Or, le motoriste a nettement consolidé sa position dans ses relations avec Airbus grâce aux améliorations substantielles apportées par le moteur LEAP[142]. Ensuite, on peut ajouter aux enjeux technologiques et à la volonté d'établir un rapport de force plus favorable face aux R1, des considérations de coûts. C'est le cas des nacelles pour Airbus et pour Embraer dans sa décision de ré-internaliser des activités d'aménagement intérieur des cabines, produites pourtant au Brésil depuis des années par Zodiac. Boeing, pour les mêmes raisons, s'est

[142] Vincent Lamigeon, « Airbus part en guerre contre les "excès de marge" de ses fournisseurs », *Challenges*, 22/09/2017.

décidé à ré-internaliser certaines productions d'électronique dominées par Rockwell et Honeywell (qu'UTC avait vainement tenté de racheter en 2017).

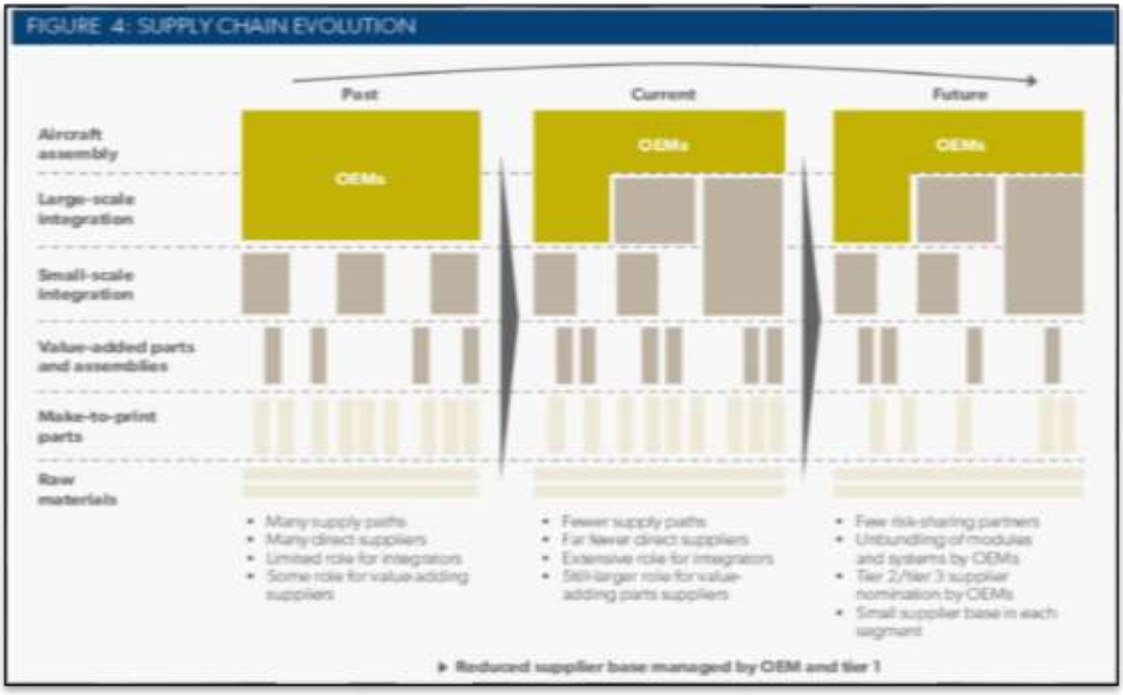
Encadré 8 : Le choix du mode d'approvisionnement chez Airbus (entretien)

Selon nos interlocuteurs, les déterminants du mode d'approvisionnement sont:
- La préservation du cœur de métier
- La coopération stratégique impliquant les gouvernements (par exemple dans le cas de la Chine).
- Les négociations commerciales menées avec les compagnies aériennes (« Nous vous achetons vos avions si vous nous donnez du travail »).
- Il est donc compréhensible que les entreprises chinoises participent à la chaîne d'approvisionnement du groupe, mais les pièces qu'elles produisent sont destinées à un R1 de Safran (elles sont donc situées à un rang inférieur de la chaîne d'approvisionnement d'Airbus).

Enfin, la décision prise par Airbus de ré-internaliser certaines activités des bureaux d'études jusqu'alors sous-traitées à des sociétés d'ingénierie du Sud-Ouest a pour objectif de contrebalancer la diminution des études réalisées en interne en raison de la fin du nouveau grand programme de développement. Dans ce cas, on voit donc que la ré-internalisation s'inscrit dans le cadre du 'compromis social' qui existe de longue date chez le constructeur européen, à la fois en France et en Allemagne.

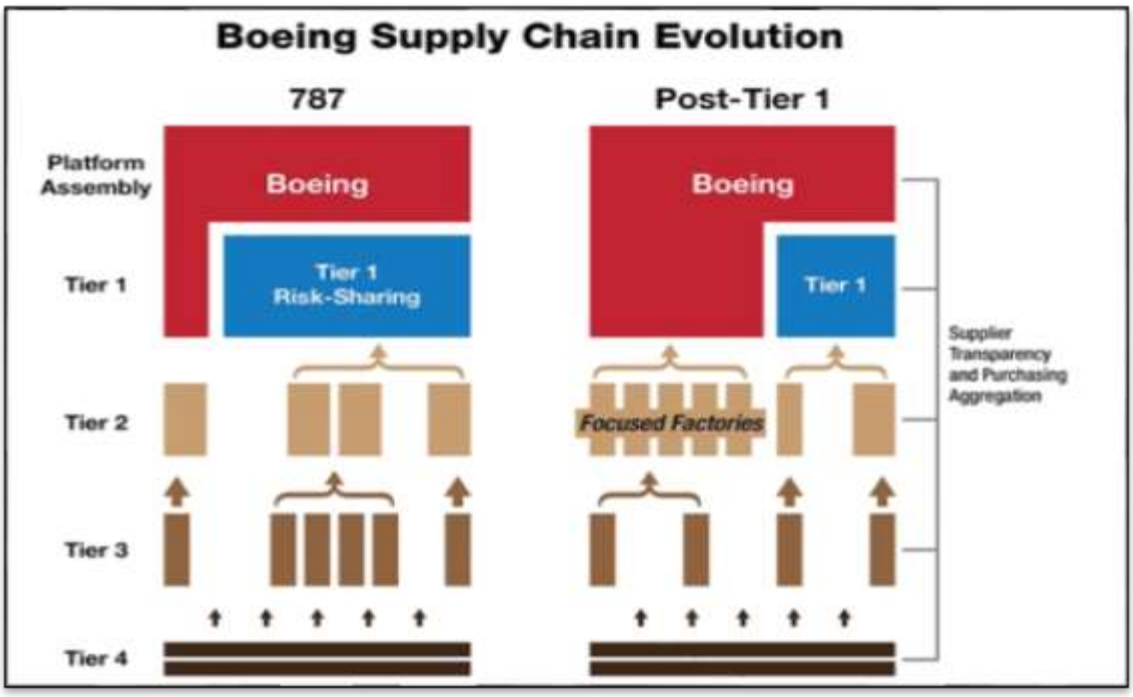
On a donc vu la CMA de l'aéronautique évoluer de la structure décrite dans la figure 5a vers celle décrite dans la figure 5b. Celle représentée dans la figue 5a était courante il y a quelques années et annonçait la décomposition en modules et systèmes à des fins d'externalisation par les OEM ('*Unbundling of modules and systems by OEMs*'). La figure 5b, issue d'une présentation faite à l'été 2017 par un cabinet de conseils, indique le revirement stratégique du mode d'approvisionnement dans la CMA aéronautique.

Figures 5 : Les évolutions du partage d'activités entre OEM et R1 dans l'industrie aéronautique
5a- Les prévisions il y a quelques années



Source : Alix Partners, 2013.

5b- Les prévisions aujourd'hui



Source: K. Mitchell, *Aerodynamics analysis*, 2017.

En somme, les décisions de maintien d'une production en interne ou de son externalisation sont fondées sur plusieurs facteurs qui sont reconsidérés en permanence en fonction de processus d'apprentissage propres aux firmes et peu généralisables. La proportion respective des activités internes et externes qu'un grand groupe réalise au sein de sa chaîne d'approvisionnement dépendra *in fine* de la profitabilité respective des deux stratégies. Celles-ci à leur tour dépendent de critères technologiques et de capacités internes, et sont donc liées aux dimensions techno-productives de la CMA. Elles dépendent également de l'état des relations entre les OEM et les R1, enjeu qui renvoie aux CMA en tant qu'espace stratégique (encadré 9).

Encadré 9 : Le choix du mode d'approvisionnement chez Safran (entretien)

Quatre critères déterminent si la fabrication des pièces nécessaires à Safran se fait en interne ou est externalisée :

1) pièces stratégiques en particulier pour des raisons technologiques : en interne (arbre de turbine d'un moteur, disque de turbine, rotor de compresseur).

Le principe est également d'avoir une double, voire une triple source.

2) technologie critique, mais pour laquelle le savoir-faire existe à prix compétitif : le choix du mode d'approvisionnement est fait pour équilibrer le plan de charge (sous-emploi, rapatriement, accélération des cadences, externalisation). Safran a été confronté à des surcapacités pendant des années (décennie 2000), d'où le rapatriement d'activités ; ce n'est plus vraiment le cas aujourd'hui.

3) Safran n'est pas compétitif : 100% en externe

4) Safran a décidé ni de concevoir, ni de produire : cas de technologies pointues, de spécialités (roulements, capteurs pour lesquels le groupe fournit ses spécifications aux fournisseurs). Cependant, ce critère doit être mis en contexte. Aujourd'hui, l'objectif est de capter davantage de valeur. Externaliser peut conduire à remettre au fournisseur des plans et dessins qui sont pour Safran une source de valeur. Les menaces de concurrence de la part de ceux à qui ces plans sont remis conduisent à s'interroger sur la ré-internalisation de certaines productions, telles que les roulements.

1.4 L'externalisation et les délocalisations dans l'automobile

Contrairement à l'internationalisation de la chaîne d'approvisionnement des groupes de l'aéronautique, celle des groupes automobiles est ancienne, et quasiment constitutive de l'industrie elle-même. Les principaux constructeurs automobiles des pays industrialisés, dont l'origine précède la Première Guerre mondiale en Europe et aux Etats-Unis[143], ont

[143] En Europe, quelques pays sont en effet à l'origine de l'industrie automobile, pour certains dès la fin du 19è siècle (France, Italie, Allemagne) ou le début du 20è (Royaume-Uni). En France, la société anonyme des automobiles Peugeot

entamé leur processus d'internationalisation d'abord sous la forme d'exportations de leur production dans les pays ou régions proches, rapidement suivies par l'implantation de filiales commerciales[144]. L'investissement direct à l'étranger, avec implantation de filiales de production hors du pays d'origine, se développe dans le contexte protectionniste des années 1930, comme moyen d'accéder à des marchés protégés par des barrières tarifaires (Krifa, 2001). Il connaîtra une expansion à partir des années 1950 dans le cadre du développement des unions douanières (notamment la mise en place du Marché commun en Europe), qui expliquent en partie que la mondialisation des groupes de l'automobile se soit opérée de façon privilégiée sur la base de grands espaces macro régionaux plutôt que sur une base mondiale (Sturgeon, 2008, Manello & Calabrese, 2015, Frigant et Zumpe, 2017). Des années 1950 aux années 1970, 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). Ces implantations, le plus souvent par rachat d'usines existantes, leur donnent l'occasion de prolonger le cycle de vie d'anciens modèles ou d'assembler des kits de pièces détachées (montage CKD) pour desservir les marchés locaux (Layan, 2006).

A partir des années 1980 mais surtout 1990, la fragmentation des processus de production rendue possible par la réduction des coûts de transport et des communications, la libéralisation des échanges et la modularisation de la production automobile (division des activités en différentes parties et sous-parties) entraînent l'externalisation par les grands groupes de l'automobile de fonctions complètes jusqu'alors intégrées. Ces transformations accélèrent le rythme d'internationalisation, et amorcent une nouvelle phase qui va leur permettre de rationaliser et d'optimiser à chaque étape de leur

est créée dès 1896, la même année que Daimler Motor Company en Allemagne ; la société Renault frères est créée quelques années après en 1899, en même temps que la Fiat à Turin (Italie). Les constructeurs britanniques apparaissent dès le début du 20è siècle (Wolseley et Rover en 1901, Austin et Rolls Royce en 1906, Morris Motor Company en 1910, Aston Martin en 1913, Jaguar en 1922), même s'ils sont passés depuis sous contrôle des firmes américaines ou allemandes et qu'il ne reste aujourd'hui aucun constructeur national au Royaume-Uni. Aux Etats-Unis, Ford est créé en 1903, General Motors en 1908 et Chrysler en 1925.

[144] S'agissant de la production automobile française, Freyssenet (1980) constate qu'elle a d'emblée une dimension internationale avec un taux d'exportation des constructeurs de 60%, les exportations françaises se dirigeant pour moitié vers l'Angleterre au début du 20è siècle. Le groupe Renault, créé quelques années avant, constitue très vite un réseau d'agents commerciaux à l'étranger, ouvrant dès 1905 une filiale commerciale en Angleterre.

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 avec la 'financiarisation' des groupes et la diffusion de nouvelles normes de gouvernance. Ils se sont recentrés sur leur cœur de métier dont les contours ne sont pas stables et qui évolue en fonction des transformations technologiques et de l'évaluation opérée par les analystes financiers[145]. Selon que les activités, parvenues à maturité, ne présentent plus d'avantage concurrentiel particulier (composants standard) ou sont au contraire porteuses d'innovations de rupture (motorisation), elles sont amenées à sortir ou à entrer dans le cœur de métier. Jusqu'à présent, la conception de l'architecture globale du véhicule, dont la motorisation et la carrosserie, sont restés des éléments centraux du cœur de métier des constructeurs. Mais la plupart des autres activités ont été externalisées, ce qui a donné naissance à (ou permis l'émergence de) grands équipementiers, ayant acquis à leur tour une taille mondiale.

Jusqu'à la fin des années 1990 par exemple, PSA fabriquait ses propres sièges pour équiper la plupart des véhicules fabriqués en Europe. Pour le reste, l'entreprise s'approvisionnait auprès de l'équipementier Bertrand Faure, de sa propre filiale (Ecia), ou de l'équipementier américain Lear. Ecia et Bertrand Faure ont fusionné en 1998 sous la houlette de PSA qui avait lancé un an auparavant une OPA sur Bertrand Faure, pour créer le groupe Faurecia, lequel reste une filiale de PSA dont il est le premier actionnaire (46,34%), tout en étant devenu l'un des plus grands équipementiers français. En revanche Renault a choisi, à partir de la fin des années 1980 et tout au long de la décennie 1990, de se dessaisir de nombreuses activités de fabrication et pas seulement de services (entretien, gardiennage, nettoyage) en cédant ses filiales spécialisées, plutôt que de les conserver dans son giron. C'est ainsi que le groupe a achevé de se désengager de sa division « câblage » en 1996 en vendant ses trois dernières usines (Dreux, Maroc et Tunisie) au groupe Labinal, après avoir cédé en 1988 celles de Guarda (Portugal) et de

[145] Les analystes financiers qui scrutent en permanence les groupes industriels cotés en bourse conçoivent avant tout les entreprises comme un portefeuille d'activités éclatées en centres de profits séparés, susceptibles d'être externalisées, sous-traitées et délocalisées en permanence (Favereau, 2016).

Tournai (Belgique) à Delphi, puis de celle de Dieppe à UTA. Renault a aussi vendu ses activités d'automatisme et de robotique (machines-outils spéciales, activités d'assemblage automatisé) via la cession de sa filiale (Renault Automation) au groupe ABB en 1993, ses activités de fonderies à la fin des années 1990 cédées à Teksid, une filiale de Fiat[146], la fabrication des joints de transmission cédée à l'équipementier japonais NTN en 1998, de câblage, etc. Enfin, l'externalisation a touché aussi les activités d'ingénierie et de R&D des constructeurs (à des degrés différents), pourtant considérées comme le cœur du métier.

Ce mouvement d'externalisation a conduit les équipementiers à réaliser 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.). Il s'est donc produit un transfert de valeur ajoutée à leur profit : aujourd'hui, on estime qu'ils réalisent jusqu'à 80% de la valeur ajoutée d'un véhicule selon la fédération professionnelle (FIEV), une part susceptible d'augmenter avec le développement des véhicules électriques[147]. Et contrairement là encore à l'aéronautique, il n'y a pas eu de ré-internalisation majeure d'activités mais seulement des cas de ré-internalisation ponctuelle survenus par rapport à des enjeux locaux. Renault a par exemple réintégré une partie de l'activité de fonderie en 2011 (Cléon et la fonderie de Bretagne) pour des raisons de perte de compétences. PSA réfléchit de son côté à ré-internaliser la production de certains composants de ses futurs véhicules électriques ou hybrides, ainsi que l'a déclaré en septembre 2017 le directeur des Programmes et de la stratégie du constructeur.

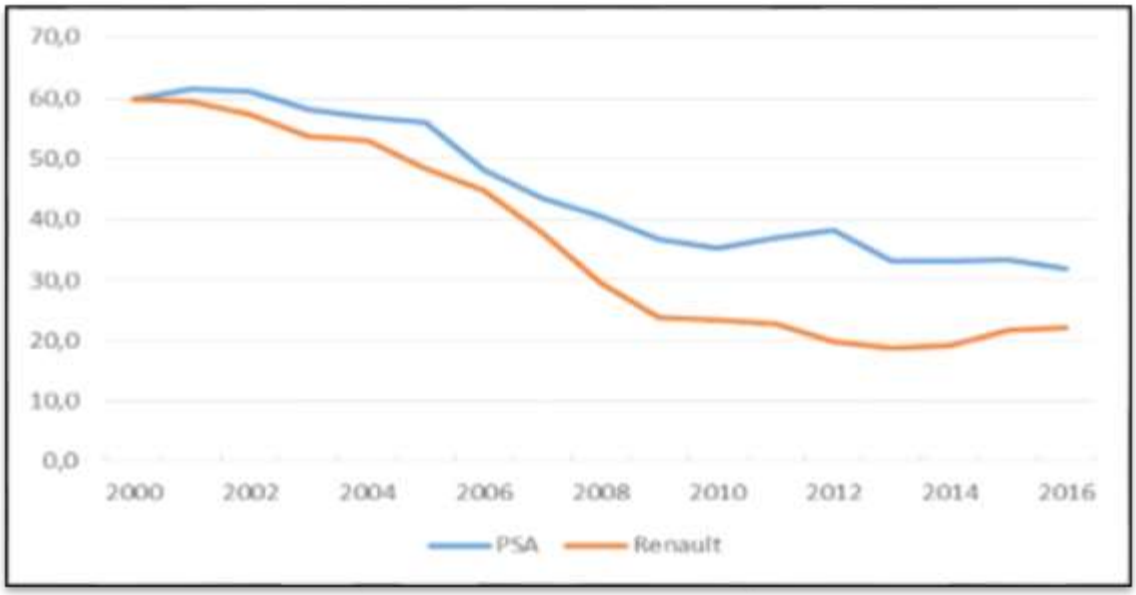
Ce mouvement d'externalisation s'est accompagné d'une accélération de l'internationalisation des constructeurs, qui concerne l'Europe et notamment les PECO, commandée par une stratégie de réorientation de leur production dans les pays à bas coût. Cette stratégie est très nette dans le cas de Renault qui rachète le constructeur Dacia en 1999, et prend en 2004 le contrôle de la totalité du capital de Revoz, une usine yougoslave à l'époque (anciennement IMV) avec laquelle Renault a conclu un accord de partenariat dès le début des années 1970 pour y produire la R4 sous licence. A partir de là, le groupe

[146] Notamment la fonderie aluminium de Cléon vendue en 1999

[147] La batterie et le moteur électrique représenteraient à eux seuls jusqu'à 55% de la valeur ajoutée d'une voiture électrique, alors que le moteur et la boîte de vitesses d'un véhicule thermique n'en représentent que 22%, cf. Les Echos, 1/07/2014.

va se spécialiser dans la production de véhicules d'entrée de gamme pour les marchés émergents, en y augmentant fortement ses volumes de production. Renault sort la Logan de son usine roumaine en 2004, un modèle vendu sous la marque Dacia et dédié au départ aux marchés des PECO. 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%. Il est évident que le degré très supérieur d'expansion internationale de Renault résulte de sa stratégie d'alliance avec Nissan et de la très forte accélération de la logique d'intégration des deux groupes, qui paraît aujourd'hui irréversible.

Graphique 24 : Evolution 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, ne s'opère pas par des délocalisations au sens strict du terme mais plutôt par des exolocalisations (chapitre 3). 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. Les gros volumes de production des constructeurs sont aujourd'hui réalisés à l'étranger : chez PSA, c'est l'usine de Vigo en Espagne qui fabrique

le plus grand nombre de véhicules (424 000 à fin 2016) avant celle de Sochaux, dont le niveau de production est pourtant encore élevé (347 000 véhicules à fin 2016 au regard de celui des sites de son principal concurrent). Chez Renault, le site de Bursa (340 000 véhicules à fin 2016) produit plus de deux fois plus de véhicules que les sites d'assemblage du groupe en France (autour de 160 000 pour les usines de Douai, Maubeuge et Flins à fin 2016)[148]. 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.)

Autrement dit, les constructeurs français ont investi à l'international au détriment de leurs capacités de production dans l'Hexagone. En outre, ils 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. Ce mouvement opéré par PSA et Renault s'est produit au bénéfice des PECO ou de la Turquie, qui ont vu leur part dans la production mondiale des deux constructeurs très fortement progressé entre 2005 et 2009 (de 5,2 à 16,1%), suite à l'entrée de nouveaux pays membres dans l'Union européenne (de la République tchèque, la Slovaquie et la Slovénie en 2004 puis de la Roumanie en 2007). Chez Renault, la Twingo, un modèle initialement fabriqué à Flins, a vu sa production en partie délocalisée en Slovénie en 2007. Flins ne fabrique plus qu'à peine 1/3 des Clio produites en Europe, le reste étant produit à l'usine de Bursa en Turquie. Il s'opère plus récemment en direction du Maroc, destiné à devenir un pôle majeur d'approvisionnement des usines espagnoles, françaises et européennes des constructeurs français au détriment des PECO (implantation en 2012 d'un deuxième site d'assemblage de Renault à Tanger après celui de Casablanca et implantation de PSA à Kénitra prévue pour 2019). Les deux usines marocaines d'assemblage de Renault sont affectées à la production de modèles *low cost* (Logan, Sandero, Lodgy, Dokker) dont l'essentiel est voué à être réexporté vers la France et l'Europe et qui viennent concurrencer directement

[148] Cf. documents de référence 2016 de Renault et PSA.

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 boites de vitesse à proximité de ses sites étrangers, alors qu'elle était jusqu'ici assurée à 80% par les deux grands sites français, celui de Trémery (Moselle) et de la Française de Mécanique à Douvrin (Pas-de-Calais), déjà pénalisés par le déclin du diesel. Une ligne de production de blocs essence doit être créée à Trnava en Slovaquie d'ici 2019. Le transfert du principal bloc essence de Peugeot en Slovaquie et la multiplication des sites de fabrication, notamment en Chine, feraient perdre 200 000 moteurs par an aux usines françaises[149].

Les grands équipementiers de rang 1 accompagnent les constructeurs dans leur internationalisation. Ceux-ci exigent d'eux une présence à proximité sinon de leurs usines d'assemblage (pour les grosses pièces dont le coût de transport est trop élevé comme les sièges), au moins de leurs plateformes logistiques, sous la menace d'une perte du marché. Les équipementiers 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. Cette exigence est liée à l'adoption de l'architecture modulaire par les constructeurs, qui a facilité une standardisation ou une « commonalisation » des composants entrant dans la fabrication des différents modèles de véhicules à partir de plateformes communes. En conséquence, on a assisté dans les années 2000 à une consolidation massive des équipementiers de R1, par un mouvement accéléré de fusions-acquisitions. La réduction de leur nombre au sein de la chaîne d'approvisionnement automobile a abouti à l'émergence de '*mega suppliers*', dont la nouvelle géographie mondiale a été amplement documentée et analysée par les chercheurs du GREThа de l'université Bordeaux 4 (Frigant et Layan, 2009, Frigant, 2011, Frigant et Miollan, 2014). Celle-ci se caractérise pour les principaux groupes français (Faurecia, Valeo et Plastic Omnium) par une présence mondiale plus étendue encore que celle de Renault et de PSA, après avoir cherché à diversifier leur clientèle et à gagner de nouveaux clients en réponse à la stratégie généralisée de « global sourcing » de l'ensemble des constructeurs[150].

[149] Cf. l'Usine nouvelle, 30 mars 2017.
[150] Il est estimé que ces trois équipementiers comptent à l'horizon 2018 100 unités de production en Chine selon le rapport d'information de l'Assemblée Nationale (2016)

Les équipementiers ont eux-mêmes été amenés à réaliser 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. Valeo, a par exemple réintégré la fabrication des cartes électroniques de son pôle « Système de Visibilité » qui comprend les systèmes d'éclairage et d'essuyage, alors que le groupe possédait une usine de production de cartes électroniques qu'il a vendue il y a une dizaine d'années puis rachetée à nouveau. Une ligne de produit a été créée pour fabriquer ces cartes électroniques nécessaires au pilotage des Led. Valeo refait donc de l'électronique et 5 lignes sont attendues pour 2017. 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 aussi de s'approvisionner à prix réduit. Les syndicalistes interviewés chez Valeo ont mentionné l'exemple du site polonais de l'entreprise qui est passé de 70 salariés en 2004 à 1 700 salariés aujourd'hui, après avoir récupéré progressivement une partie de l'activité des sites français (démarreurs essence, démarreurs diesel, systèmes d'essuyage). Selon eux, il arrive qu'un site en France mette au point un produit, et une fois le produit stabilisé avec un niveau de rebut acceptable, que sa fabrication soit délocalisée. Cette décision est prise le plus souvent sous la pression des constructeurs qui demandent chaque année des baisses de prix, et qui contribuent ce faisant à mettre les sites des équipementiers en France directement en concurrence avec ceux des autres pays d'Europe (notamment dans les PECO). Mais il arrive aussi que la délocalisation de certaines activités aboutisse à un échec et soit remise en cause. C'est ce qui s'est passé toujours chez Valeo avec les ressorts de démarreurs, pour lesquels la maîtrise technique du process est critique et demande du temps. Le groupe a fait déplacer les machines et la production de cette activité en Pologne, pour finir par les faire revenir en Europe de l'ouest, ce qui a redonné de l'activité aux fournisseurs de R2 en France. Mais de manière générale, la mise en concurrence des sites est devenue systématique au sein du groupe. S'agissant de l'activité « Eclairage », l'usine espagnole de Martos est en concurrence frontale avec celle d'Angers, le plus gros site de production en France. Il faut s'attendre à ce que le site du groupe ouvert récemment à Tanger au Maroc ne devienne une plateforme de livraison pour celui de Martos.

La localisation et le développement à l'international des grands équipementiers limitent les commandes aux fournisseurs et sous-traitants implantés en France. Certains ont du mal à survivre dans ce contexte de pression permanente à la baisse des prix imposée par les constructeurs aux R1 pour conserver le marché, et ils répercutent à leur tour cette pression sur leurs propres fournisseurs.

2. Les ruptures technologiques et leur impact sur les CMA

2.1 De nombreuses ruptures technologiques en cours, au développement très inégal

L'expression rupture technologique (*technological disruption*), popularisée par C.K. Christensen (1997) dans un ouvrage considéré comme un des plus influents dans la communauté du management, a connu un succès foudroyant même si elle est régulièrement critiquée pour son "*vide de l'argumentation*" et le fait que la quasi-totalité (70 sur 77) des exemples cités par l'auteur (l'Android de Google, les produits de Apple et Microsoft, etc.) en appui de son approche ne confirme pas du tout sa thèse (King et Baatartogtokh, 2015). De plus, dans l'esprit de Christensen, les ruptures technologiques reposent malgré leur nom, sur la création d'un nouveau modèle d'affaires au moins autant que sur des innovations technologiques : le succès d'Android mis au point par Google tient au fait qu'il est gratuit, contrairement aux systèmes d'exploitation de Microsoft et d'Apple (Pisano, 2015).

L'expression 'rupture technologique' est utilisée dans ce rapport dans un sens plus large que celui mentionné par Christensen. Il évoque, plutôt que la transformation d'un *business model*, les processus historiques qui provoquent des « *vagues de destruction créatrice* » analysées par Schumpeter. Il semblerait en effet que les cinq forces qui alimentent la dynamique du capitalisme contemporain – la recherche de nouveaux produits, de nouveaux procédés, de nouveaux modes de transport et de production, de nouveaux marchés, et de nouvelles formes d'organisation industrielle soient aujourd'hui à l'œuvre (Schumpeter, Chapitre 7 « Le processus de destruction créatrice », 1978). Il va de soi que ces ruptures technologiques peuvent modifier en profondeur les CMA existantes.

La concomitance de ces innovations signalerait donc l'arrivée d'une nouvelle 'vague longue' qui suivrait les trois grandes vagues ayant jalonné l'histoire du capitalisme industriel, selon les « néo-schumpéteriens » (Freeman et Louçã, 2001) : la machine à vapeur et les chemins de fer (18548-1895), l'électrification et l'automobile (donc le pétrole) (1895-1940), la motorisation des transports, de l'économie et de la guerre (1941-1973) et la digitalisation (depuis 1973). D'où le terme "Industrie 4.0" utilisé en 2011 par Henning Kagermann, responsable d'Acatech (*Deutsche Akademie der* Technikwissenschaften, Académie allemande des sciences et des technologies) (Wolter, 2015, p.11)[151] dans un pays considéré comme pionnier et qui compte garder son avance (Bidet-Mayer, 2016). La France a lancé son programme « Industrie du Futur » en 2013 - et créé en juillet 2015 'L'Alliance Industrie du futur' afin de mettre en œuvre cette stratégie nationale. D'autres expressions sont utilisées ailleurs ('Made in China 2025' en Chine, 'Smart Industry' en Suède, etc.), mais elles cherchent toutes à souligner les profondes transformations des méthodes qui président au développement, à la production, à la commercialisation et à la maintenance des biens et des services (Strange, Zuchella, 2017).

Le terme de *révolution digitale* est également populaire, mais comme c'est souvent le cas dans les innovations sémantiques, il recouvre des sens multiples. De façon générale, les technologies digitales qui nous intéressent ici 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). Ceci va entrainer, entre autres choses, l'effacement des frontières entre le monde de la production et celui des services, comme en témoigne le développement de l'IdO[152].

Avant d'analyser l'impact des ruptures technologiques sur la CMA de l'aéronautique et de l'automobile, il est important de préciser le degré très inégal de la mise en œuvre de ces technologies. On sait que les précédentes révolutions ont mis des dizaines d'années à

[151] En 2014, "une étude conduite au nom de WELT confirme que 64% des entreprises interrogées ne sont pas familières avec le terme Industrie 4.0".
[152] Acatech, Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0", Francfort, April 2013.

faire sentir pleinement leurs effets économiques et sociaux. Aujourd'hui, la littérature consacrée à l'industrie 4.0, et plus encore celle destinée aux dirigeants, télescope parfois dans ses descriptions des innovations technologiques déjà introduites avec celle d'un futur prévisible au mieux à l'horizon des années 2030.

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 accélérer ou retarder l'introduction de ces nouvelles technologies et augmenter ou diminuer leur ampleur. D'ailleurs, dans la plupart des industries, y compris l'aéronautique et l'automobile, la digitalisation de la chaîne d'approvisionnement en est encore à ses débuts[153]. L'exemple de l'Allemagne, pourtant en avance dans ces domaines, invite à la prudence, puisqu'un peu plus d'un quart à peine des entreprises interrogées (28%) ont digitalisé leur chaîne d'approvisionnement de façon significative[154]. Certes, les dirigeants des grandes entreprises s'attendent très majoritairement à des effets radicaux sur leur modèle d'affaires mais ils se sentent également en grande majorité mal préparés à ces mutations, par exemple aux risques géopolitiques ou au changement dans les rapports sociaux, un comportement taxé de « paradoxe de la préparation » par cette étude. Peut-être plus important, ils sont nombreux (52%) à manifester leur prudence devant une digitalisation plus rapide de leur chaîne d'approvisionnement, estimant que leur bases de données ne sont pas assez protégées L'antagonisme potentiel entre l'extension de la digitalisation au sein des CMA et la protection de la propriété intellectuelle est d'ailleurs souvent souligné dans les études réalisées par les cabinets conseils auprès des responsables des chaînes d'approvisionnement de grandes entreprises (ATKeaney, 2015)

En dépit des horizons temporels parfois éloignés, il est nécessaire de préciser les enjeux posés par les ruptures technologiques, afin de permettre aux parties prenantes de se

[153] Adam Mussomeli, Doug Gish, Stephen Laaper, The rise of the digital supply network, December 1,2016, https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/industry-4-0/digital-transformation-in-supply-chain.html
[154] Bert Stegkemper, "Digitalization of the Supply Chain: Successful Management of Aerospace Supply Chain Networks Challenges and Solutions", www.stegkemper.com/Survey_Digitalization_Aerospace-Supply-Chain_2016_EN.pdf.

préparer aux changements radicaux et, si possible, de les anticiper. Les secteurs aéronautique et automobile sont concernés par ces mutations.

2.2 Quelles ruptures technologiques dans l'aéronautique ?

On peut distinguer plusieurs aspects dans les ruptures technologiques en cours :

- **Les transformations architecturales des avions**

On a fait remarquer que les architectures des avions ont peu évolué depuis soixante ans. 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). Des améliorations considérables sont également attendues dans les procédés de fabrication d'éléments de structure grâce à l'impression 3D et la conception de nouveaux matériaux qui utilisent la biologie de synthèse (génie génétique)[155]. Boeing produit 300 pièces en 3D sur dix types de modèles, mais celles-ci ne représentent que 1% de l'ensemble des composants intégrés dans un avion[156]. Comme cela s'est passé dans l'industrie automobile au cours des précédentes décennies, l'introduction d'innovations de procédés et de produits va souvent de pair avec une transformation du travail humain. La fabrication d'une aile en composite (produit), par exemple celle d'un A350, longue de 32 mètres (ce qui constitue la plus grande pièce aujourd'hui réalisée dans ce matériau), s'est accompagnée de la mise en place d'énormes autoclaves (procédés) dans lesquelles les ailes sont traitées. Simultanément, les tâches manuelles et répétitives de fraisage sur les ailes (des centaines de points de fraisage sont nécessaires) sont désormais accomplies par des robots et cela sur plusieurs ailes par jour. Les ouvriers ont été formés pour contrôler les robots[157].

Dans le domaine des moteurs, la propulsion intégrée, c'est-à-dire l'inclusion des moteurs au fuselage et non plus sous les ailes, offre probablement des perspectives de mise en œuvre plus proches (Courteau, 2013). On peut également mentionner la rupture technologique dans le domaine des nouveaux modèles d'avions que représenterait la

[155] Eremenko Paul, "Innovation in the Age of the Third Aerospace Revolution", June 6 2017, AAIA, http://airbus-xo.com/innovation-age-third-aerospace-revolution/
[156] White Glen "Boeing reduces lead time and saves money by 3d printing aircraft parts", *Global Manufacturing*, March 28, 2015.
[157] Nathan Stuart, «Automating aerospace manufacturing", *The engineer*, January 13, 2017.

propulsion électrique. Airbus a développé depuis 2011 des recherches dans ce domaine (l'E-Fan) qui ont été abandonnées en 2017, la direction s'orientant vers un projet d'avion régional hybride (90 places). Le projet d'avion électrique est également l'objectif de la société *low cost* Easy Jet, qui collabore avec une entreprise fabriquant des batteries et espère pouvoir transporter au cours de la prochaine décennie des passagers sur des vols d'une durée inférieure à deux heures[158].

Une rupture plus radicale est également possible. La société Uber a annoncé un programme de recherche avec la NASA sur les taxis volants et elle envisage même les premiers vols sur Los Angeles dès 2020[159]. Le groupe Embraer est engagé dans ce programme, ce qui lui permet de côtoyer des sociétés de très haute technologie et d'améliorer ses compétences foncières dans des innovations de rupture. En cas de succès du programme, il pourrait se retrouver dans une position prééminente, compte tenu du rôle que la demande de la clientèle aisée du Brésil pourrait jouer.

Airbus développe plusieurs concepts de mobilité urbaine, dont plusieurs utiliseraient la propulsion électrique. Son responsable de la R&T a même présenté à la presse cinq projets différents dont l'un mené en collaboration avec une start-up italienne de l'automobile et un autre avec l'université de Singapour[160].

Enfin, l'avion supersonique, qui avait été abandonné depuis la mise à la retraite du *Concorde* en 2003, attire de nouveau l'attention et une fois encore celle d'un dirigeant d'une compagnie aérienne, R. Branson (*Virgin*) qui, associé à une start-up, envisage les premiers vols commerciaux en 2023[161].

- **La digitalisation de la CMA**

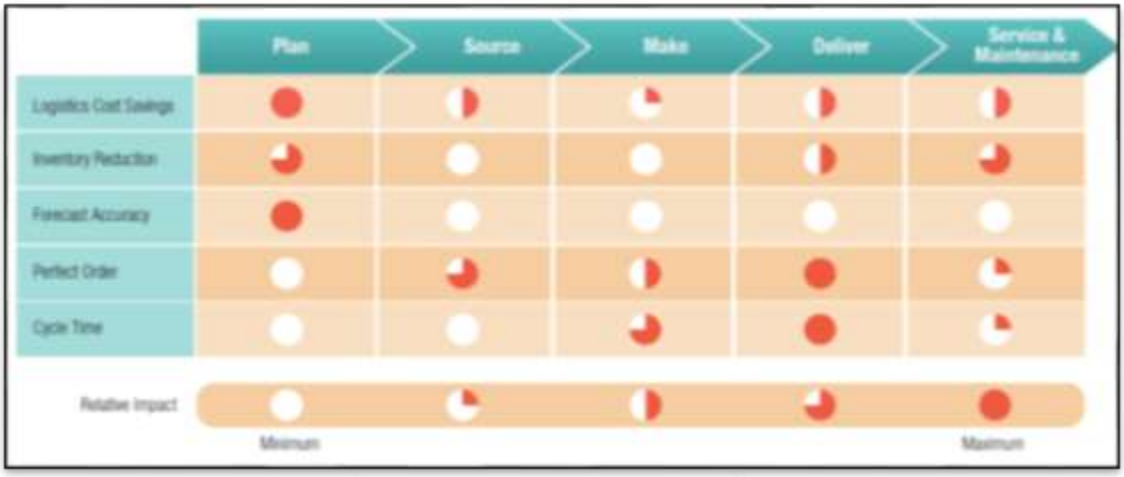
L'impact des ruptures technologiques regroupées sous le sigle « industrie 4.0 » sur la CMA est à ce point radical que certains proposent de substituer à cette expression celle de « réseau d'approvisionnement digital » (*Digital supply network*, DSN)[162]. Une révolution nous est en effet annoncée. Les CMA sont traditionnellement linéaires, et

[158] Angela Monaghan, "EasyJet says it could be flying electric planes within a decade", *The Guardian*, September 27, 2017.
[159] Olivier James, « Uber poursuit l'offensive dans les taxis volants (avec la Nasa) », *l'Usine nouvelle*, 9 novembre 2017.
[160] Nathan Stuart, "Electric aircraft propulsion offers quiet operation but big challenges", *The Engineer,* October 10, 2017.
[161] Neate Rupert, "Richard Branson reveals prototype for supersonic passenger aircraft", *The Guardian*, November 15, 2016.
[162] Deloitte, *The rise of the digital supply network*, 2016.

suivent une progression point par point qui commence avec la conception et se poursuit avec le développement et les choix (y compris localisés) d'industrialisation, la production et la livraison. D'ores et déjà, la structuration des CMA abandonne ces séquences successives pour une approche systémique, interconnectée et dynamique entre les différents acteurs et processus[163].

La figure 6 indique l'impact de la digitalisation sur la CMA dans l'ensemble des secteurs industriels. On observe que toutes les étapes sont concernées, mais que la phase de préparation (*plan*) - qui inclut les activités de R&D - l'est tout particulièrement

Figure 6 : Les impacts essentiels des technologies digitales dans les étapes successives de la chaîne d'approvisionnement



Source: Capgemini Consulting Analysis.

Au cours des années 2000, l'industrie aéronautique a été pionnière dans la digitalisation. L'arrivée d'outils logiciels de conception (CATIA, mis au point par Dassault systems) et d'industrialisation (préparation de l'outillage, des programmes de contrôle des machines numériques, etc.) - avait permis de passer du 2D et des plans papier à la 3 D, diminuant ainsi la nécessité de prototypage physique au profit de maquettes virtuelles[164]. Cet usage précoce et massif des outils informatiques semble donner un avantage à l'industrie

[163] Id.
[164] R. Wilson,Virtual prototyping is revolutionizing aircraft system design February 1, 2000, http://www.militaryaerospace.com/articles/print/volume-11/issue-2/news/virtual-prototyping-is-revolutionizing-aircraft-system-design.html

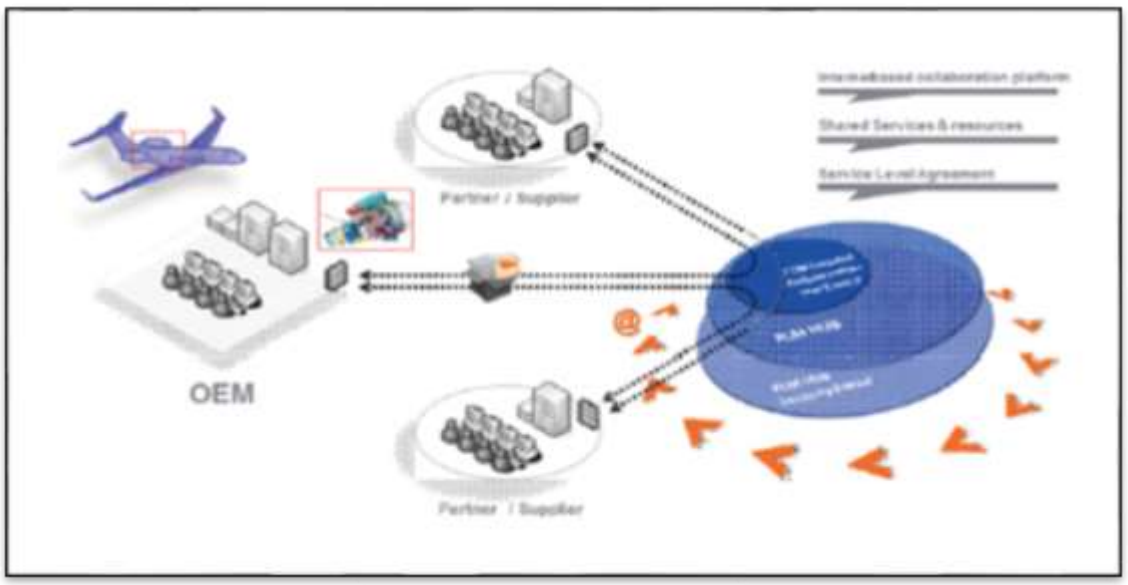
aéronautique et l'objectif est désormais d'étendre les bénéfices de la digitalisation à l'ensemble de la CMA[165].

Les bénéfices attendus dans le domaine de l'ingénierie sont considérables. Ils passent par l'adoption de programmes logiciels communs entre les OEM et leurs fournisseurs des différents rangs de la chaîne d'approvisionnement puisqu'ils créent des plateformes virtuelles accessibles à toute la chaîne d'approvisionnement. Celles-ci permettent la circulation plus facile des informations, évitent les duplications, améliorent la qualité grâce au langage commun, voire aboutissent à une réduction significative des délais de livraison. Ils devraient également réduire les coûts de management de la chaîne d'approvisionnement puisque certains responsables d'entreprises estiment que les coûts liés à l'existence de logiciels différents utilisés par les OEM et les R1 augmentent ceux de l'ingénierie de 10%[166].

Les groupes Airbus, Dassault Aviation, Safran and Thales ont créé à cette fin Boostaerospace en 2011, conçu quelques années après son équivalent anglo-américain Exostar mis en place par Boeing, dont le succès est d'ailleurs très limité (figure 7). Cette plate-forme numérique, accessible sur le cloud, standardise les échanges et favorise la mise en commun des maquettes, modèles 3D et les configurations de produits. Elle permet également de partager des documents, d'organiser des réunions, et de suivre l'exécution du planning des commandes et des livraisons. Airbus se félicite que son modèle d'hélicoptère H160 soit construit dans un « atelier totalement digital », d'où les plans de contrôle papier ont disparu. « *Chaque travailleur a sa propre tablette connectée en temps réel au système de production. Voilà le monde digital dans lequel nous sommes entrés* »[167] .

[165] Courtney Howard, "Aerospace and Defense organizations reap rewards from Internet of Things", *Intelligent Aerospace*, September 23, 2016.
[166] Marine Protais, « BoostAerospace, le langage commun de l'aéronautique », *l'Usine nouvelle*, 07 juillet 2016
[167] CEO de la branche hélicoptères, site Airbus, 21 juin 2017.

Figure 7 : La plate-forme Boostaerospace



Source : Site Boostaerospace

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, dont l'Etat accueille 90% des entreprises aéronautiques brésiliennes. Depuis 2013, le groupe brésilien utilise les technologies 3D dans la phase de prototypage et il conduit un programme destiné à les utiliser dans la production de certains composants complexes. De plus, le groupe utilise des machines-outils hybrides qui combinent le préformage des pièces en 3D et leur finition à l'aide d'équipements traditionnels.

La structuration de la CMA aéronautique devrait également être affectée par le développement des applications de la technologie *blockchain*. Selon la définition d'une société spécialisée, *« La blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle* »[168]. Cette technologie utilise la cryptographie afin de garantir la confidentialité ; elle est fondée sur des algorithmes rédigés par consensus qui établissent un registre digital de transactions. Les participants peuvent alors conduire des transactions fondées sur la transparence. La technologie Blockchain forme, selon certains, la colonne vertébrale de

[168] Blockchain France, https://blockchainfrance.net/decouvrir-la-blockchain/c-est-quoi-la-blockchain/

la digitalisation de la chaîne d'approvisionnement[169]. Introduite en 2013 dans le secteur des services financiers, cette technologie s'est ensuite développée dans le commerce et le secteur des biens de consommation.

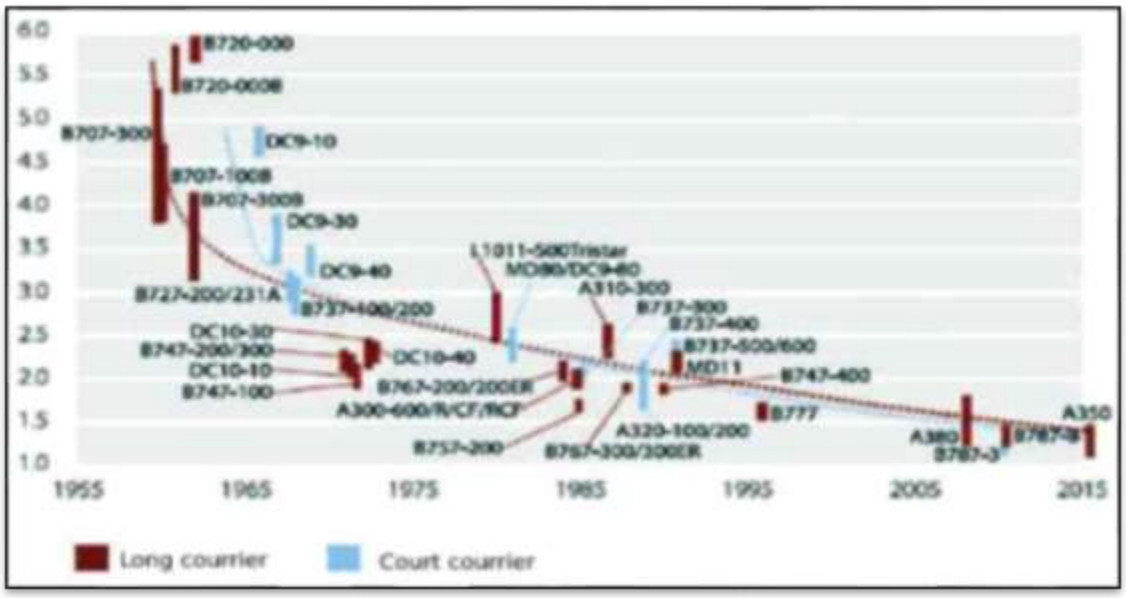
2.3 L'impact sur les relations entre les entreprises dans la CMA aéronautique.

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 venant de nouveaux entrants. Parmi les principales tendances prévisibles, trois peuvent être identifiées :

a) La montée en puissance des R1 : les OEM ont eux-mêmes créé les conditions favorables aux R1 lorsqu'ils les ont associés sous forme de *Work package* (chapitre 3). De plus, depuis une vingtaine d'années, le développement de nouvelles générations d'avions a largement reposé sur des innovations technologiques introduites par les équipementiers (l'intégration poussée de l'avionique, le contrôle de vol par commandes électriques en remplacement des pièces mécaniques, les progrès considérables accomplis dans les moteurs, les technologies composites, etc.). Elles ont contribué à l'amélioration notable des performances des avions, et de leur efficacité énergétique notamment (graphique 25). On peut d'ailleurs observer que dans l'industrie aéronautique, les innovations progressives (*incrémentale*s) au sein d'une même génération d'avions ont été souvent plus importantes que les innovations de rupture (*breakthrough*) (Mowery, 2015, p.5).

[169] Oliver Wyman, "Blockchain: the backbone of digital supply chains", http://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2017/jun/blockchain-the-backbone-of-digital-supply-chains.html

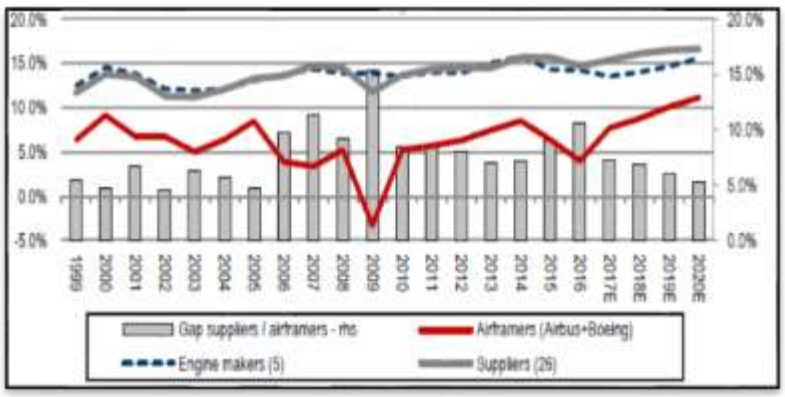
Graphique 25 : Efficacité énergétique (en mezza joule/km)



Source : Courteau (2013).

Un indice de cette montée en puissance est fourni par les indicateurs de rentabilité qui sont nettement favorables aux fournisseurs lorsqu'on les compare aux OEM (graphique 26).

Graphique 26 : Taux de rentabilité des constructeurs d'avions et de leurs fournisseurs : un écart important



Source : Crédit Suisse 2017.

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 développe et conforter son rôle de sphère de placement rémunérateur pour les investisseurs financiers (infra). Selon le groupe Airbus, la part de sa production d'avions achetée par les sociétés de location-vente (*lessors*) est

passée de 30% en 2010 à 47% en 2015 (et 43% en 2016). La location-vente offre en effet l'avantage pour les loueurs d'un revenu régulier assorti d'exonérations fiscales attractives, puisque les sociétés de location-ventes peuvent aisément s'installer dans les paradis fiscaux[170].

c) Le renforcement des OEM sur l'aval de la 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, les marges étant estimées à 20% selon Boeing[171]. Selon les données du cabinet Canaccord Genuity Inc., Boeing y réalise déjà 20% de son chiffre d'affaires total (civil et militaire) et Airbus 15%. Or, cette proportion pourrait être augmentée 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.

Cette activité devrait connaitre des bouleversements grâce aux technologies permettant la « maintenance prédictive », parfois appelée « maintenance connectée », qui constitue dans l'industrie aéronautique un terrain privilégié pour les applications de l'IoT[172]. Le chiffre d'affaires consacré aux nouvelles technologies de MRO devrait passer de 0,5 milliard de dollars en 2015 à 11,1 milliards de dollars en 2025[173]. Cette technologie, couplée avec l'impression 3D, devrait permettre la fabrication sur place (dans les aéroports) des pièces défectueuses, combinée à la réparation et la maintenance à distance grâce à la digitalisation. Honeywell utilise à Phoenix, dans son site de réparation de moteurs le plus important, un robot à reconnaissance vocale qui décèle en quelques minutes les réparations nécessaires, là où il fallait des heures avec un ordinateur et de nombreux documents papiers. Le groupe pense pouvoir réduire le délai de réparation des moteurs à moins de vingt jours.

---

[170] 9 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

[171] Alwyn Scott, « Boeing takes on peers, partners in bid for replacement parts business", *Reuters*, 24 octobre 2016.

[172] Laurent Martinez (Airbus) : « Nous sommes au début de la révolution du fly-by-data », *Journal de l'aviation*, 26 octobre 2017.

[173] Harrisson, "MRO Forecast and Market Trends",*12th IATA Maintenance cost conference*, September 14-15, 2016

Ce marché prometteur fait donc l'objet de convoitises. Selon nos interlocuteurs, le fait pour Airbus de "connaître l'avion '*nose-to-tail*' » (c'est-à-dire la maîtrise de la totalité des sous-systèmes de l'avion) rend le constructeur confiant et ambitieux. De plus, les OEM accordent souvent des licences de production et de distribution de pièces à des fournisseurs. Lorsque ces licences expirent, les OEM peuvent être tentés d'augmenter leurs prix et de modifier les contrats de MRO qu'ils ont sous-traités[174]. De leur côté, les compagnies aériennes qui estiment les coûts de maintenance à 12-13% de leur chiffre d'affaires ont également compris les bénéfices qu'elles pourraient tirer de la digitalisation des opérations de maintenance. Ainsi, elles sont réticentes à fournir aux constructeurs la liste intégrale des pannes et des dysfonctionnements[175]. Elles ont d'ailleurs déposé à Bruxelles une plainte pour abus de position dominante contre les constructeurs, accusés de bloquer l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché de la MRO[176].

Les motoristes semblent également aptes à profiter de l'introduction combinée de l'IdO et de la maintenance prédictive, puisque les moteurs représentent aujourd'hui une part déterminante des coûts de MRO. La récente génération de moteur turboréacteur P&W collectera 5 000 paramètres au cours d'un vol grâce aux techniques digitales, générant au cours d'une année un montant d'information (2 petabytes) équivalent aux données numériques de la bibliothèque du congrès des Etats-Unis[177].

Rolls-Royce propose maintenant 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[178] . Le motoriste, en configuration classique (vente du moteur), subit donc deux périodes de manque de trésorerie : lors du développement du programme, puis ensuite durant une période de 5-7 ans après la vente[179]. Le risque de ce modèle économique à l'heure de vol est qu'il rend les motoristes dépendants de la croissance du transport aérien, dont le

[174] Matt Aaronson, « Can Airplane OEMs Increase Their Share of Profits?", October 18, 2016, https://www.bcg.com/publications/2016/engineered-products-infrastructure-corporate-development-finance-can-airplane-oems-increase-their-share-of-profits.aspx
[175] Entretien Airbus.
[176] Kristin Majcher, "EC: Is Europe's MRO Market Anti-Competitive? MRO. NetworK. Com, October 19, 2015
[177] Source : Pratt &Whitney.
[178] Il est fréquent qu'un moteur soit vendu sans bénéfice par son fabricant, qui récupère ses marges lors de la maintenance pluri-décennale du produit (entretien).
[179] Sur le CFM-56, cette période a même été de 6/7 ans d'après nos entretiens.

caractère cyclique est avéré. Il était d'ailleurs jugé incertain il y a quelques années (Pipame, 2009, p.65). 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 en temps (*in-time material*)[180]

Toutefois, la digitalisation de la CMA ne peut produire ses pleins effets qu'à la condition que tous ses participants soient connectés. Or, aujourd'hui, selon les spécialistes, seulement 2% de la chaîne est 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. En effet, à part quelques entreprises d'ingénierie aéronautique, l'un des points forts de l'industrie brésilienne, et de quelques entreprises 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 la chaîne d'approvisionnement de l'OEM brésilien.

En somme, les gains de productivité produits par la digitalisation de la CMA sont donc prévisibles au niveau des OEM et des grands équipementiers, mais les gains collectifs risquent d'être plus difficiles et plus longs à obtenir. La digitalisation menace de creuser les asymétries entre entreprises, et plus lourd de conséquences, de provoquer des blocages le long de la CMA. C'est une des raisons qui poussent les OEM et R1 à encourager, voire organiser la concentration industrielle de leurs sous-traitants, lorsqu'ils les jugent trop petits pour faire face aux nouveaux enjeux (dont la digitalisation). L'objectif de regroupement est explicitement inscrit dans les objectifs de politique publique et ceux des grands groupes industriels (voir chapitre 4).

Les transformations des relations au sein de la CMA sont donc probables, compte tenu des nombreuses innovations de rupture en cours. Comme cela a été le cas dans le passé, la technologie peut jouer un rôle de stimulant de la concurrence et être 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.

[180] Entretien.

Cela parce que le rythme et l'orientation des trajectoires technologiques sont assez largement déterminées par le contexte socio-économique comme le montrent 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. De plus, les enjeux réglementaires (certification et qualification) y sont essentiels. Dans l'industrie aéronautique, ils sont par exemple un des freins à l'augmentation de la part des matériaux composites et surtout au fait que les grands groupes aient pu finalement maîtriser leur développement. De plus, l'implantation massive de technologies de rupture dépend également d'investissements dans de nouvelles infrastructures, ce qui renvoie aux questions de politique publique. Enfin, les conditions financières favorables – par exemple l'existence d'un système bancaire ou d'un marché financier prêt à financer les projets – sont indispensables et dépendent du contexte macro-économique au sens large.

2.4 Les ruptures technologiques et des usages dans l'automobile

L'industrie automobile fait face à des évolutions majeures, renvoyant à des innovations technologiques et organisationnelles importantes susceptibles d'affecter leur CMA[181] : celles afférentes aux nouvelles motorisations, en particulier l'électrification des moteurs (véhicules hybrides et électriques, à batterie et à pile à combustible) ; celles liées à la connectivité et à l'automatisation progressive des véhicules (du véhicule connecté au véhicule autonome) ; celles enfin qui modifient 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). Ces évolutions en cours engagent les acteurs de l'automobile dans des changements de leur modèle d'affaire. On pourrait ajouter à cette liste la fabrication additive, qui trouve des applications dans l'automobile (prototypage et développement de produits), bien que jusqu'à présent limitées aux petites séries de pièces spécifiques (sport automobile ou haut de gamme). A terme, la diffusion de cette technologie devrait avoir des répercussions sur

[181] Voir /www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry

la CMA automobile, permettant à des fournisseurs de pièces détachées d'approvisionner à coût réduit des marchés de proximité (Pipame, 2017).

- **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 sont autant de faits qui jouent en faveur de types de motorisation émettant moins de CO2 et de dioxyde d'azote (NO2). Cette tendance s'illustre par les décisions de plusieurs grandes métropoles et pays désireux de supprimer les ventes ou la circulation de voitures diesel et essence à l'horizon 2030-2040. Parmi les technologies alternatives au moteur à combustion thermique, le véhicule électrique (VE) figure en bonne place. Il convient cependant de distinguer deux types de VE : ceux qui sont alimentés par une batterie dans laquelle est stockée l'électricité, utilisant généralement la technologie lithium-ion avec différentes déclinaisons qui vont de l'hybride au tout électrique en passant par l'hybride rechargeable (encadré 10) et ceux qui sont alimentés par une pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène.

Encadré 10 : Les différents degrés d'électrification des moteurs à batterie

- **Les véhicules hybrides :** utilisent un moteur à combustion et un moteur électrique, alimenté par une batterie qui stocke l'électricité produite par le moteur à combustion, et l'énergie récupérée lors du freinage ou d'un ralentissement.
- **Les véhicules hybrides rechargeables** : utilisent alternativement la batterie rechargeable sur le réseau électrique, le moteur thermique ou les deux combinés.
- **Les VE** : utilisent uniquement la batterie comme source d'énergie.

Dans les deux cas de VE, un certain nombre d'obstacles, de nature et d'ampleur inégale, concourent à limiter la production et la diffusion sur large échelle de ce type de motorisation. S'agissant des moteurs à batterie, leur développement est jusqu'à présent contraint par la faible autonomie des batteries en termes de distance parcourue (capacité de stockage) et son coût élevé (entre 20 et 25% du coût d'un VE), ainsi que par le temps et le manque d'infrastructures de recharge. En conséquence, son modèle économique reste pour partie indéterminé : achat ou location de batterie, mode de financement et d'amortissement des infrastructures, taxe sur l'électricité comme source d'énergie pour les transports (Hirtzman, 2012). S'agissant des moteurs à pile à combustible, malgré leur autonomie plus importante (jusqu'à 600 km) et un temps de recharge nettement plus court

que ceux fonctionnant avec une batterie (en fait, aussi rapide qu'un plein d'essence), le prix élevé d'un véhicule équipé d'un tel moteur constitue un frein majeur à une commercialisation massive (entre 60 000 et 80 000 euros). Sans compter les problèmes d'émission de CO2 liés à l'extraction d'hydrogène et l'utilisation de métaux rares pour la fabrication de la pile.

Il est 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 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, 2012). La part de marché des VE au niveau mondial est encore marginale (1%), et si le parc mondial a dépassé les 2 millions d'unités en 2016, il ne représente que 0,1% des véhicules légers en circulation (OECD/IEA, 2017). En France, les motorisations à batterie, hybrides et électriques, n'occupent encore qu'une part marginale du marché, respectivement de 3,2 et 0,9 %, et leur développement est encore plus lent en Europe de l'Ouest (2,5 et 0,7 % du marché) selon le CCFA (2016). Renault, avec son modèle de la Zoé assemblée à l'usine de Flins, détient 52% du marché de véhicules électriques en France, résultat de son implication précoce dans ce type de motorisation. Le groupe PSA n'a de son côté développé qu'une offre limitée de VE jusqu'à présent[182], mais prévoit le lancement de 4 nouveaux modèles d'ici 2021. Les constructeurs français ne produisent en revanche pas de véhicules à pile à combustible et les stations de recharge d'hydrogène sont quasi inexistantes en France. D'après un rapport d'information de l'Assemblée Nationale (2016), seule une centaine de véhicules appartenant à des flottes d'entreprises, à des collectivités locales ou à des administrations roulent aujourd'hui en France avec une pile à combustible, les stations de recharge installées sur le territoire ne dépassant pas la quinzaine. Ce sont principalement les constructeurs asiatiques qui ont développé cette technologie de niche : le coréen Hyundai et les japonais Toyota et Honda.

[182] La Peugeot Ion, son modèle le plus vendu, ne représente que 5,5% % des ventes de véhicules électriques en France, la Citroën C-Zéro 3,6% et la Citroën e-méhari 2,2%, cf. http://www.automobile-propre.com/dossiers/voitures-electriques/chiffres-vente-immatriculations-france/

La substitution massive du véhicule thermique par le VE, principalement à batterie, ne paraît donc pas à l'ordre du jour. Elle ne se fera que très progressivement, en dépit des prévisions optimistes des cabinets de conseil tels que KPMG (2017) qui estime que la part des VE pourrait atteindre 30% de la production mondiale en 2023 ou de McKinsey (2016) qui prévoit qu'en 2030, la part des VE dans les nouvelles ventes de véhicules au niveau mondial pourrait se situer entre 10 et 50%. Et ce, pour deux raisons au moins : d'une part, la lenteur de renouvellement du parc automobile composé de plus de 32 millions de véhicules en France ; d'autre part, le fait que les véhicules hybrides continueront à représenter une part importante de ces ventes, qui supposent donc de continuer à produire des moteurs thermiques.

Quelle que soit la fiabilité de telles prévisions, il n'en reste pas moins que la technologie des VE (à batterie) est suffisamment mature et adaptée aux besoins des ménages en ville pour connaître un développement notable à l'avenir. Les politiques publiques vont toutes dans le sens d'une plus grande restriction en matière de pollution atmosphérique, au moins en Europe, en Inde et en Chine[183] et font montre d'une sensibilité croissante à l'impact de ces pollutions sur la santé publique. La Norvège vient d'annoncer qu'en 2017, les ventes de VE ont dépassé celles des autres véhicules, avec 52% du marché. Les incitations fiscales sur le prix de l'électricité y sont évidemment pour beaucoup[184]. Ces tendances du marché automobile ont permis l'émergence de nouveaux entrants comme Tesla[185] ou Venturi Automobiles sur le créneau étroit des VE de sport et renforcé la position de constructeurs déjà établis comme le chinois BYD[186] sur le créneau exclusif du VE, en même temps qu'elles ont poussé les acteurs historiques, même les plus sceptiques, à se positionner sur ce marché. Certains comme Toyota l'ont fait dès la fin

[183] Après l'annonce par un certain nombre de pays européens (France, Royaume-Uni, Allemagne, Pays-Bas, Norvège) et de l'Inde de l'interdiction des véhicules diesel et à essence à un horizon compris entre 2025 et 2040 selon les cas, la Chine, l'un des tous premiers marchés de l'électrique au monde, vient de l'annoncer à son tour en septembre 2017, sans toutefois préciser le terme de cette interdiction. Le gouvernement chinois a par ailleurs décidé d'obliger les constructeurs à produire au moins 10% de voitures électriques d'ici 2018 et 12% en 2020.

[184] Cf. « In Norway, Electric and Hybrid Cars Outsell conventional models », *The New York Times*, January 4, 2018.

[185] Tesla, l'entreprise californienne créée en 2003 par E. Musk, ne fabrique que des VE. L'entreprise était jusqu'à récemment positionnée exclusivement sur une gamme premium, mais son nouveau véhicule d'entrée de gamme, Model 3 sedan, sorti en 2017 au prix de 35 000$, concurrence désormais les autres VE.

[186] L'entreprise chinoise BYD est un des leaders du marché du VE (véhicules particuliers et bus). Il a commencé par fabriquer des batteries pour les vélos, puis pour les scooters, puis enfin pour les voitures. Il s'est développé sur le marché chinois qui représente le plus important marché automobile du monde, et potentiellement le plus gros marché du VE et se développe aujourd'hui à l'international.

des années 1990[187], d'autres beaucoup plus récemment[188]. Mais tous en 2017 disposent d'une stratégie par rapport au VE, et commercialisent d'ores et déjà différents modèles dotés de ce type de motorisation. Volvo Car est le premier grand constructeur automobile à annoncer le remplacement de sa production de modèles à combustion par celle de modèles électriques ou hybrides à partir de 2019. En revanche, les constructeurs ayant investi dans la pile à combustible sont encore peu nombreux[189]. Les initiatives en la matière ne datent que de la fin des années 2000, avec une domination marquée des groupes asiatiques sur ce segment plus étroit du marché. Hyundai, Toyota et Honda ont commencé à commercialiser ce type de véhicules depuis 2015 seulement[190].

Dans cette transition au VE à batterie, les fournisseurs de composants électroniques et de matériaux acquièrent un rôle croissant dans la chaîne d'approvisionnement, mais sans remettre en cause le positionnement dominant des constructeurs et des équipementiers de rang 1 selon KPMG (2012). Toutefois, si la plupart des constructeurs ont choisi de développer la propulsion électrique en interne, et de faire du packaging de batteries en assemblant les cellules (Battery Management System) à l'instar de Daimler et Mercedes, ils 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%). Leur fabrication relève en fait d'un autre métier, exigeant des compétences en électrochimie qui sont étrangères aux acteurs de l'automobile et qui nécessiteraient de très importants investissements. 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 ce type de produit 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, le premier ayant implanté une immense usine dans le désert du Nevada (Mathieu, 2017). Renault, qui avait envisagé de produire des batteries dans son site de Flins pour ses propres besoins et ceux d'autres constructeurs dans le cadre d'un

[187] Toyota est sans conteste le premier constructeur à avoir développé des véhicules hybrides, avec en 1997 la mise sur le marché de la Prius, vendue depuis à plus de 3 millions d'exemplaires.
[188] Le constructeur allemand VW ne s'est lancé dans des versions électriques de ses modèles existants qu'en 2014, avec la e-Up et l'e-Golf. Mais après le scandale du '*dieselgate*', le groupe amorce un tournant avec l'annonce de 30 modèles de VE d'ici 2025.
[189] Honda, Ford, Nissan, Mercedes, GM, Toyota et Hyundai (KPMG, 2017)
[190] La Toyota Mirai lancée en Europe fin 2015, la Hyundai ix35 commercialisée depuis 2015, et la Honda Clarity disponible depuis 2016

partenariat avec le Commissariat à l'énergie atomique et le Fonds stratégique d'investissement en 2009, y a finalement renoncé.

Le moteur électrique est dans sa conception beaucoup plus simple qu'un moteur thermique : il nécessite nettement moins de pièces et de composants qu'un moteur à explosion. En conséquence, la valeur ajoutée accumulée par les constructeurs dans les moteurs thermiques et les boîtes de vitesse produits dans leurs usines mécaniques risque d'être perdue en partie. En France, ce risque est d'autant plus grand que les constructeurs ont investi beaucoup de ressources pour améliorer les performances des moteurs thermiques (notamment les moteurs diesel). De surcroît, les usines mécaniques des constructeurs y concentrent d'importants effectifs qui nécessiteront, avec la transition vers l'électrique, d'être sévèrement redimensionnées. PSA fabrique en France encore l'essentiel de ses moteurs. Le constructeur vient de s'allier avec le japonais Nidec, et de créer une filiale commune chargée de concevoir une gamme de moteurs électriques appliqués à l'automobile, en vue d'être fabriqués à l'usine de moteurs de Trémery.

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. L'industrie automobile brésilienne (i.e. les filiales étrangères des grands constructeurs et équipementiers mondiaux) n'a pas développé de compétences particulières dans ce domaine. En conséquence, l'offre locale risque de rester enfermée dans une seule technologie mature, le moteur thermique flexfuel, qui n'a d'autre débouché que le marché brésilien car son expansion à d'autres marchés est limitée par les ressources de biocarburants disponibles ailleurs. Cette situation est peu propice à l'accroissement des exportations de véhicules, et à l'attractivité de nouveaux investissements au Brésil dans les moteurs électriques sur lesquels les centres de R&D des constructeurs mondiaux concentrent désormais leurs efforts. Les ventes de véhicules électriques sont quasi insignifiantes au Brésil comme cela a été souligné au chapitre 2 (0,1%). D'une part, les préoccupations environnementales y sont moindres ; d'autre part, le système d'incitations fiscales privilégie massivement les petites cylindrées fonctionnant à la technologie flexfuel (jusqu'à 1000 cm3) alors que les VE non seulement ne reçoivent aucune subvention mais doivent de surcroît acquitter du maximum de la taxe sur les produits

industriels (IPI), soit 25%, ce qui rend leur coût très élevé par rapport aux véhicules utilisant des moteurs thermiques.

Aucun des trois plus grands constructeurs sur le marché brésilien n'a annoncé son intention d'y développer la technologie des VE. Renault Nissan et Ford pourraient éventuellement s'y lancer mais la faible part de marché des VE et la faible échelle de la production locale empêchent ces entreprises de développer des stratégies plus audacieuses. De même les grands équipementiers n'ont pas pris d'initiative dans ce domaine. Le constructeur chinois BYD a cependant annoncé récemment des investissements au Brésil dans les batteries électriques qui pourraient être utilisées par les bus et aussi à l'avenir par les véhicules utilitaires légers. Or toute perspective de développement et de consolidation de la filière technologique des VE ne pourra se faire qu'aux dépens des constructeurs et équipementiers mondiaux engagés dans les moteurs flexfuel. En outre, elle risque d'avoir un impact potentiellement négatif pour les fournisseurs car le moteur électrique utilise beaucoup moins de composants qu'un moteur thermique comme souligné précédemment.

Une technologie alternative susceptible de profiter à l'industrie automobile brésilienne et à sa chaîne d'approvisionnement est celle de la pile à combustible, généralement alimentée par l'hydrogène pour convertir l'énergie chimique en énergie électrique et alimenter le moteur. Elle pourrait être produite par le bioéthanol à l'intérieur même du véhicule. Cette technologie a été développée par Nissan. Mais elle n'aura de potentialités que si elle peut être diffusée au-delà du Brésil. Tant l'absence d'intérêt des constructeurs et équipementiers étrangers à s'engager dans le développement des technologies du futur au Brésil que l'absence d'incitations publiques en la matière contraignent très fortement la capacité de ce pays à devenir un acteur majeur de la CMA automobile, à la différence de la Chine.

- **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. Ceux-ci sont de plus en plus équipés de systèmes d'information et de communication permettant d'apporter des flux de données aux conducteurs (sur l'état des routes, de la circulation, de la météo, etc.) et aussi de

collecter une grande masse de données personnelles sur leurs habitudes et leurs comportements. Elles ont permis d'introduire des systèmes qui dotent déjà le parc de véhicules d'un certain degré d'autonomie[191] : aide à la conduite comme l'antiblocage des roues (ABS), régulateur de vitesse, aide au stationnement, au franchissement de ligne, déclenchement automatique des phares ou des essuie-glaces, etc. D'autres types d'équipements sont nécessaires pour permettre aux VA de reconnaître les obstacles et de franchir de nouvelles étapes d'autonomie : les radars, les caméras, les ultrasons et les lidars, ces dispositifs à base de faisceaux laser fixés sur le toit du véhicule qui permettent une reconnaissance en 3D des obstacles. Aujourd'hui, les limites au développement du 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 réglementation des Etats[192] ou d'acceptation sociale (réticence du conducteur à se laisser déposséder du volant et de la maîtrise de la conduite, mais aussi à laisser les acteurs de l'Internet capter les informations sur leur comportement, leurs habitudes de consommation, etc.).

Comme dans le VE, les acteurs traditionnels de l'industrie automobile sont présents. Les grands constructeurs automobiles se sont positionnés sur le créneau du VA (General Motors, BMW, Ford, Volkswagen, Renault-Nissan, Daimler, PSA, Honda, etc.), 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. La coopération technologique, sous formes d'accords, d'alliances et de création de filiales communes entre les firmes de l'automobile, constructeurs et équipementiers, et les firmes du secteur des technologies de l'information et de la communication, s'est accrue fortement[193]. Les grands équipementiers sont aussi très impliqués dans le VA à l'instar de Bosch, Faurecia, Valeo, Continental, Denso, ou Delphi, qui développent les composants les plus avancés techniquement en matière de traitement de l'information (lidars, radars, scanners, lasers, capteurs à ultrason), après avoir engrangé des années

[191] Les 5 niveaux d'autonomie d'un véhicule ont été définis par une agence fédérale du ministère du Transport aux Etats-Unis, en lien avec la convention de Vienne de 1968 sur la circulation routière. Jusqu'à présent, seuls les véhicules jusqu'au niveau 2 sont autorisés à circuler librement. Des autorisations provisoires ou sous conditions sont accordées à certains modèles plus avancés de voiture autonome (VA), à l'instar de la Google Car en Californie.

[192] Aux États-Unis, quatre États (Nevada, Floride, Californie, Michigan) ont autorisé la circulation des voitures sans chauffeur, à condition qu'un conducteur soit présent et à même de reprendre le volant en cas de problème.

[193] Rachat par Mercedes, BMW et Audi du service de cartographie Here, rachat par Renault des sites de recherche et développement (R&D) du géant des semi-conducteurs américains, Intel, de Toulouse et de Sophia Antipolis.

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, comme l’ont souligné nos interlocuteurs d’IndustriALL. 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. Ainsi, Lyft s’est associé à Google (et sa filiale Waymo), pour avoir accès à la technologie du VA développée par cette entreprise qui, grâce à son savoir-faire en système d'exploitation, design, interface utilisateur, etc., est considérée comme la plus avancée dans ce domaine.

Les entreprises de logistique et les sociétés de transport ont de même un intérêt financier à développer leur flotte, qui parcourt de longs trajets sur les autoroutes, en situation de conduite simplifiée par rapport à la circulation congestionnée et chaotique des grandes villes. La conduite autonome de poids lourds en convoi ou en peloton (platooning) avec un véhicule en tête comme chef de convoi a déjà été expérimentée au Colorado, grâce à des technologies novatrices de communication entre véhicules. L’objectif est de permettre une réduction des coûts, en étendant le temps pendant lequel les camions sont en circulation sur le réseau routier, en économisant du carburant et en réduisant le nombre de chauffeurs, une profession dont le turnover est particulièrement élevé. Goldman Sachs estime que le transport routier aux Etats-Unis est susceptible de supprimer 300 000 emplois par an, dans les 25 ans à venir. Ce qui explique que le syndicat des camionneurs aux Etats-Unis (Teamsters), qui compte 600 000 chauffeurs parmi ses 1,4 million d’adhérents, ait cherché (et réussi) à convaincre provisoirement le Congrès d’écarter les poids lourds de plus de 4,5 tonnes de leur projet de législation sur les véhicules sans chauffeur. L’enjeu est de taille pour les employeurs du secteur : 3,5 millions de chauffeurs, d’une moyenne d’âge relativement élevée, sillonnent quotidiennement les routes aux Etats-Unis selon l’association professionnelle American truck Association. Son représentant est venu expliquer devant un comité sénatorial en septembre 2017 les gains de productivité attendus par le développement des camions sans chauffeur, du fait

notamment de l'allongement du temps de conduite[194]. Sur ce créneau du camion du futur, les constructeurs traditionnels comme Daimler sont évidemment présents, mais sont concurrencés par les géants de la High Tech qui développent des prototypes de semi-remorques sans chauffeur, notamment Waymo, la division spécialisée dans les VA de Google devenue filiale à part entière en 2016, mais aussi par Tesla ou encore par Otto, la filiale d'Uber.

2.5 Les nouveaux entrants et la recomposition possible de la CMA automobile

Alors que l'industrie automobile a longtemps fonctionné comme un écosystème fermé ou autosuffisant, dont les ruptures technologiques venaient de l'intérieur même de l'industrie, elle est aujourd'hui confrontée à des changements technologiques majeurs (électronique embarquée et autres technologies autour du véhicule autonome) venues de l'extérieur. Elle fait face aussi aux demandes nouvelles de mobilité et de connexion associée ainsi qu'au développement de nouveaux usages de la part des consommateurs (auto partage, voitures électriques moins polluantes, etc.) dans les zones à forte densité urbaine. Tous ces facteurs contribuent à transformer les rapports à la voiture (usage versus propriété) et partant, l'environnement concurrentiel des acteurs traditionnels de l'industrie automobile, qu'il s'agisse des constructeurs ou des grands équipementiers.

Pour les constructeurs, les enjeux ne résident pas tant dans la capacité des nouveaux entrants à fabriquer des véhicules, une activité où les barrières à l'entrée sont élevées et où les marges sont nettement moins importantes que celles des géants du numérique, mais dans leur propre capacité à se transformer en fournisseurs de mobilité de façon à conserver le contact privilégié qu'ils ont toujours entretenu avec leurs clients, via leurs filiales financières captives et leur réseau de concessionnaires. Tesla a pu émerger comme constructeur spécialisé sur un segment du marché (le VE) mais la pérennité de son modèle économique est incertaine, et l'entreprise doit affronter la concurrence des acteurs traditionnels de l'industrie automobile comme cela a été souligné précédemment. Bien que sa valorisation boursière ait dépassé celle des constructeurs américains historiques (GM et Ford en avril 2017), l'entreprise n'a généré que très peu de résultats trimestriels

[194]https://www.commerce.senate.gov/public/_cache/files/7333e8f5-4577-41bf-91cb-db08e3a146ae/7A14B0F50685579220B139F18AC51DC6.9.13.17-spear-testimony.pdf

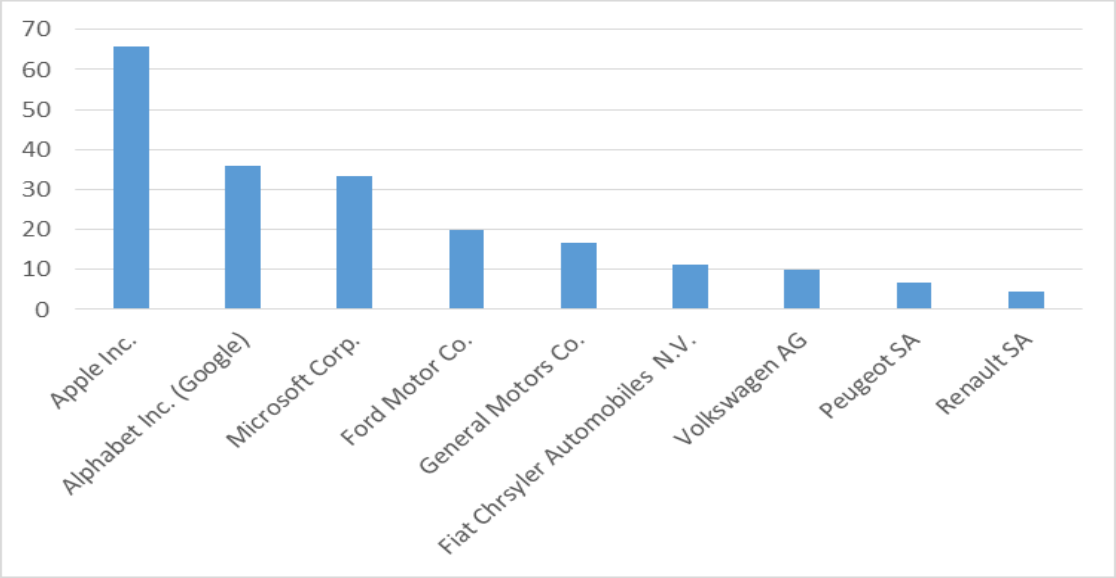
positifs depuis sa création (2 trimestres profitables en tout). Elle est très endettée et ne parvient pas à tenir ses objectifs s'agissant de la production de son dernier modèle (Model 3), sa première voiture grand public vendue en entrée de gamme à 35 000$. En 2016, sa production n'atteignait que 76 230 véhicules contre 6,65 millions pour Ford.

En revanche, s'agissant des rapports privilégiés avec les clients, les constructeurs traditionnels doivent faire face à l'arrivée de nouveaux entrants venus d'autres secteurs : les géants du numérique de la Silicon Valley (Google, Apple, Microsoft, Samsung), les fabricants de micro-processeurs (Nvidia, Qualcomm, Intel[195]) et les sociétés spécialisées dans les services de mobilité (Uber, Lyft, Didi). Dans un contexte de déclin du modèle traditionnel de la vente de véhicules aux particuliers au profit d'un spectre de solutions de mobilité adaptées à la demande des consommateurs, l'enjeu pour eux est de conserver la maîtrise de l'interface avec les clients, en enrichissant leur gamme de services (accès et financement de la mobilité) pour les fidéliser à leurs marques. Or ce sont ces nouveaux entrants qui maîtrisent 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.

Les nouveaux entrants sont de surcroît des groupes très puissants financièrement, comparés aux constructeurs automobiles. Ils le sont non seulement en termes de capitalisation boursière mais surtout en termes de cash-flow opérationnel ou de trésorerie nette (graphique 27), ce qui leur permet de financer de nouvelles acquisitions sans avoir à s'endetter contrairement aux groupes de l'automobile, plus contraints financièrement (notamment les groupes français). Ils offrent en outre des rémunérations très attractives à leurs ingénieurs logiciels (salaire de base, primes et stock-options), au montant sans commune mesure avec celles proposées dans l'industrie automobile, dont l'image est de surcroît peu attractive. Ce qui fait que les constructeurs historiques risquent d'avoir du mal à développer leurs propres compétences dans le développement logiciel et l'intelligence artificielle embarquée, pourtant centrales au futur véhicule autonome.

[195] Intel a récemment racheté Mobileye, un spécialiste des caméras intelligentes pour l'automobile

Graphique 27 : 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).

Pour contenir le risque de dépendance et les menaces potentielles que représente la concurrence de ces nouveaux entrants, les constructeurs automobiles historiques ont dû multiplier les alliances, voire les acquisitions avec ces nouveaux entrants (Daimler/Tesla, Toyota/Tesla, Ford/Google, GM/Lyft, Renault-Nissan/Microsoft, Chrysler/Google ou encore l'acquisition de Nokia Here par Mercedes, BMW et Audi[196]). La menace concurrentielle des entreprises High Tech vise peut être encore plus directement les grands équipementiers, qui cherchent à renforcer leurs capacités dans le développement logiciel et la connectivité, en nouant des alliances (Bosch/TomTom, Continental/IBM et Cisco) ou en opérant des d'acquisitions avec des firmes spécialisées (celle d'Elektrobit par Continental, ou de ProSyst par Bosch). Valeo a notamment développé un partenariat de recherche avec l'équipementier aéronautique Safran en 2013 dans le domaine de l'assistance au pilotage et du VA, qui a débouché sur le développement d'un prototype de véhicule autonome, ayant fait le tour de la France, le Valéo Cruise4U. L'équipementier automobile français, en pointe dans ce domaine, est aussi à l'origine du système « Park4U », un logiciel embarqué qui permet aux véhicules de se garer seuls. Il a reconverti son site de Nogent le Rotrou, historiquement spécialisé dans la production de

[196] Cf. McKinsey & Company, « Competing for the connected customer-perspectives on the opportunities created by car connectivity and automation, Advanced Industries, September, 2015; « BMW, Daimler and Audi Clinch Purchase of Nokia's Maps Business, *Wall Street Journal*, August 3, 2015.

systèmes thermiques (climatisation, chauffage), dans la fabrication de capteurs à ultrasons indispensables au fonctionnement des véhicules connectés et des futurs VA.

Dans ces reconfigurations du jeu concurrentiel et de la chaîne d'approvisionnement liées aux évolutions technologiques et aux transformations de la demande d'automobile en demande de mobilité, il convient de souligner que 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).

3. La logique financière à l'œuvre dans les CMA

Les transformations de la CMA sous la pression des délocalisations et de l'externalisation, ainsi que sous l'impact de l'innovation technologique sont abondamment commentées dans la littérature. Toutefois, la logique financière présente dans les grands groupes, ce troisième vecteur de transformations des CMA, est peu abordée. Cette section n'analyse pas les effets exercés par le secteur financier proprement dit sur les transformations des CMA, par le truchement par exemple des difficultés rencontrées par les entreprises sous-traitantes à obtenir des crédits bancaires et plus encore à lever des capitaux sur les marchés financiers. L'accent est plutôt mis ici sur les logiques financières qui sont à l'œuvre dans les grands groupes industriels et leur impact sur la structuration de leur CMA. On a en effet rappelé la nature singulière des grands groupes industriels, qui ne sont pas seulement des entreprises plus importantes par leur taille et plus internationalisées que les autres entreprises, mais constituent une forme d'organisation spécifique (en France, le groupe), fondée sur une centralisation des actifs financiers et une organisation dominée par la société-mère (holding).

L'hypothèse d'une « financiarisation » des économies des pays développés est aujourd'hui largement admise. La forte croissance du volume des activités conduites par les institutions monétaires et non monétaires au sens de la Comptabilité nationale (S11) - y compris depuis la crise financière de 2007-2008 -, semble désormais hors de contrôle (OECD, 2017) ; elle continue à être nettement supérieure à la croissance du PIB. Ses effets négatifs sont jugés bien plus importants que les effets positifs, dont on ne trouve

plus guère d'argumentaire aujourd'hui, y compris au sein des institutions financières internationales.

Néanmoins, la notion de financiarisation est plus ambigüe qu'il n'y paraît lorsqu'elle s'applique aux entreprises non-financières (S12). La part croissante des profits issue des revenus financiers distribués sous forme d'intérêt, de dividendes, mais également de revenus en capital (par le truchement des rachats d'actions) est jugée comme un indicateur caractéristique de leur financiarisation. Cependant, le débat sur l'effet d'éviction des investissements productifs produit par la distribution de dividendes et autres revenus financiers n'est toujours pas clos (pour un état des lieux voir ILO, 2011). Ceux qui contestent l'universalité de cette thèse insistent sur la nécessité de distinguer les différentes catégories d'investisseurs, leur nationalité, etc.

On pourrait ajouter la nécessité d'opérer une différenciation sectorielle de l'analyse. Certes, l'étalonnage (*benchmarking*) pratiqué par les analystes financiers tend à homogénéiser les normes de rentabilité exigées par les propriétaires du capital (par exemple le Return on equity – RoE -) le niveau de 15% de rendement étant souvent cité. Toutefois, les volumes d'accumulation du capital industriel et intangibles qui sont requis, leur rythme d'amortissement, la maturité du secteur ou du marché, le positionnement de la société cotée (leader ou non, nouvel entrant, etc.) etc. sont des critères qui s'opposent à cette homogénéisation. Ainsi, on peut citer en exemple qu'au début de 2017, le RoE moyen des entreprises non-financières américaines atteignait 14,54%, mais il s'élevait à 29,03% pour le secteur aéronautique et de défense à 24,54% pour celui du transport aérien, à 24,14% pour le secteur de l'équipement automobile mais seulement à 6,03% pour les constructeurs automobiles (y compris les camions)[197]. On peut ajouter qu'une différenciation opère également au sein de l'industrie aéronautique, comme en témoignent des différences de rentabilité significatives entre les grands groupes aux différents niveaux de la CMA (OEM, R1, R2, R3) (voir les données fournies aux chapitres 2 et 3). Les différences existent même parmi les OEM, entre par exemple le groupe Dassault dont le taux de retour sur les capitaux investis s'est élevé à 16% en 2016, et

[197] New York University, données au 5 janvier 2018, people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/.../roe.html.

d'autres groupes tels que Boeing (15%), Lockheed Martin (n°1 mondial dans l'industrie de défense, 11%) et Airbus (6%)[198].

L'objet de ce rapport n'est donc pas de discuter de la notion de *financiarisation*, il est plutôt de voir comment la logique financière qui s'est imposée dans les grands groupes industriels interfère avec leurs activités productives, et donc compte tenu de leur rôle central, impacte la structuration de leur CMA. Autrement dit, nous considérons que la finance ne se situe pas en extériorité par rapport à la stratégie des grands groupes industriels, mais en constitue une caractéristique intrinsèque. Cette logique financière se répercute au sein de la CMA, conçue dans sa dimension d'espace de valorisation (chapitre 1).

3.1 L'aéronautique : un secteur attractif pour les investisseurs

L'industrie aéronautique est une industrie à cycle très long d'investissement qui exige donc des investisseurs financiers qu'ils soient « patients », ce qui n'est pas le trait de caractère leur étant généralement attribué. L'impatience d'un retour rapide sur investissement est toutefois tempérée par la sécurité relative fournie par des carnets de commandes de plusieurs années, ce qui dégage l'horizon temporel et contraste avec l'incertitude et la volatilité de la demande qui règne dans d'autres secteurs comme l'automobile notamment. De plus, le taux de croissance du trafic aérien a été de 60% au cours des dix dernières années et il a plus que doublé depuis le 11/09/2001. Ces données soulignent l'aptitude du secteur du transport aérien à déjouer tous les chocs économiques et géopolitiques, ce qui lui confère une certaine stabilité. Ainsi, le taux de croissance du trafic aérien entre 2017 et 2035 devrait être de 4,4% selon les prévisions du groupe Airbus[199]. Certes, le caractère cyclique de l'industrie peut parfois être déstabilisant, mais compte tenu du trend de croissance prévisible, il peut aussi présenter des atouts pour les fonds d'investissement en quête de placement (voir encadré Latécoère).

Un autre facteur de sécurité pour les investisseurs, même ceux désireux de se désengager rapidement, est que l'avion représente un produit tangible[200]. Sa valeur résiduelle peut

[198] Lamigeon Vincent, "Aéronautique-défense: qui sont les industriels les plus rentables ?" *Challenges*, 17 juin 2017.
199 Airbus, Global Market Forecast 2017-2036, 2017.
[200] PWC, "Aviation finance Fasten your seatbelts", January 2013.

être fixée plus aisément que les masses d'actifs intangibles – dont certains sont valorisés par le nombre de clics - qui encombrent les bilans des sociétés de la nouvelle économie et qui subissent lors de chaque crise financière une dévalorisation massive.

Les promesses du secteur du transport aérien conduisent les cabinets de conseil à recommander aux investisseurs financiers de s'intéresser à la finance d'aviation, celle qui supporte l'acquisition d'avions par les compagnies aériennes et les sociétés de leasing. Ce secteur forme « *un investissement de long-terme et offre des perspectives intéressantes aux compagnies d'assurances et aux fonds de pension* » (E&Y, 2017)[201] ; il leur ouvre de surcroît l'accès à des flux de trésorerie stables, puisqu'il s'agit de loyers qui, perçus régulièrement, présente les atouts habituels de revenus rentiers. Le secteur de la location-vente d'avions est en particulier en pleine expansion, au point qu'il croit à un rythme plus rapide que celui des ventes d'avions. Pour les compagnies aériennes, il minimise l'investissement en capital fixe, augmente leurs liquidités disponibles et améliore leur bilan. Pour les investisseurs financiers auxquelles ces compagnies ont recours, les crédits octroyés constituent un revenu régulier sur un marché du transport prometteur.

Ceux qui suivent ces conseils ne sont pas déçus. Depuis quelques années, le secteur de la finance d'aviation « *continue à accumuler des rendements supérieurs à pratiquement toutes les autres classes d'actifs financiers dans lesquels les financiers peuvent investir* »[202]. L'introduction de nouvelles règles IFRS (16) en 2019, qui modifiera le traitement comptable du leasing (tous les avions loués devront désormais être inscrits au bilan), pourrait exercer des tensions sur ce marché mais sans modifier pour autant l'attractivité du secteur[203].

Toutefois, on ne peut exclure que cet engouement des marchés financiers conduise à une exubérance boursière dans le secteur de la location-vente à l'image de celle qu'ont connue d'autres secteurs (par exemple les matières premières) et qu'elle fragilise les loueurs et les compagnies aériennes. D'ailleurs, l'affirmation que « *le secteur du leasing d'avions est virtuellement indépendant de celui du secteur du transport aérien* » et qu'il constitue

[201] EY, "Aviation finance: an interesting prospect for long-term investors, April 2017.
[202] Polek Gregory, "Commercial Aircraft Buyers Enjoy Unprecedented Capital Access", AIN on line, June 14, 2017.
[203] Berwin Leighton Paisner, « How will the Aviation Industry be affected by IFRS 16?", January 2016, https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=22680ff3-ec0f-4557-85d5-520404dd448

un remarquable instrument de diversification dans un portefeuille d'actifs financiers – autrement dit qu'il existe une « dé-corrélation » des performances de ce secteur par rapport aux autres – n'est pas originale. Elle a naguère été utilisée pour vanter les performances boursières d'autres secteurs avant qu'une bulle financière ne les atteigne.

Mais ces risques ne semblent pas importer pour les investisseurs encouragés par cette hypothèse de « dé-corrélation »[204]. De plus, le secteur de la production d'avions séduit les investisseurs comme le montre le tableau 54. 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. Certes, 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.

Tableau 54 : Evolution des indices boursiers du secteur aéronautique et défense et des indices généraux



	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dow jones aerospace and defense index	3.2%	11.2%	54.1%	10.0%	2.8%	17.9%
Standard & Poor 500 index	0.0%	13.4%	29.6%	11.4%	-0.7%	11.2%
Basis point difference	322	-216	2,450	-140	350	670
STOXX Europe total market index aerospace and defense	0.8%	22.8%	41.6%	(8.5%)	14.3%	4.9%
STOXX Europe 600	(11.3%)	14.4%	17.4%	5.1%	7.2%	1.3%
Basis point difference	1,213	843	2,420	(1,360)	710	360

Source : Deloitte, 'Global A&D sector financial performance study', 2017.

L'étude dont ce tableau est tiré met par ailleurs en évidence la forte concentration de la force de frappe financière des groupes de l'aéronautique. Lorsqu'on la mesure par le cash-flow disponible (donc la trésorerie disponible après les investissements industriels), les dix premières sociétés mondiales ont représenté 71,7% du total du secteur et les trois premières près de 40% de ce total.

[204] Voir par exemple KGAL Group, "Aircraft leasing - a promising investment market for institutional investors", Grünwald, https://www.kgal-group.com/.../KGAL_WhitePaper_Aircraft-Leasi.

L'évolution devrait inciter à l'optimisme avec une progression de la finance d'aviation de + 50% entre 2016 et 2021, sur la base d'un dosage assez équilibré entre les financements bancaires et de marché

3.2 Quelles conséquences sur les stratégies des groupes ?

Cet engouement boursier s'est-il accompagné de l'imposition d'une logique financière au sein des grands groupes de l'aéronautique ?

On a vu l'intérêt des investisseurs financiers pour l'aéronautique. Cet intérêt s'est également 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. Certes, le capital détenu par les trois Etats fondateurs n'a guère changé depuis 2013 lorsque l'Etat allemand s'est partiellement substitué à Daimler-Chrysler, dont les dirigeants avaient décidé le retrait (tableau 55). Toutefois, les Etats, et au premier chef l'Etat français, se sont privés volontairement d'une série de droits que leur donnait leur statut d'actionnaires[205]. Le changement le plus notable vient de l'entrée massive des fonds d'investissement à l'occasion de ce changement de gouvernance. Le premier fonds est le New Germany Fund, Inc., sous le contrôle total de filiales de la Deutsche Bank. Le second fonds est également actionnaire de Flextronics International et de Bombardier Inc., et aux Etats-Unis, des groupes Apache (pétrole et gaz) et US Steel Corp. Le groupe Lagadère s'est retiré du capital d'Airbus.

[205] L'histoire de la marginalisation de l'Etat français en tant qu'actionnaire tant face au groupe privé français (Lagadère) lors de la création d'EADS qu'au sein de la structure plurinationale est longuement décrite dans Cour des comptes (2013).

Tableau 55 : Evolution de l'actionnariat d'Airbus (ex-EADS)

	2012	2013	2016
Etat français	15,13	11,29	11,11
Etat allemand	0	10,09	11,09
Etat Espagnol (SEPI)	5,49	3,93	4,18
Lagardere	15,135	0	0
DaimlerChrysler	22,52	0	0
Autres	56,855	74,69	71,62

Source : auteurs à partir des documents Airbus.

La trajectoire d'Embraer s'est également progressivement éloignée du contrôle étatique. Créée en 1969 par le gouvernement militaire, la société a été cotée à la Bourse de São Paulo en 1989, privatisée en 1994 et finalement cotée à Wall Street, où se déroulent aujourd'hui l'essentiel des transactions boursières et qui est dominé par les fonds d'investissement américains. Il existe toutefois une réglementation protégeant les intérêts stratégiques de l'Etat brésilien, qui possède une *golden share* : pas d'actionnaires dont les droits de vote sont supérieurs à 5% du capital, actionnariat étranger limité à 40% des droits de vote, aucun actionnaire ou groupe d'actionnaires autorisé à acquérir plus de 35% du capital sans autorisation du gouvernement. Les actionnaires principaux sont des fonds d'investissement : Brandes Investment Partners, Lp (15%), Investment Partners Ltd. (10,1%), Blackrock (3,24%). Cependant, la banque publique de développement (BNDES) détient 5,37% du capital.

L'objectif de satisfaction des actionnaires est mentionné dans des termes proches de ceux utilisés par la direction d'Airbus. La législation brésilienne interdit un taux de distribution supérieur à 25%. La politique de la direction d'Embraer a été depuis des années de maintenir un flux à peu près constant de versement des dividendes à ce taux maximal autorisé. On notera également que 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. Le tournant s'est produit lors de l'acquisition de McDonnell Douglas en 1997 (Gautam, 2014). Cette entreprise, fortement adossée aux marchés de la défense, était au contraire marquée par une forte culture financière qui s'est propagée chez Boeing dans le contexte plus général de pressions des marchés financiers. Le changement de site du siège social et de l'état-major du groupe de l'Etat de Washington vers Chicago en 2001 a confirmé cette orientation (Muellerleile, 2009) Les déboires rencontrés lors du développement du 787 sont considérés comme en partie liés à une externalisation débridée destinée à limiter les investissements en capital.

3.3 Quel impact sur les dépenses de R&D ?

Les dépenses de R&D et celles consacrées au développement des capacités innovatrices sont, selon la littérature critique de la financiarisation des entreprises, les victimes fréquentes de la montée en puissance de la gouvernance fondée sur la maximisation de la valeur actionnariale (Lazonick, 2014). L'augmentation du montant des dividendes distribués et des rachats d'actions opérés par les firmes se feraient au détriment de leurs capacités innovatrices. Ainsi, selon certains auteurs, le déclin concurrentiel de Boeing face à Airbus trouve sa source dans les choix contrastés opérés par leurs dirigeants : la satisfaction des actionnaires chez Boeing vs. la mobilisation de ressources financières destinées au lancement de nouvelles générations d'avions chez Airbus (voir plus haut). Un analyste connu du secteur aéronautique explique en effet que « *si l'entreprise n'avait pas dépensé 6 milliards de dollars par an pour racheter ses actions, elle aurait eu plus d'argent à investir dans les projets de R&D d'un nouvel avion* ».[206].

Cette différence de culture entre les deux grands avionneurs tient sans nul doute à l'engagement financier des actionnaires étatiques au sein d'Airbus et aux projets de long terme initiés dans les années 1980 qui n'auraient sans doute pas trouvé un appui aussi

[206] Steve Wilhem « Analyst: Boeing 'robbing Peter to pay Paul' with focus on margins, massive cuts", *Puget Sound Business Journal*, March 31, 2016.

consistant et durable de la part des seuls marchés financiers tant l'écart avec Boeing paraissait irrattrapable.

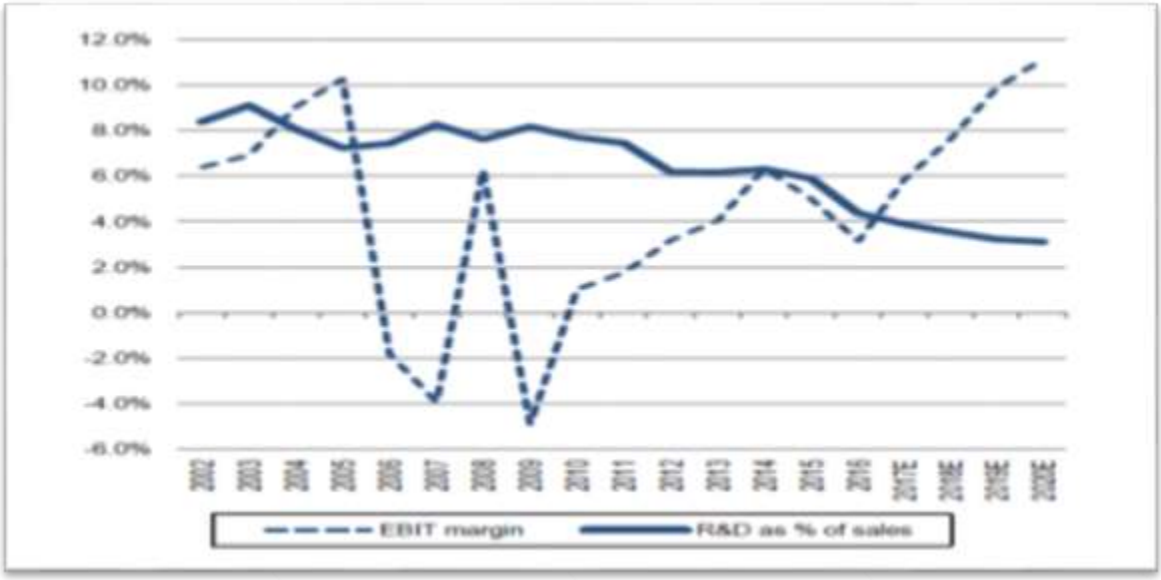
Cependant, des changements significatifs de gouvernance du groupe européen ont diminué l'écart de comportement avec son rival américain. Le ralentissement des dépenses de R&D du constructeur européen au cours des dernières années est nettement perceptible depuis quelques années. Il est largement dû à l'absence de programmes de développement sur de nouveaux avions alors que les programmes lancés en 1996 (l'A380) puis en 2006 (l'A350) arrivaient en phase de production. En effet, l'A320 neo est certes un nouveau modèle sorti en production en 2017, mais il n'est pas le fruit de technologies radicalement nouvelles introduites en masse par l'OEM[207]. Il bénéficie essentiellement des technologies de ruptures introduites par les motoristes (Pratt&Whitney et CFM International). D'ailleurs, son coût de développement pour Airbus se serait élevé à 1,5 milliard d'euros[208], montant qu'on peut comparer à celui de l'A350 (environ 11 milliards d'euros) et de l'A380 (environ 9,5 milliards d'euros).

Il semble que ce report de projet de R&D sur de nouveaux avions soit également lié à la relative sécurité qu'offre la structure duopolistique du marché. Le P-DG d'Airbus a en effet déclaré lors de la présentation de l'A350 que l'industrie ne pouvait plus *"jouer sa chemise"* sur des projets révolutionnaires *« où on joue à se faire peur avec la concurrence et où il ne reste plus rien pour payer les factures »*[209].

Le graphique 28 indique pourtant que le déclin des dépenses de R&D (en proportion du chiffre d'affaires) est bien engagé avec une réduction de près de moitié du ratio R&D/ventes entre 2002 et 2016. L'année 2016 a accentué cette tendance : la baisse des dépenses de R&D est considérable (les dépenses auto-financées de R&D sont passés de 3,460 million d'euros en 2015 à 2,970 millions d'euros en 2016, soit une baisse de 21%)[210].

[207] La première version du modèle A320 fut lancée en 1988.
[208] Olivier James, « Airbus A320neo, ce modèle industriel ultra rentable », *l'Usine Nouvelle*, 24 septembre, 2014.
[209] *Cf.* « Airbus et Boeing font une trêve pour reconstituer leur trésorerie », *l'Usine Nouvelle*, 21 mai 2014
[210] Site Internet d'Airbus.

Graphique 28 : Evolution 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 évolutions récentes de la stratégie du groupe européen affirment clairement, sinon en priorité, des objectifs de valorisation actionnariale[211]. Elles ont été confirmées par son P-DG : « *Nous avons plus que doublé les dividendes depuis 2012. Nous avons introduit une politique formelle de distribution des dividendes depuis 2013, avec un taux de distribution* (rapporté au résultat net consolidé) de 30-40% »[212].

Cet objectif signifierait la poursuite de la baisse du ratio de R&D sur le chiffre d'affaires. Augmenter les dividendes nécessitera en effet, selon les analystes financiers[213], une réduction de l'ordre de 10% des dépenses de R&D et d'investissement industriel (CAPEX) au cours de la période 2016-2020 par rapport à la moyenne 2002-2016. La baisse des ratios de R&D et de CAPEX sur le chiffre d'affaires est également observée dans les deux autres grands groupes français de l'aéronautique (encadré 11 et graphiques 30 à 33).

[211] *Cf.* "It appears clearly that the business model of the European OEM (dans la construction aéronautique) is oriented to the generation of cash and returns for shareholders", Crédit Suisse.
[212] T. Enders, Airbus Group Annual Report 2015, p.19.
[213] Id.

Encadré 11 : Une emprise financière prégnante mais différenciée selon les groupes

L'emprise financière à l'œuvre est particulièrement visible dans la très forte hausse du ratio dividende par action versé par les trois principaux groupes aéronautiques français[214], même si ce ratio reste très inférieur à ce qui est la norme dans l'automobile. En moyenne sur la période 2003-2016, le groupe Renault a ainsi distribué un dividende par action de 1,63 euro et Valeo de 0,93 euro contre 0,56 euro pour Airbus et 0,74 euro pour Safran. Seul Thalès affiche un montant moyen proche de ce qui est la norme dans les groupes automobiles les plus rentables[215] (0,99 euro). Ces montants par action relativement faibles s'expliquent en partie par le nombre d'actions nettement plus important émis par les groupes aéronautiques. En 2016, le capital d'Airbus est ainsi réparti en 773 millions d'actions, celui de Safran en 417 millions, chiffres à comparer aux 296 millions d'actions de Renault dont seul Thales est proche avec 210 millions d'actions. Depuis 2009, la hausse de la distribution des dividendes par action par les trois groupes est impressionnante et les montants sont assez proches en fin de période, cette proximité suggérant la convergence vers une norme de distribution aux actionnaires (graphique 30). Or, depuis 2009, la hausse des dividendes versés a été supérieure à celle de leur chiffre d'affaires et cela est particulièrement spectaculaire pour Safran (graphique y).

La hausse des dividendes versés s'est traduite dans les trois groupes par une diminution de l'intensité en R&D (voir définition dans le graphique z) et en capacités productives voir définition graphique a) afin d'accroitre le flux de trésorerie disponible (free cash-flow) et sa distribution aux actionnaires. On observe toutefois que l'intensité des dépenses en R&D du groupe Safran, bien qu'en baisse continue au cours de la période, demeure nettement plus forte que celle d'Airbus et de Thales.

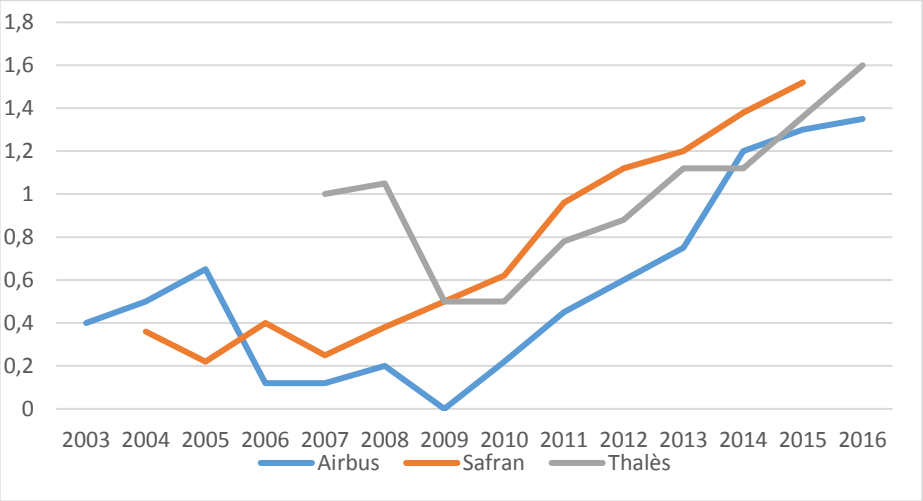
Comment le groupe Safran est-il en mesure de maintenir à la fois une intensité des dépenses en R&D et des montants de dividendes qui croissent plus rapidement que son chiffre d'affaires ? Une hypothèse proposée est qu'il a fait jouer sa structure de groupe au sens propre, c'est-à-dire une captation par la société-mère (holding) des dividendes issus des participations dans ses filiales, qu'elle redistribue ensuite aux actionnaires. En moyenne, les dividendes reçus par le groupe s'élèvent en effet à plus de 500 millions d'euros sur la période 2003-2016, contre 50 millions d'euros pour Airbus.

Dans le cas de Safran, les logiques financières jouent donc dans deux sens : d'un côté, le groupe doit s'aligner sur le montant des dividendes par action offert par Airbus malgré une moindre rentabilité opérationnelle, mais de l'autre, le groupe profite de son propre portefeuille d'actions pour en tirer une rente importante, de la même manière que Renault finance pratiquement l'intégralité du montant très élevé de dividendes qu'il verse par ceux qu'il reçoit, de Nissan notamment.

[214] Le groupe Dassault, largement orienté vers le militaire, n'est pas pris en compte ici mais la rétribution des actionnaires, adossée à un taux de rentabilité économique très élevé, est encore plus généreuse. En 2016, il a versé 12,1 euro par action, soit 10 fois plus que les trois groupes mentionnés ici.

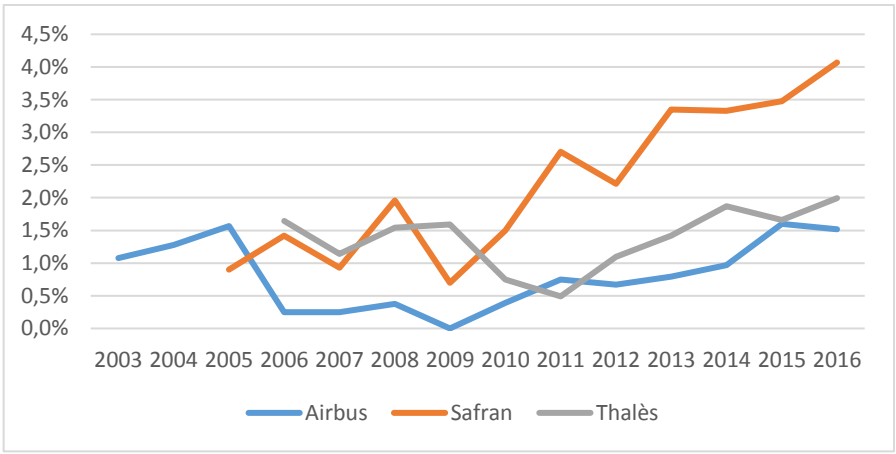
[215] Cette remarque exclut PSA. Avant la crise, ce groupe distribuait un dividende par action intermédiaire entre celui de Renault et celui de Valeo (1,19 euro en moyenne). À partir de 2008 et à l'exception de 2010, PSA n'a pas distribué de dividende.

Graphique 30 : Dividende par action des trois principaux groupes aéronautiques français (2003-2016), en euros



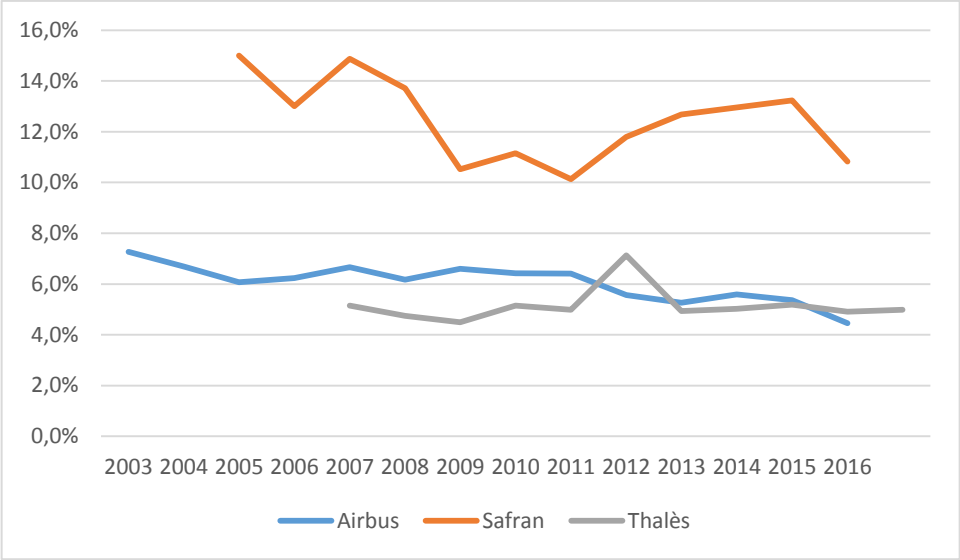
Source : calculs des auteurs d'après les documents de référence des groupes.

Graphique 31 : Ratio dividendes sur chiffre d'affaires des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)



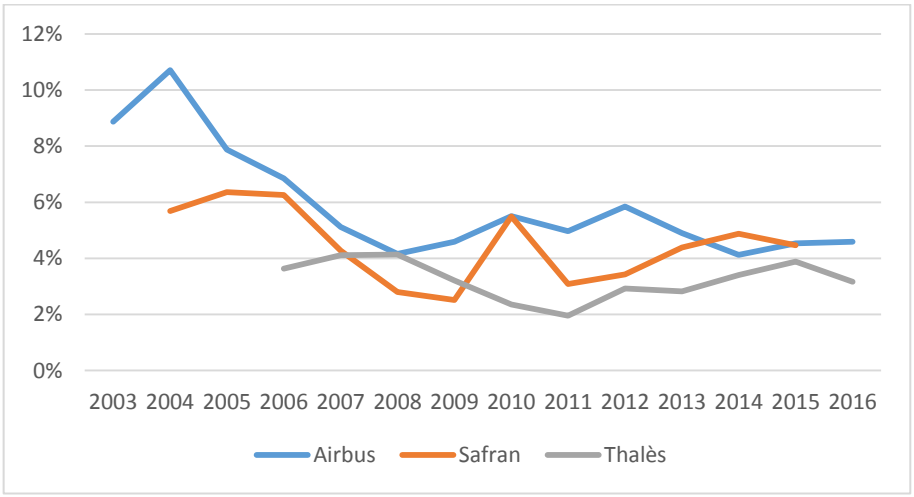
Source : calculs des auteurs d'après les documents de référence des groupes.

Graphique 32 : Intensité des dépenses en R&D* des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)



* intensité des dépenses en R&D : R&D/chiffre d'affaires
Source : calculs des auteurs d'après les documents de référence des groupes.

Graphique 33 : Intensité des investissements en capacités productives* des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)



Source : calculs des auteurs d'après les documents de référence des groupes.
* intensité des investissements en capacités productives : dépense en capital fixe/chiffre d'affaires.

Ce 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 (chapitre 5). Toutefois, pour la première fois en 2017, il a impacté directement les effectifs de R&D du groupe Airbus. Le « plan Gemini » touche de front les postes liés à l'innovation technologique (Technology planning, démonstrateurs, support R&T, propriété industrielle, Bizlab et pépinière d'entreprise, etc.). Selon le syndicat FO, le plan prévoit la suppression de 400 postes sur un total de 732 salariés[216] ainsi que la fermeture du site de Suresnes, lieu historique de l'aéronautique française qui existait avant même la création d'EADS[217].

Ces suppressions d'emplois s'inscrivent dans une redéfinition radicale de la stratégie d'innovation du groupe annoncée par son P-DG. Elle semble inspirée par la crainte de voir surgir de nouveaux entrants grâce à l'arrivée de types totalement nouveaux d'avions (section précédente). En même temps qu'il réduit ses dépenses de R&D, le groupe européen cible désormais les entreprises présentes dans d'autres secteurs que l'aéronautique, susceptibles de réaliser des percées technologiques utiles à l'avionneur. Telle est l'approche de P. Eremenko, le nouveau *Chief technical officer* (CTO) depuis juin 2016. Il vient de la Silicon Valley et met l'accent sur les start-ups qui conçoivent des technologies intéressant le groupe et dont le fonds de capital-risque (Airbus Ventures) doit financer leur développement. Il insiste également sur l'exigence de délais très courts puisqu'il se fixe « *deux ans maximum pour mener à bien ce projet* »[218]. P. Eremenko a quitté Airbus fin décembre 2017.

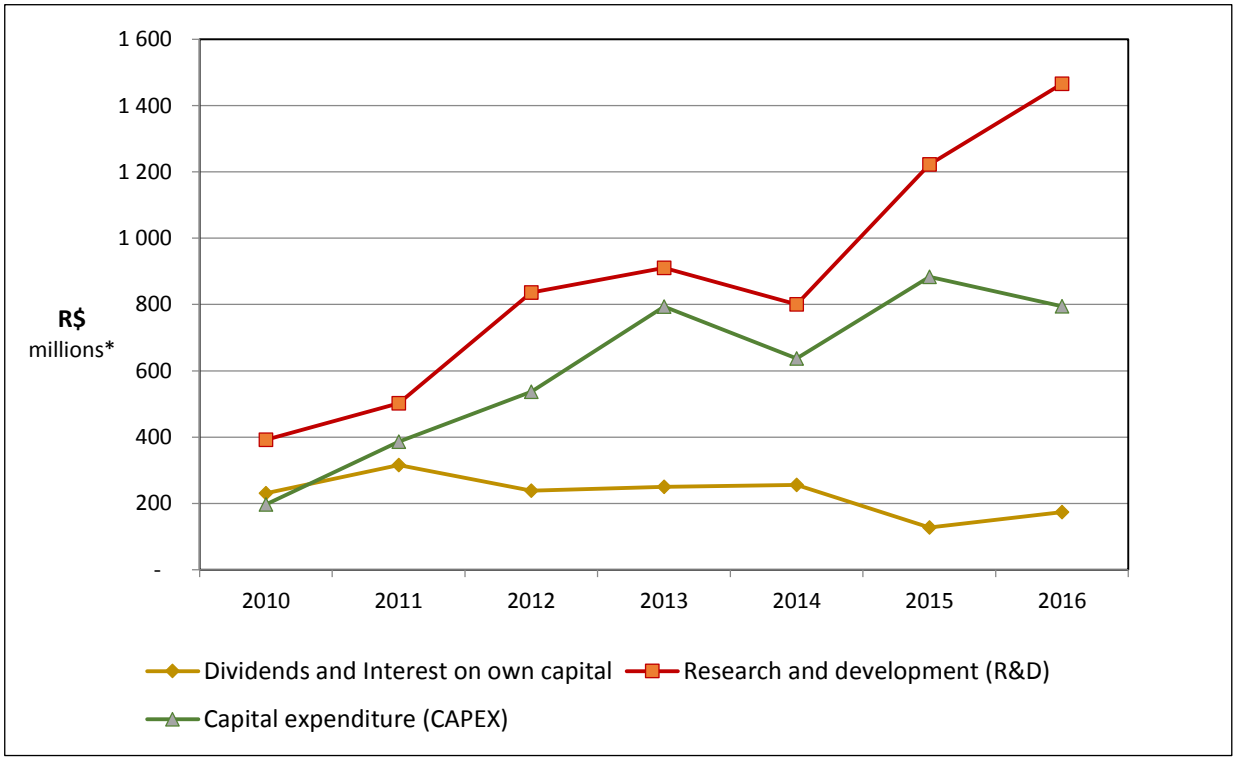
Il reste à voir jusqu'à quel point l'externalisation des activités d'innovation technologique d'Airbus est conciliable avec une diminution des dépenses de R&D. Les travaux menés en économie de l'innovation insistent en effet sur le long effet d'apprentissage qui est nécessaire aux entreprises pour demeurer des « organisations apprenantes » et innovatrices. On notera qu'Embraer a également implanté une structure de veille dans la Silicon Valley. Toutefois, la différence avec l'avionneur européen est que cette initiative est menée en même temps que les dépenses de R&D repartent à la hausse

[216] Vincent Lamigeon, « Derrière les bons chiffres, le malaise Airbus », *Challenges*, 16/02/2017.
[217] Bruno Trevidic, « La réorganisation d'Airbus va entraîner des centaines de suppressions de postes », *Les Echos*, 22/11/2016
[218] Id.

La culture du groupe européen demeure toutefois marquée par son histoire, qui est celle d'un pari industriel réussi. Le partenariat inter-gouvernemental et privé, mais également l'influence des organisations syndicales dans les instances de représentation en France et en Allemagne [219] semblent agir pour freiner une mise en œuvre trop périlleuse de cette logique financière.

La comparaison entre Airbus et Embraer souligne les points de convergences mais également les différences. Les dépenses de R&D d'Embraer sont en hausse continue depuis 2010, avec une accélération depuis 2014, en raison de l'arrivée au stade du développement de nouveaux projets d'avions (avions de transport militaire KC390 et famille des E-2). Au cours de cette période, le groupe brésilien a également augmenté ses dépenses d'investissements matériels dans le cadre du programme '*Digital Factory'* et l'implantation de nouveaux sites de production (Portugal et Mexique) (graphique 29).

Graphique 29 : Evolution des dividendes, des intérêts, de la R&D et des dépenses en capital fixe (CAPEX) d'Embraer 2010-2016



Source auteurs, à partir des rapports annuels du groupe Embraer.

[219] Entretiens avec des responsables syndicaux CGC et FO d'Airbus.

Cette augmentation en volume des programmes de R&D et de CAPEX masque en fait une diminution en proportion de la valeur ajoutée. En effet, ces programmes sont de plus en plus financés par endettement, les frais financiers passant de 9% de la valeur ajoutée en 2010 à 17% en 2016. Simultanément, la part de la valeur ajoutée consacrée à la R&D et au CAPEX a diminué de 15% à 7% entre 2010 et 2016 et la part des dividendes de 6% à 3% au cours de la même période.

En conclusion, on peut observer chez Embraer et Airbus 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. On observe toutefois certaines différences entre les deux groupes : un maintien de la progression de la R&D en volume pour Embraer vs. une baisse significative chez Airbus ; une montée de l'endettement financier significatif chez Embraer, qui pourrait refléter une certaine prudence des actionnaires mais également fragiliser le groupe face à une tentative éventuelle d'OPA.

3.4 La banque de groupe

On peut également noter les ambitions financières d'Airbus, qui a créé en 2014 une banque de groupe (*in-house bank*) chargée de la centralisation des flux financiers, en particulier ceux de trésorerie. Elle reflète le poids des logiques et contraintes financières sur le groupe. Conçue comme une structure légère (elle a été lancée avec 50 employés et 350 millions d'euros d'actifs), son rôle est de faciliter l'accès des filiales du groupe au marché interbancaire et à certains de ses fournisseurs. L'objectif n'est pas de financer l'achat d'avions par la clientèle – la finance d'aviation est déjà bien pourvue (supra) – mais plutôt de renforcer la centralisation de la gestion des actifs financiers du groupe, en particulier l'imposante masse de trésorerie qui résulte des avances clients et également d'améliorer ses interventions de couverture sur les risques de change, y compris par ses interventions sur les « *marchés des produits financiers dérivés tels que les contrats sur taux d'intérêt et devises* »[220]. De fait, environ 70% du chiffre d'affaires du groupe est libellé en dollars, dont environ 60% est compensé par des achats en dollars, le reste devant

[220] Airbus Finance B.V., Notes To The Unaudited Interim Financial Statements For The Six-Month Period Ended June 30, 2017

être couvert. La localisation des activités en zone dollar, qui est un objectif central des grands groupes français et de l'OEM brésilien, répond à cet objectif de rééquilibrage des devises de facturation entre les ventes et les achats.

La création de banques de groupe par les grandes entreprises multinationales de l'aéronautique est un phénomène récent et encore limité, par rapport à l'automobile. Il témoigne de la puissance financière du groupe européen, qui disposant d'une licence bancaire, peut avoir directement accès aux taux très faibles proposés par la BCE[221], ce qui rassure également les marchés financiers. Il illustre aussi la façon dont les groupes industriels sont contraints de prendre pied dans la globalisation financière par le truchement de la gestion des risques financiers– en particulier des risques de change (Sauviat, Serfati, 2015). Enfin, la création d'une banque de groupe renforce la position du groupe vis-à-vis des autres entreprises au sein de la CMA, comme on va le voir.

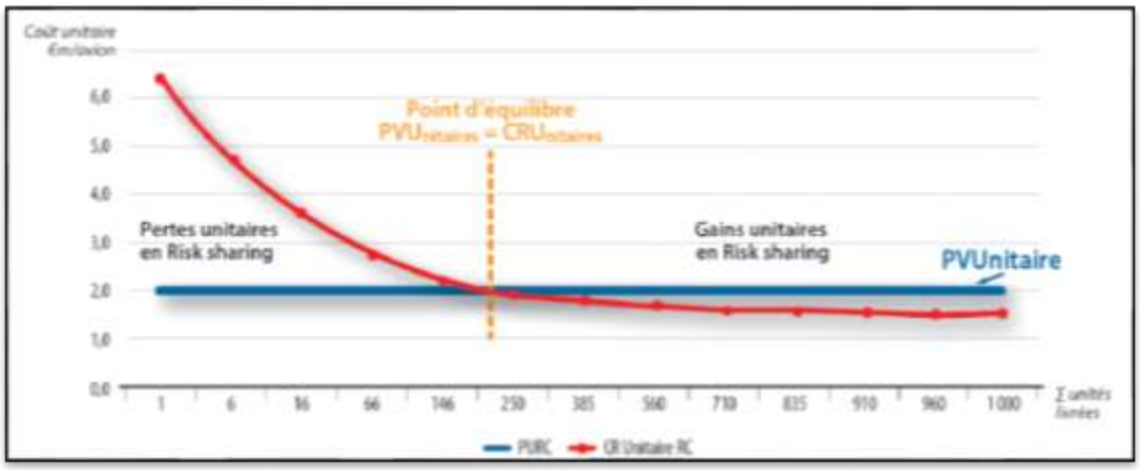
3.5 Les impacts sur la structuration des CMA

Considérer les CMA comme des espaces stratégiques et des espaces de valorisation (chapitre 1), c'est admettre que les grands groupes qui les contrôlent sont en mesure d'imposer leur emprise financière sur les entreprises de taille inférieure et à celles qui ne disposent pas du même accès au marché final.

On peut éclairer la diffusion des normes financières au sein de la CMA aéronautique par trois exemples. D'abord, le développement du *Risk Sharing Partner* a permis aux OEM de reporter sur les R1 les risques financiers importants liés au développement de nouveaux programmes (graphique 34). Ce sont en effet désormais les fournisseurs de R1 qui assument les coûts liés aux nouveaux programmes et qui en reçoivent les bénéfices en retour en cas de succès commercial de l'avion. Embraer qui a été l'initiateur de cette formule lors du lancement de la famille des avions régionaux (70-130 places) ERJ-170/190 avait pour objectif principal, certes pas unique, d'éviter un recours au financement externe, bancaire ou de marché, alors que la privatisation récente d'une partie de son capital réduisait mécaniquement le financement gouvernemental (Figueiredo *et alii*, 2008).

[221] Vincent Lamigeon, « Pourquoi Airbus Group Va Devenir Banquier », *Challenges*, 14/02/2014
En savoir plus sur https://www.lesechos.fr/17/02/2014/LesEchos/21628-085-ECH_airbus-group-s-offre-une-banque-pour-reduire-son-exposition-aux-crises.htm#3qmh8iRFBOyWH6L5.99

Graphique 34 : Courbe de décroissance des coûts récurrents et évolution de la rentabilité unitaire



Note : RC : coûts récurrents (reccuring costs)
Source : Latécoère, Document de référence 2015.

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. Un autre effet menaçant porte sur l'activité de R&D. En effet, les clauses incluses prévoient que les frais de R&D incombent au R1, qui opère d'ailleurs souvent de la même façon avec les R2, leur remboursement étant conditionné à la vente d'un certain nombre d'appareils. Si ce seuil n'est pas atteint, l'OEM n'est pas obligé de rembourser ces frais, et même lorsqu'il est atteint, le retour sur investissement peut être plus long que prévu. Selon un fournisseur de R1, d'autres frais sont également assumés par les fournisseurs tels que les phénomènes de corrosion (les achats matières sont stockés par le fournisseur dans les cas fréquents où l'OEM ne réussit pas à monter en cadence) ou les garanties. Il ajoute que, en raison d'un rapport de force qui se créé au cours des négociations ou/et d'imprévisibilité technologique, les coûts de développement peuvent être minorisés par le donneur d'ordre (l'OEM). Enfin, le donneur d'ordre peut modifier les spécifications fonctionnelles, qui sont soumises à interprétation, et ces modifications entrent dans le cadre du contrat. Par exemple, lorsque des exigences réglementaires nouvelles apparaissent, le RSP stipule que les modifications qui seront faites dans le processus de fabrication seront à la charge du fournisseur.

Il a été rappelé que le RSP est une des raisons de l'infortune de Latécoère qui a dû financer sur fonds propres sa participation aux programmes d'Airbus et Boeing. Les retards subis par les deux avionneurs ont finalement mis l'entreprise au bord de la faillite (encadré 12).

D'autres fournisseurs de R1, il est vrai de dimension industrielle et financière bien plus importante que Latécoère, ont été plus chanceux que ce dernier. Ils ont en effet pu reporter avec succès les coûts financiers du RSP sur leurs propres fournisseurs, et même les baisses de prix souvent drastiques qui leur étaient demandées par les OEM.

Encadré 12 :

Les investisseurs financiers s'intéressent à l'aéronautique à l'exemple de Latécoère

Le groupe Latécoère, dont l'histoire séculaire a contribué à celle de l'industrie aéronautique française, s'est retrouvé dans une situation périlleuse au début de cette décennie. Ses difficultés tiennent d'abord à la mise en œuvre du Risk sharing Partners (RSP), un système qui a transféré de lourdes charges financières des OEM vers les R1. Ainsi, le groupe a passé à l'actif les coûts de développement, puis provisionner les montants nécessaires puisque pendant les années qui précèdent les premières ventes, il supporte les charges et une marge négative.

Le groupe a pâti des retards des programmes d'Airbus et de Boeing – dont il est très dépendant[222] – retards qui se sont traduits par une accumulation de stocks et un endettement devenu d'autant plus intenable que les banques ont exigé la transformation de la dette de long terme en dette à court terme. Cette situation a attiré deux fonds d'investissements spécialisés dans le rachat des entreprises en détresse[223]. L'apport de capitaux par ces nouveaux actionnaires, puis à la suite d'une augmentation de capital, a alors permis de diminuer significativement la dette financière. En 2017, les deux fonds d'investissement étaient très majoritaires (26,5% du capital) et détenaient avec d'autres fonds d'investissement 40% du capital de Latécoère.

L'entrée des deux fonds a été accompagnée par l'adoption de plusieurs mesures radicales en termes de réorganisation de l'activité du groupe (par exemple le plan « Boost » en 2015, le plan Transformation 2020), dont un élément marquant est l'adoption d'un PSE en 2016 qui se traduit par la suppression de 239 postes de travail.

L'intérêt des investisseurs financiers pour le groupe français s'explique par plusieurs raisons. Le cycle d'affaire de l'industrie aéronautique était reparti à la hausse lorsqu'ils sont entrés au capital du groupe. Dans ce contexte prometteur, le groupe demeure très attractif, puisqu'il possède un carnet de commandes équivalent à environ 4 années d'activité. Ensuite, les plans destinés à revigorer la compétitivité éclaircissent – au moins sur le plan financier – les perspectives de Latécoère. L'objectif de rentabilité a d'ailleurs été rehaussé.

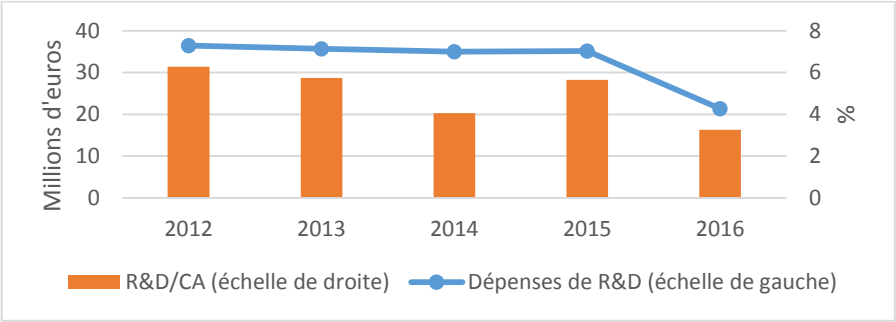
Enfin, du point de vue de l'exigence d'un retour rapide sur investissement, on peut noter la réduction très significative du montant des dépenses de R&D depuis 2011, non seulement en volume mais également en proportion du chiffre d'affaires, ce dernier ratio ayant baissé de plus de moitié entre 2011 et 2016 selon nos calculs. Cette compression des dépenses de R&D permet de dégager des liquidités, ce qui est toujours apprécié par les actionnaires (graphique 35). De fait, les suppressions d'emplois inscrites dans le PSE sont particulièrement importantes dans le bureau d'études et la division technique du groupe. L'absence de développement de grands programmes d'envergure par les deux avionneurs, que certains attribuent à la

[222] Au début de 2017, Airbus représentait 53,7%, Embraer 19% et Boeing 15,3% du chiffre d'affaires du groupe.

[223] Cf "Monarch Alternative Capital LP is a privately owned hedge fund sponsor. […] It primarily invests in debt of bankrupt and distresses companies" et "The private equity segment d'Apollo Capital Management] includes various businesses, such as distressed buyouts" (site Internet des deux fonds).

compression des dépenses de R&D afin de dégager des ressources pour la distribution des dividendes, se traduit par une baisse de la R&D du groupe Latécoère. La vente du site historique de Périole, d'une valeur foncière importante, au groupe immobilier Icade, une filiale de la Caisse des dépôts et consignations, augmentera également les liquidités du groupe.

Graphique 35 : Evolution des dépenses de R&D de Latécoère (en volume et proportion du chiffre d'affaires), 2012-2016



Source : Auteurs à partir des documents de référence.

Ensuite, les grands groupes trouvent parfois chez leurs sous-traitants une source de financement confortable grâce à l'allongement des délais de paiement. Des réductions de 10% demandées aux fournisseurs s'ils veulent demeurer dans la liste des fournisseurs stratégiques ne paraissent pas exceptionnelles[224]. 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 relations asymétriques qui existent au sein de la CMA permettent ce comportement et plusieurs rapports ont pointé le comportement de certains grands groupes vis-à-vis de leurs fournisseurs. Ces derniers considèrent que les relations sont très perfectibles, confirmant les observations faites sur le GSO (chapitre 3)[225]. De fait, 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'autre part,

[224] Krief Luc-Eric, « Airbus : quand les sous-traitants deviennent des variables d'ajustement », *Décision-achats*, 28 septembre 2015.
[225] Dans un sondage réalisé auprès des fournisseurs à la demande de Croissance plus, 5 des 6 des grandes entreprises de l'aéronautique sont classées en-dessous de la moyenne nationale inter-sectorielle. De plus, les deux indices mesurés, l'indice de qualité de ces relations et l'indice de respect des délais de paiements, se sont dégradés, *Opinion Way,* « Evaluation des grandes entreprises par leurs fournisseurs », Paris, 2016.

de la durée de ces délais de paiement relativement plus élevée dans ce secteur[226]. La raison donnée à ces retards est l'augmentation considérable de l'activité aéronautique qui crée des tensions sur la CMA et dont les sous-traitants de rangs inférieurs semblent supporter les conséquences. Les pressions exercées sur les sous-traitants pour obtenir une baisse des prix correspond à un transfert de valeur au bénéfice du donneur d'ordre.

Enfin, une singularité de l'industrie aéronautique explique les pressions financières spécifiques qui s'exercent au sein de la CMA sur les sous-traitants. Les transactions sont faites en dollars, ce qui expose les entreprises françaises à des risques de change qui peuvent être élevés puisque une partie importante de leurs paiements est effectuée en euros, et qu'en plus, les règlements des transactions peuvent s'effectuer sur plusieurs années. Les OEM et les R1 ont imposé à leurs sous-traitants des contrats libellés en dollars, alors même que la plupart d'entre eux ont très peu d'activités avec la zone dollar. Le problème est que ces sous-traitants, généralement des PME, ne possèdent pas les compétences en interne, qui augmentent encore un peu plus les coûts de couverture qui grèvent leurs résultats. Cette question est devenue suffisamment sensible pour que le Conseil stratégique de filière régionale (CSFR) du GSO crée un groupe de travail afin d'aider les PME à gérer ces questions[227]. D'autre part, un outil spécifique au secteur aéronautique a été conçu par les pouvoirs publics et mis en œuvre par la banque publique d'investissement (Bpifrance) sur les risques de change dollar/euro[228] portés par les PME. L'entreprise qui contracte avec Bpifrance peut selon les cas, être indemnisée entre 50% et 100% de sa perte de change.

3.6 L'emprise des logiques financières 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 remontant 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 » selon Morin (1974), qui

[226] En 2016, la France figure au 20° rang sur 25 pays étudiés selon la durée des délais de paiement, et l'aéronautique au 13° rang des 20 secteurs étudiés, Euler Hermes, « New DSO Data: A High Stakes Game », July 27, 2017. DSO : Days Sales Outstanding (délais de paiement créances clients)
[227] Entretien.
[228] Cette procédure élargit celle mise en place en 2013 et fournit une Garantie inconditionnelle à 100 % qui couvre les risques de non-remboursement de crédits-exports octroyés dans le cadre d'exportations d'avions et d'hélicoptères civils.

s'engagent aux côtés de leurs activités industrielles et via leur holding dans des opérations de marchés financiers extra et intragroupes.

3.6.1 Des banques captives à la diffusion de nouvelles normes de gouvernance

Les logiques financières sont apparues très tôt dans le développement des grands groupes de l'automobile, avec la création de filiales financières spécialisées du fait du recours au crédit comme condition du développement du marché (financement de leurs distributeurs et de leurs clients, particuliers et entreprises). Le constructeur américain General Motors a créé sa filiale de financement, GMAC, dès 1919, suivi par les groupes français Citroën et Peugeot qui se mettent à développer des activités de financement dès l'entre-deux-guerres (1919 pour Citroën et 1929 pour Peugeot). Ces banques internes assurent également la gestion centralisée des excédents de trésorerie dégagés par les différentes filiales du groupe. Au cours de la période récente, elles ont accompagné le développement de la location qui s'est substituée progressivement au crédit automobile classique, notamment la location avec option d'achat. Les entreprises y ont recours de façon croissante pour leur flotte de véhicules, un contrat assorti de services divers (garantie, entretien, etc.). Les constructeurs vendent aussi des produits d'assurance (assurance auto et assurance vie en couverture des crédits accordés) au travers de leurs filiales captives d'assurance, qui sont très profitables et qui viennent alimenter la marge opérationnelle des groupes automobiles. L'importance disproportionnée de la Suisse dans le stock d'investissements directs français à l'étranger (IDE) du secteur automobile en est l'illustration. Ce pays n'est qu'un partenaire marginal de la France en matière de commerce extérieur automobile. Pourtant, il arrive en 2016 au second rang des pays après le Japon (à cause de la participation de Renault dans Nissan), en termes de stock d'investissements directs français à l'étranger du secteur (tableau 56). Comptant pour près de 20% de ce stock, sa part a quasi doublé depuis 2000. La présence importante de filiales financières (banque, assurance, gestion du risque de change et de trésorerie) des deux constructeurs français[229] dans ce pays en est sans doute l'explication.

[229] Pour le groupe PSA, on y trouve les implantations de BPF Finance Suisse SA, BPF Auto ABS Swiss Lease, PSA International. Pour le groupe Renault, on y trouve les implantations de RCI banque et de Renault Finance, une société spécialisée dans la gestion des risques de change et de taux d'intérêt.

Tableau 56: Stock d'investissements directs français à l'étranger du secteur automobile (en millions d'euros et en %)

	2000		2005		2010		2016	
	en Ms €	en %	en Ms €	en %	en Ms €	en %	en Ms €	en %
Amérique Nord	489	*3,5*	394	1,6	816	2,2	1157	2,7
Etats-Unis	441	*3,2*	*340*	*1,4*	*755*	*2,1*	*1124*	*2,7*
Amérique latine	437	*3,2*	637	2,6	1632	4,5	1519	3,6
Brésil	*68*	*0,5*	*452*	*1,9*	1221	3,4	*892*	*2,1*
Asie	5 072	36,6	9177	38	15161	41,6	21017	49,9
Japon	*4 795*	*34,6*	*8906*	*36,9*	*14486*	*39,8*	*18407*	*43,7*
Chine	*221*	*1,6*	*211*	*0,9*	*643*	*1,8*	*2159*	*5,1*
Afrique	56	0,4	210	0,9	424	1,2	994	2,4
Europe	7821	56,4	13600	56,3	18432	50,6	17516	41,6
UE 28	*6 163*	*44,5*	*9270*	*38,4*	*10356*	28,4	7512	24,6
Zone euro	*5 382*	*38,8*	5573	*23,1*	*5109*	*14,0*	*4229*	15,7
Suisse	*1393*	*10,1*	*3796*	*15,7*	*7065*	*19,4*	*7045*	*19,9*
Monde	**13859**	**100%**	**24151**	**100%**	**36439**	**100%**	**35319**	**100%**

Source : calculs des auteurs à partir des données de la Banque de France.

Au cours des années 2000, les activités financières des deux constructeurs sont venues parfois compenser la contre-performance de leur branche automobile. L'avantage de ces activités est qu'elles sont beaucoup moins soumises aux cycles que l'activité industrielle proprement dite. Le groupe Renault a de ce point de vue développé fortement l'aval de son métier, y cherchant de nouvelles sources de revenu. Ainsi, la finance captive, le réseau de distribution, la vente de véhicules d'occasion et de pièces de rechange, l'entretien des véhicules, l'après-vente ou encore la location longue durée sont devenus stratégiques pour le groupe. Broyer et Fava (2011) montrent de surcroît que la fragmentation internationale des processus productifs, en décuplant les échanges d'équipements et de pièces détachées à des fins d'assemblage et les financements qui les accompagnent, est venue amplifier les opérations financières des deux constructeurs. Selon ces auteurs, l'industrie automobile relèverait aujourd'hui d'une logique de « fordisme financier », à savoir une activité dont la distribution de salaire, clé de voûte du fordisme classique, est devenue secondaire par rapport aux dispositifs de financement externe (leasing, crédit) désormais indispensables non seulement au soutien de la production mais aussi à la rentabilité des groupes de l'automobile.

L'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. Lung et Frigant (2001) en ont fait la généalogie précise pour les groupes du secteur automobile. Renault a connu sa première privatisation partielle en 1994, avec une entrée au CAC 40 en 1995. Le groupe Peugeot, contrôlé par la famille fondatrice jusqu'en 2014, est entré au CAC 40 dès la création de l'indice de la Bourse de Paris en 1987. Il en est sorti en 2012, après une chute de la valeur de son titre à la fin des années 2000, pour y entrer à nouveau en 2015, suite à son redressement. 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. C'est à ce moment-là que le Trésor décide de jouer son rôle d'actionnaire plutôt que d'acteur public. L'Etat devient alors un fervent partisan des réformes de la nouvelle gouvernance en soutenant la stratégie de maximisation de la valeur actionnariale mise en œuvre par la direction, de même que le rachat de Nissan auquel il donne son accord en tant qu'actionnaire (Tiberghien, 2007). C'est à partir de là aussi que les opérations de rachat d'actions se développent, qui ont pour objectif d'accroître le rendement des actions. Enfin, l'alignement des intérêts des dirigeants sur l'évolution du cours des titres se fait par le développement renforcé des programmes de stock-options, à destination d'un petit nombre de cadres dirigeants. Les logiques financières ne feront que s'accroître au cours des années 2000[230], avec l'explosion des rémunérations des cadres dirigeants et l'écart croissant qui en résulte entre celles de la base et du sommet de la hiérarchie des groupes. En 2016, l'AG des actionnaires de Renault rejette une résolution à titre purement consultatif portant sur la rémunération 2015 de son P-DG (C. Ghosn), qui s'élève cette année-là à 7 251 millions d'euros en numéraire, cumulant son salaire de double P-DG du groupe Renault et du groupe Nissan dans le cadre de l'Alliance. Chez PSA, l'importance

[230] A la fin des années 2000, C. Ghosn devenu P-DG du groupe, met en place une gestion de ratios et d'indicateurs permettant de mesurer le niveau de performance dans chaque secteur et usine du groupe. Il introduit notamment les *Key point indicators* (KPI), qui systématisent la mesure de la performance et le contrôle de gestion.

croissante au cours des années 2000 jusqu'à la crise de 2008 des montants de rachats d'actions et de distribution de dividendes, l'autre forme de redistribution de liquidités aux actionnaires dans le cadre de cette nouvelle gouvernance, a sans doute contribué à priver le groupe des ressources financières nécessaires à son développement et à son redéploiement à l'international (Sartorius, 2012). Chez Renault, la politique de distribution des dividendes, qui s'est interrompue en 2008 et 2009, est alimentée principalement par les dividendes que le groupe tire de sa participation au capital de Nissan. Renault a investi 6,4 milliards d'euros pour acquérir 44% du capital du groupe japonais. Les dividendes versés par ce partenaire représentent un excellent rendement financier pour les actionnaires de Renault.

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 considérées comme non stratégiques (garniture de freins, allumage, avertisseurs). Au cours des années 2000, il a poursuivi à un rythme soutenu l'optimisation de son outil industriel avec un recentrage sur les activités les plus rentables et le redéploiement de la production sur un nombre de sites réduits dans des zones à faible coût. Sous la pression du *hedge fund* américain Pardus, il a revendu son activité de câblage en 2007. Les cessions se font principalement en fonction de la marge dégagée, avec la volonté du groupe de se recentrer sur des activités ou des produits où il détient une avance technologique et d'occuper ainsi les tous premiers rangs mondiaux. Autre illustration de la primauté des logiques financières, selon nos entretiens l'équipementier américain Delphi fixe à ses filiales françaises (et sans doute à ses autres filiales étrangères) 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.

3.6.2 La fonction achats, au cœur de la stratégie des groupes

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

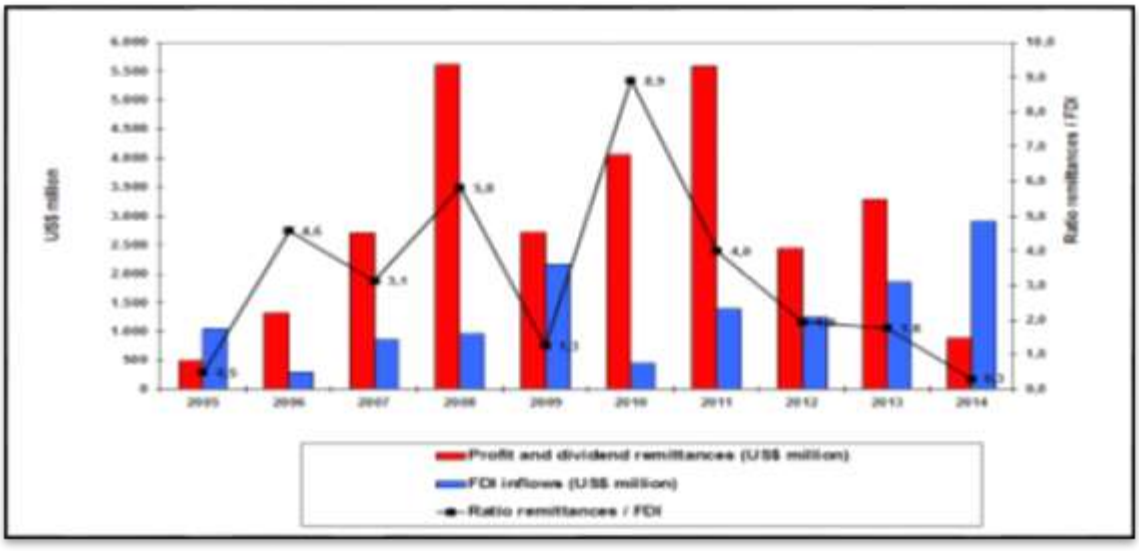
intercontinentale. Cette rationalisation n'a cependant pas abouti à la mise en place formelle d'un modèle de *Risk Sharing Partner* (RSP) comme dans l'industrie aéronautique, avec partage des risques ou des profits entre OEM et R1. Néanmoins, la montée en puissance des équipementiers de R1 dans la conception 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 RSP. 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 pour préserver leurs marges dans un contexte d'exacerbation de la concurrence. 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.

Comme le soulignent Sebti et Nasr (2015), l'emprise croissante des logiques financières au sein des groupes s'est traduite par une redéfinition du rôle de la fonction achats, devenue de plus en plus stratégique et par un renouveau de la culture des acheteurs, de plus en plus gestionnaire et de moins en moins techniciste (en termes de connaissance des produits). Celle-ci s'exprime aussi selon eux par l'importance accordée aux risques liés aux achats, une logique financière qui se transmet des donneurs d'ordre aux clients à tous les maillons de la CMA (fournisseurs et sous-traitants). Ces derniers doivent non seulement faire montre de leur capacité à maîtriser les risques financiers et opérationnels de leurs activités. Mais ils doivent en même temps donner à leurs clients donneurs d'ordre l'assurance qu'ils ne subiront pas les conséquences de ces risques. Ils ont pour ce faire adopté le langage, les représentations et les dispositifs issus de la logique financière et ont assumé plus explicitement la recherche d'une rentabilité à court terme. Le groupe Renault s'est à cet effet 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.

3.6.3 Les rapatriements de profits et dividendes intragroupes au détriment des investissements au Brésil

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. Il leur a été demandé de rapatrier les profits et dividendes engrangés grâce à la bonne tenue du marché brésilien auprès de leur maison mère, pour compenser en partie leurs pertes liées à la chute brutale des ventes en Europe et aux Etats-Unis. Le graphique 36 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). De l'éclatement de la crise en 2008 jusqu'à 2014, ces rapatriements cumulés ont représentés 24,6 milliards de dollars, alors que les IDE entrants atteignaient seulement 11 milliards de dollars. Ce qui signale un sous-investissement manifeste, compte tenu des capacités financières dégagées localement par ces filiales.

Graphique 36 : les rapatriements de profits et dividendes et les flux d'IDE entrants dans le secteur automobile au Brésil (constructeurs et équipementiers), 2005-2014 (en millions de $)

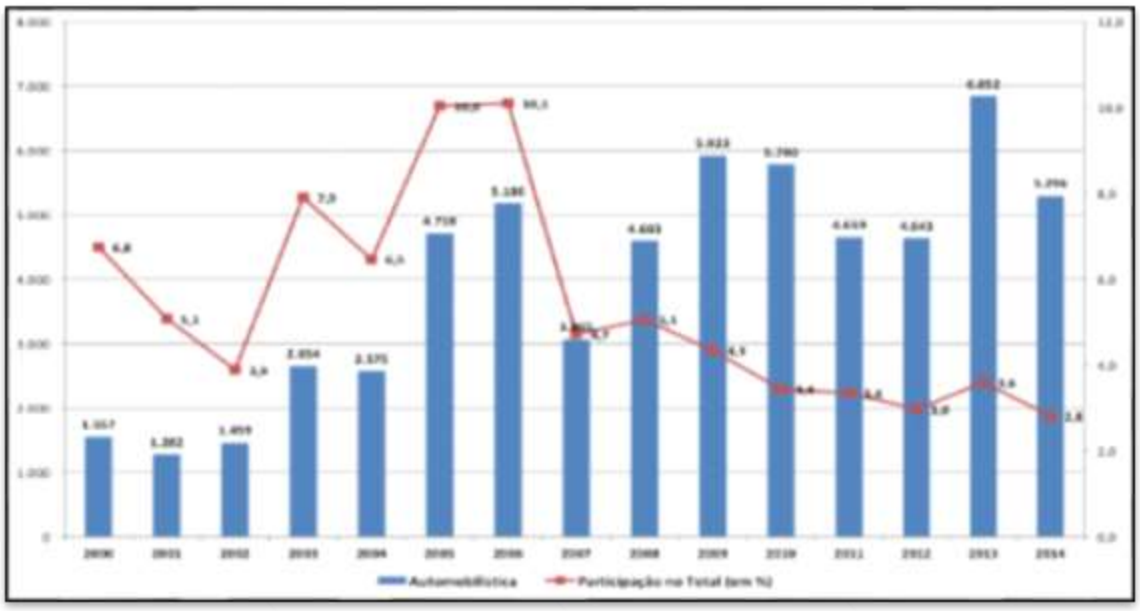


Source : calculs des auteurs sur la base des données de la Banque du Brésil.

Le fait pour les groupes étrangers d'avoir choisi de ne pas développer leurs capacités productives au Brésil est d'autant plus dommageable qu'ils ont profité de prêts importants à des taux d'intérêt bonifiés de la banque nationale de développement brésilienne

(BNDES) pour financer leurs investissements. Même si la part du secteur automobile dans le total des prêts de la BNDES pour la période 2008-2014 a baissé (graphique 37), les entreprises du secteur ont bénéficié au total d'emprunts pour un montant de 37,8 milliards de R$ (soit environ 18 milliards de dollars).

Graphique 37 : Evolution des prêts de la BNDES au secteur automobile (en millions de R$)

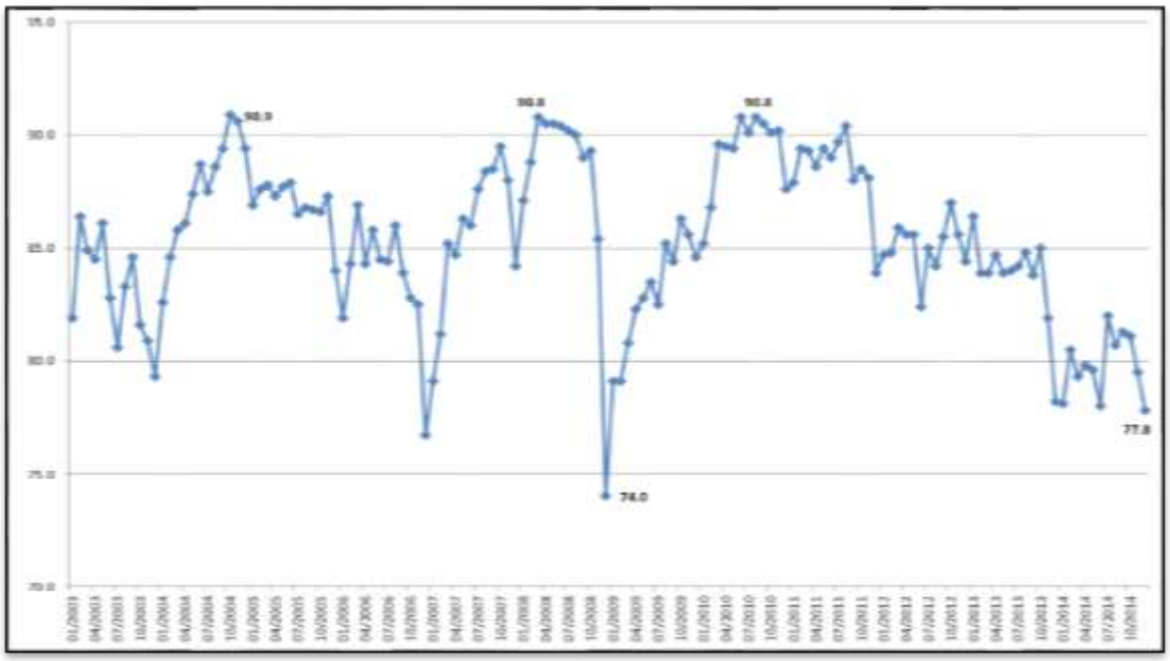


Source : calculs des auteurs à partir des données de la BNDES.

Si l'on prend en considération le fait que les investissements dans le secteur automobile se sont élevés sur la période 2008-2013 à 23,4 milliards de dollars chez les constructeurs et à 11 milliards de dollars chez les équipementiers selon leurs associations professionnelles respectives, l'investissement du secteur aurait pu être beaucoup plus important sans ce transfert de profits et de dividendes à l'étranger.

De surcroît, le taux d'utilisation des capacités productives a été très élevé dans les dernières années, représentant une opportunité supplémentaire pour de nouveaux investissements. A la fin de l'année 2008, la crise internationale avait sérieusement affecté ce taux d'utilisation, en raison de la contraction du crédit, de la baisse des ventes et de la forte incertitude sur la reprise de la demande à court terme. Il est tombé de 90 à 75% dans le cas des constructeurs de véhicules (graphique 38).

Graphique 38 : Evolution du taux d'utilisation des capacités productives des constructeurs de véhicules automobiles au Brésil sur la période 2003-2014 (en %)



Source : calculs des auteurs à partir des données de l'association industrielle CNI.

Mais ensuite, du fait de la mise en œuvre rapide de politiques destinées à soutenir la demande intérieure, le taux d'utilisation a progressivement récupéré et atteint dès 2010 son niveau de pic d'avant crise (90%). A la même époque, le taux de sous-utilisation des capacités était à l'inverse très élevé sur d'autres marchés dont celui de l'Union européenne, estimé à 30% en 2012.

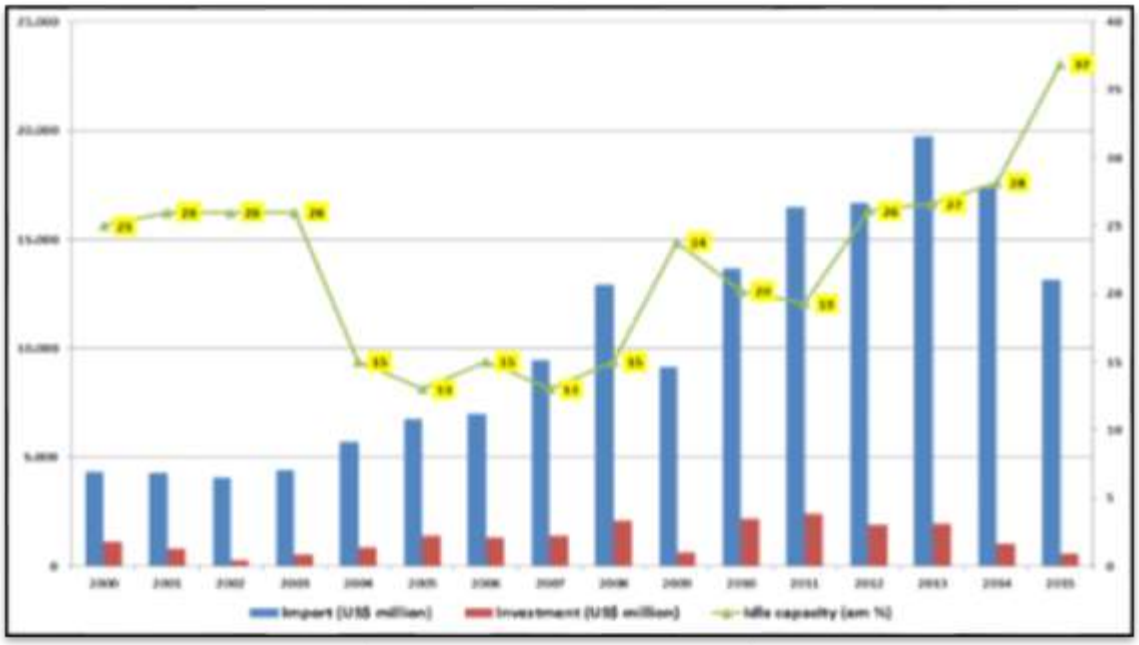
La demande soutenue et le degré élevé d'utilisation des capacités au Brésil dans le secteur automobile jusqu'en 2013 auraient justifié de nouveaux investissements, et permis d'éviter une augmentation des importations. Plus récemment, et notamment après 2014, les capacités inemployées se sont considérablement accrues, en raison d'un volume croissant d'importations et des effets négatifs de la récession au Brésil sur le secteur.

Dans le cas du secteur des équipements automobiles, la croissance exponentielle des importations a empêché les investissements ainsi que le montre la hausse de la part importée dans la production domestique de véhicules. Pendant la période d'expansion 2004-2008, les capacités inemployées chez les équipementiers était de l'ordre de 15%. Après la crise internationale, les importations d'équipements se sont fortement accrues, passant de 13,5 milliards de dollars en 2008 à 21,3 milliards de dollars en 2013, ce qui a

porté ce niveau de sous-utilisation des capacités à 27%, en dépit d'un pic de production atteignant 3,7 millions de véhicules en 2013. Les investissements dans le secteur des équipements est resté presque constant autour de 2 milliards de dollars par an, un chiffre très inférieur à l'investissement des constructeurs. Au milieu de la récession brésilienne de 2015, le taux de sous-utilisation des capacités a atteint 37% (graphique 39)

Graphique 39 : Evolution des importations, des investissements et des capacités inemployées dans le secteur des équipements automobiles 2000-2015

(en millions de dollars et en %)



Source : calculs des auteurs d'après les données d'Anfavea et de Sindipeças.

Chapitre 5 :
Les effets sur l'emploi et le travail

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

L'industrie automobile française a entrepris un vaste mouvement de recomposition macro-régionale au cours des années 2000. Ce mouvement est particulièrement fort en Europe où les avantages du différentiel de salaires entre l'Est et l'Ouest du continent sont amplifiés par l'intégration économique, politique et en partie monétaire, ainsi que par la densité et la qualité des réseaux de transports (Frigant, Miollan, 2014). Dans ce grand jeu des recompositions, le centre de l'industrie automobile européenne s'est déplacé vers l'Est et se situe en Allemagne (Layan, 2006 ; Klier, Rubenstein, 2011), un pays dont les constructeurs apparaissent comme les grands gagnants de ce mouvement.

La localisation géographique de l'Allemagne aux portes de l'Europe de l'Est et la compétitivité hors-coûts sur laquelle est fondée son industrie automobile lui permettent de continuer d'assembler des véhicules sur son sol et de les exporter quand les constructeurs français ont fait le choix de localiser leur production au plus près de leurs marchés. Nous montrons néanmoins que la situation des équipementiers est très différente et que les plus grands d'entre eux s'intègrent ces dernières années fort bien dans les réseaux d'approvisionnement allemands à l'instar de ce qu'ont fait plus tôt leurs homologues italiens (Castelli *et alii.*, 2011). Après une phase de restructuration sévère, l'emploi des grands équipementiers repart à la hausse.

De la même manière, l'industrie aéronautique du continent, structurée de manière fondamentale au niveau (ouest-) européen ne serait-ce que par l'importance d'Airbus, connait un mouvement semblable de recomposition qui, dans ce secteur, bénéficie à la France. En termes d'emplois, l'industrie française affiche en effet des performances remarquables par rapport à celles de l'Allemagne et du Royaume-Uni, les deux autres grandes nations aéronautiques en Europe. Le secteur connaît une très forte croissance, mais l'écart se creuse néanmoins en faveur de la France.

Encadré 13 : Les sources utilisées sur les données d'emplois

Dans la suite de cette section, nous analysons les évolutions de l'emploi en France à partir des données de comptabilité nationale d'Eurostat afin de les comparer à celles des autres nations européennes. Cela nous permet de mettre en évidence ce qui tient à la compétitivité relative de l'industrie française et ce qui résulte de mouvements conjoncturels ou globaux.

Dans les catégories de la Nomenclature statistique des activités économiques (NACE Rév. 2) utilisées par Eurostat, l'industrie automobile (branche 29) se décompose au niveau 3 de cette nomenclature (272 groupes) en trois sous-branches d'activité : construction de véhicules automobiles (29.1), production de carrosseries et remorques (29.2) et équipements automobiles (29.3), qui correspondent aux catégories C.29.1, C.29.2 et C.29.3 de la nomenclature française (NAF rév.2) intégrées telles quelles par Eurostat. Ce n'est pas le cas de la Construction aéronautique et aérospatiale (30.3) qui apparaît comme une subdivision de la branche Fabrication d'autres matériels de transport (30), sans distinction plus poussée (notamment celle entre équipementiers et OEM).

Pour approfondir l'analyse, nous complétons ces données de comptabilité nationale par des données de groupes dans les deux branches d'activité concernées, ce qui nous permet de préciser et d'illustrer les observations faites à partir des données macro-économiques. Nous utilisons également les données produites par les différentes associations professionnelles concernées, dont le périmètre diffère évidemment de celui retenu par les comptables nationaux : le groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS) pour l'aéronautique, le comité des constructeurs français d'automobiles (CCFA) et la fédération des industries des équipements pour véhicules (FIEV).

S'agissant des données d'emploi dans la R&D, nous exploitons la série Eurostat sur la recherche et développement par branches et sous-branches d'activité NACE rév. 2. Le début de cette série est variable d'un pays à l'autre : en France, elle remonte à 1997 mais s'arrête à 2013. À partir de 2007, la série offre l'intérêt de distinguer au sein des emplois de R&D les emplois de « chercheurs » (ingénieurs et docteurs) des emplois de « techniciens ».

Enfin, nous exploitons les données de la base WIOD qui fournit la structure des qualifications de 56 branches d'activités (dont l'automobile mais pas l'aéronautique incluse dans la branche « Fabrication d'autres matériels de transports ») dans 46 pays répartie en trois catégories : « hautement qualifiés », « moyennement qualifiés », « peu qualifiés ». Appareillées avec les tables d'entrées-sorties mobilisées dans le chapitre précédent, il est possible de mesurer les contributions de chaque niveau de qualification à la production de la valeur ajoutée. Cette base permet d'analyser les effets de la recomposition des chaînes d'approvisionnement sur l'emploi et, en retour, l'effet de cette recomposition de l'emploi sur la localisation de la valeur produite.

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

Porté par des conjonctures radicalement différentes, l'emploi a évolué de manière opposée dans l'automobile et l'aéronautique. Globalement, on observe 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 notamment aux dépens du Royaume-Uni. Cette divergence entre les deux branches d'activité s'explique en partie par la différence de conjoncture, les marchés automobiles français, espagnol et italien n'ayant toujours pas retrouvé leur niveau d'avant crise. Les équipementiers affichent toutefois une croissance de l'emploi supérieure à celle des constructeurs.

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.

1.1.1 L'aéronautique française : une croissance des effectifs portée par les équipementiers

L'aéronautique apparait comme l'un des rares bastions de compétitivité de l'industrie française. L'emploi y progresse de manière extrêmement rapide entre 2000 et 2015 (39 %), ce qui ne peut être uniquement imputé à l'excellente conjoncture de la branche comme en témoigne la comparaison avec l'Allemagne où les effectifs croissent peu (tableau 57). Cette différence de dynamisme est nette : en 2015, les effectifs en France par rapport à l'Allemagne sont supérieurs de 48 % contre 13 % en 2000 seulement. 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 57 : 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). En effet, si l'on compare les données issues de la comptabilité nationale avec les chiffres communiqués par les grands groupes, il apparaît que la forte croissance de l'emploi aéronautique est essentiellement portée par les entreprises de taille intermédiaire (ETI). En effet, entre 2002 et 2016, les effectifs d'Airbus en France ne croissent que de 12 % et le taux de croissance de l'emploi en France des grands équipementiers comme Thalès (29%) et Safran (13%) est plus faible que le taux de croissance global de l'emploi dans la branche (39%, tableau 57) [231]. Les ETI croissent donc plus rapidement que les grands groupes et contribuent plus que proportionnellement à la croissance de l'emploi dans la branche. En termes absolus, les grands groupes aéronautiques français représentent néanmoins l'essentiel de la hausse des effectifs de la branche (56 %).

La très forte hausse des effectifs dans l'aéronautique en France (+31 185 emplois en 15 ans) résulte donc principalement des ETI et des PME. Ceci pourrait s'expliquer par leur moindre productivité par rapport aux grands groupes. On peut penser en effet que la hausse de la demande aéronautique entraîne une hausse plus forte de l'emploi à mesure qu'on descend le long de la chaîne d'approvisionnement, car l'organisation de la production y est plus intensive en travail. Cette explication ne suffit cependant pas car on observerait le même phénomène en Allemagne. Or l'essentiel de la croissance de l'aéronautique allemande a été porté par Airbus, accompagné d'un déclin de l'emploi chez les équipementiers. En effet, la clé de répartition des effectifs du constructeur en

[231] Les effectifs d'Airbus sont passés de 42 858 salariés en 2002 à 47 963 en 2016 ceux de Thalès de 26 714 à 34 463 et ceux de Safran de 36 593 à 41 351 d'après les documents de référence des groupes.

France et en Allemagne est globalement restée stable : les deux pays représentent chacun 37 % des effectifs du groupe. Les effectifs d'Airbus ont crû en Allemagne de 12 % entre 2002 et 2016, soit plus vite que le taux de croissance de l'industrie aéronautique dans ce pays (6 %), ce qui signifie que les effectifs des équipementiers y ont décliné.

La très forte croissance des équipementiers français est portée non seulement par la très bonne conjoncture mais aussi par la compétitivité de la branche vis-à-vis de l'étranger et notamment du Royaume-Uni. En effet, le secteur aéronautique britannique qui connait un fort déclin de l'emploi (tableau 57) est pour l'essentiel composé d'équipementiers qui perdent des parts de marchés à l'international (BIS, 2016).

1.1.2 L'automobile française : entre poids exceptionnel des constructeurs et dynamisme des équipementiers

Du point de vue de l'évolution du volume d'emplois dans l'automobile, la France se rapproche plus de l'Italie ou de l'Espagne que de l'Allemagne qui parvient, globalement, à stabiliser ses effectifs (tableau 58).

Tableau 58 : 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	2078 073	2 235 300	2 222 400	2 355 000	+13%

Source : Eurostat.
(1) 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 59). Les équipementiers ont pourtant également réduit leurs effectifs mais sur une période limitée, de 2000 à 2011. Cette baisse s'explique par trois raisons essentielles (Frigant et Layan, 2009, Klier et McMillen, 2013 et 2015 et Frigant et Miollan, 2014) : le suivi des constructeurs qui s'implantent en Europe de l'Est ; la recherche de moindres coûts de production en l'Europe de l'Est, y compris pour les véhicules qui continuent d'être assemblés en Europe occidentale, ce qui expliquerait la

plus forte baisse de l'emploi équipementier que des constructeurs sur la période 2000-2010 ; le rapprochement du cœur géographique allemand de la construction automobile, ce qui expliquerait la plus forte progression de l'emploi en République tchèque et en Pologne par rapport aux autres nations d'Europe de l'Est.

a) Résistance et rebond de l'emploi équipementiers

Ces facteurs rendent compte de l'évolution de l'emploi au cours la décennie 2000 mais pas de celle des années récentes. La baisse de l'emploi équipementier lors de la première décennie du siècle est à nuancer si on la replace dans une perspective plus longue. Sans qu'il ne soit besoin de remonter loin en arrière, la baisse de l'emploi équipementier avant la crise que l'on peut imputer aux seuls facteurs structurels évoqués par Frigant et Layan (2014), impressionnante 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 59). 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 une accélération d'un mouvement inéluctable car les effectifs croissent fortement depuis, dépassant le niveau atteint en 1996, avant la hausse mécanique des effectifs des équipementiers précédant l'an 2000.

La croissance de l'emploi chez les équipementiers invite à se demander si les difficultés des constructeurs à maintenir leur production en France ne découlent pas tant de leur positionnement-produit que du fait que l'essentiel de la valeur ajoutée et du besoin de main-d'œuvre qualifiée dans l'automobile se situe de façon croissante chez les équipementiers. Tandis que ces derniers doivent concevoir et produire des pièces à très fort contenu technologique, nécessitant la collaboration d'un grand nombre de spécialités, les constructeurs ne réalisent principalement qu'un travail d'assemblage qui peut se faire hors de France selon nos entretiens.

Tableau 59 : 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.

La hausse remarquable de l'emploi chez les équipementiers depuis 2011 (+ 41%) ne leur a toutefois pas permis de retrouver un niveau égal à celui de 2001 (99 813 salariés). Cette performance des équipementiers automobiles en France peut être mise en rapport avec les évolutions survenues dans les autres pays d'Europe occidentale. Alors que la croissance des effectifs atteint 6 % en France sur la période, elle est près de 3 fois plus élevée en Italie et en Espagne (tableau 60). Une prise en compte plus approfondie des différentes sous-périodes montre cependant des trajectoires différentes. La croissance du volume d'emploi était extrêmement forte à la fin des années 1990. Ensuite, la restructuration précoce du secteur équipementiers français (2000-2007) lui a permis de passer la crise de 2008 en supprimant relativement peu d'emplois en comparaison de l'Allemagne. Si l'emploi chez les équipementiers italiens paraît plus dynamique dans les années 2000, années de crise comprises, les années de reprise ne semblent pas leur profiter.

Tableau 60 : Emploi dans les équipements automobiles en Europe

	Variation 1996-2000	Variation 2000-2007	Variation 2007-2011	Variation 2011-2015	Variation 1996-2015	Variation 2000-2015 (1)
France	+ 22 %	- 32 %	- 10 %	+ 41 %	+ 6 %	- 13 %
Italie	+ 7 %	+7 %	+11 %	- 9 %	+16 %	+ 8 %
Espagne	+ 20 %	0 %	- 1 %	- 1 %	+ 18 %	- 2 %
Allemagne	n.d.	+ 10%	- 17 %	+ 4 %	n.d.	- 4 %
PECO (2)	n.d.	+ 162 % (3)	- 1 %	+ 13 %	n.d.	+ 192 %
Union européenne	n.d.	+26 %	+ 10 %	+ 9 %	n.d.	+ 50 %

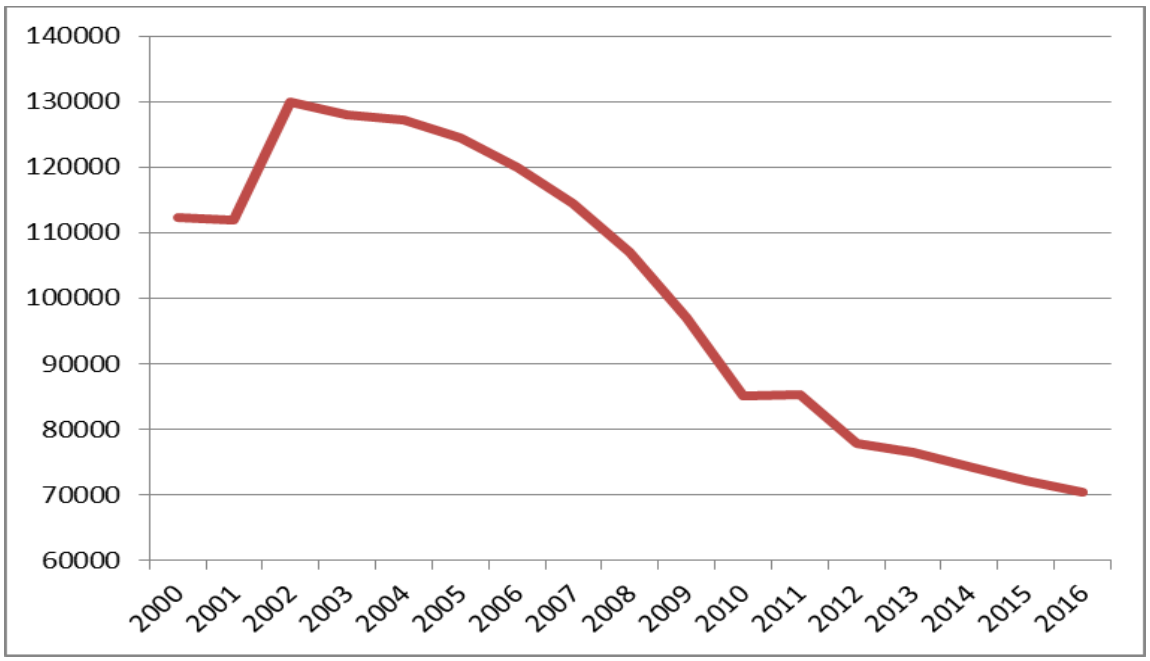
Source : Eurostat.
1) Les séries allemandes d'Eurostat commencent en 2000, contrairement aux autres pays d'Europe occidentale qui commencent en 1996.
2) PECO : ici, principaux pays d'Europe de l'Est : Bulgarie, Hongrie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie. 2001-2008 pour les PECO. Les données de 2000 de la République tchèque sont manquantes tout comme les données bulgares de 2007.

Durant la crise, les équipementiers ont licencié en France et en Allemagne, tandis qu'ils continuaient d'embaucher en Italie. Par contre, alors qu'ils ont embauché des deux côtés du Rhin après 2011, ils sont entrés en crise en Italie. Les premiers clients des grands équipementiers français étant désormais les constructeurs allemands, il est logique que les évolutions dans les deux pays soient corrélées. La thèse qu'il y a eu découplage des équipementiers de leurs constructeurs nationaux à mesure que les premiers s'intégraient dans les chaînes d'approvisionnement des constructeurs allemands étant cependant généralement formulée pour l'Italie (Castelli *et alii,* 2011 ; Agostino *et alii,* 2015 ; Manello *et alii,* 2015), la même évolution devrait s'observer. La très forte baisse du volume d'emplois des équipementiers allemands pendant la crise (-17 %), relativement aux constructeurs (-2 %) pourrait indiquer que les constructeurs allemands ont alors entrepris de recomposer leurs réseaux d'approvisionnement, ce qui s'est fait à l'avantage des équipementiers italiens, tandis que dans la période suivante, ils ont perdu des parts de marché à l'avantage de leurs concurrents français.

Dans le grand mouvement de recomposition de l'industrie automobile européenne, on assisterait donc 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).

L'examen des données de la fédération des industries d'équipements pour véhicule (FIEV), l'association professionnelle des équipementiers automobiles, nuance cependant cette vision globalement positive. Il montre, au contraire de celui des données de comptabilité nationale, un déclin prononcé des effectifs de ses adhérents (graphique 40).

Graphique 40 : Effectif des équipementiers automobiles adhérents à la FIEV



Source : FIEV, chiffres clés, diverses éditions.

Ces données ne sont évidemment pas comparables dans la mesure où elles couvrent un champ différent de celui de la comptabilité nationale et s'agissant d'une adhésion volontaire, il est probable qu'un certain nombre de petites entreprises n'adhèrent pas à la FIEV. Cependant, une telle divergence dans l'évolution de l'emploi ne manque pas d'étonner et mériterait une analyse approfondie car elle ne peut s'expliquer seulement selon nous par une différence de périmètre des activités.

b) Le poids des constructeurs dans l'emploi automobile : une spécificité française (et allemande)

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 61). En Italie et dans les pays d'Europe de l'Est, la part des équipementiers dans l'emploi dépasse les 50 % - largement dans le cas de l'Europe de l'Est où elle atteint les 70 % en 2015-. L'industrie automobile française, moins solide que l'industrie allemande, connait des fluctuations importantes de ses effectifs qui, comme montrées précédemment, ne touchent pas en même temps constructeurs et équipementiers, entrainant de ce fait une volatilité importante de la part relative de l'emploi des équipementiers dans la branche. Celle-ci oscille cependant entre 25 % et

36 %, soit dans ce dernier cas, une valeur sensiblement identique aux 34 % occupés en moyenne par les équipementiers dans l'emploi automobile allemand.

Tableau 61 : 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, voir note tableau 60.

Malgré cette part relativement élevée des constructeurs dans l'emploi, la reprise très forte des équipementiers après 2011 et le fait que leur phrase de restructuration soit désormais derrière eux alors qu'elle n'est pas achevée pour PSA laissent cependant ouverte l'hypothèse d'une spécialisation équipementière croissante en France, à l'instar de ce qui peut être observé en Italie.

Du point de vue de l'évolution des effectifs des constructeurs, la trajectoire française apparait aussi plus proche de l'Italie que de l'Allemagne (tableau 62). Alors que le volume d'emploi des constructeurs se maintient en Allemagne et augmente même légèrement (+ 1%) entre 2000 et 2015, il diminue dans des proportions identiques en France, en Italie et en Espagne (-20 %).

Tableau 62 : Emploi dans la construction automobile en Europe

	Variation 1996-2000	Variation 2000-2007	Variation 2007-2011	Variation 2011-2015	Variation 1996-2015	Variation 2000-2015 (1)
France	- 18 %	+ 6 %	- 13 %	- 12 %	- 34 %	- 19 %
Italie	- 20 %	- 17 %	- 8 %	+ 3 %	- 36 %	- 20 %
Espagne	+ 10 %	- 15 %	- 8 %	+ 3 %	- 12 %	- 20 %
Allemagne	n.d.	- 7%	- 2 %	+ 11 %	n.d.	+ 1 %
PECO (2)	n.d.	+ 43 % (3)	- 10 %	+ 8 %	n.d.	+ 39 %
Union européenne	n.d.	+3 %	- 8 %	+ 4 %	n.d.	+ 0 %

Source : Eurostat.
Les séries allemandes d'Eurostat commencent en 2000, contrairement aux autres pays d'Europe occidentale qui commencent en 1996.
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.

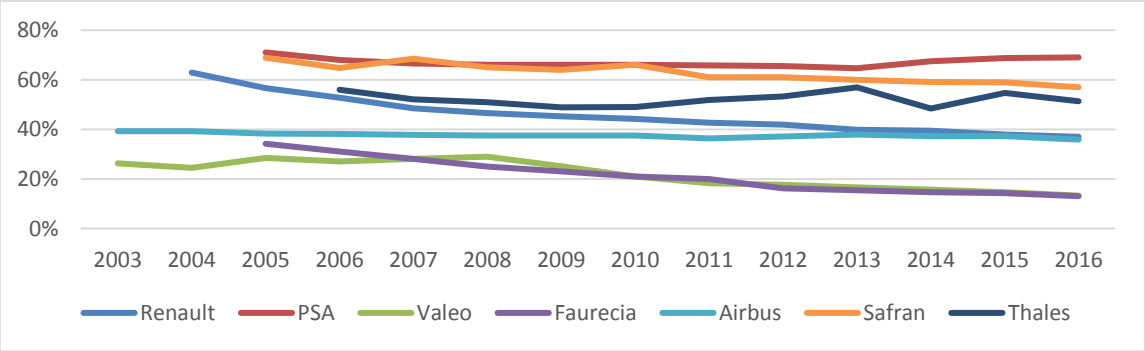
c) Une internationalisation croissante de l'emploi aéronautique et automobile

La très forte croissance en Europe de l'Est de l'emploi dans l'industrie automobile 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. Ce dernier fait indique qu'en termes d'emplois, les délocalisations « sélectives » des équipementiers français (Frigant, Miollan, 2014) ont été compensées par un développement de certaines activités, à haute valeur ajoutée, principalement destinée à l'exportation vers l'Allemagne (Frigant, 2013). Néanmoins, cela implique aussi qu'en termes d'emplois, la France ne bénéficie pas de la croissance de la branche et que son importance dans la chaîne d'approvisionnement s'amenuise en même temps qu'elle se spécialise.

L'internationalisation croissante de la production dans l'industrie automobile et aéronautique ont été analysées (chapitre 2). Quelles en sont les conséquences en termes d'emplois ?

On peut commencer par une vue d'ensemble des sept plus grands groupes français de ces deux industries[232]. En 2016, le degré d'internationalisation de l'emploi dans l'industrie automobile en général et chez les équipementiers en particulier est beaucoup plus important que dans l'aéronautique (graphique 41).

Graphique 41 : 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.

[238] PSA et Renault pour les constructeurs automobiles, Faurecia et Valeo pour les équipementiers, Airbus, Safran et Thalès pour l'aéronautique. Les données qui suivent sont tirées des documents de référence annuels des différents groupes.

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 : 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. Si 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). PSA présente même la particularité unique parmi les sept groupes considérés de voir la part de la France augmenter légèrement sur la période 2000-2016 (tableau 63).

Tableau 63 : Part des effectifs de PSA et de Renault en France (en %)

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PSA (Automobile)	68,3	71	65,9	66,2	64,9	63,9	67,4	69	69,3
Renault Groupe (!)	-	55,2	44,3	42,7	49,1	39,9	39,5	37,9	37,9

Source : Documents de référence annuels des groupes.
Pour Renault, il s'agit des effectifs du groupe dans lesquels sont inclus ceux de l'activité de financement de Renault (RCI).

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 que les groupes automobiles. Airbus fait ici exception, avec une part stable de l'emploi en France à 37 % puisque comme on l'a souligné, la clef de répartition des activités est décidée au niveau des États. Celle des deux autres groupes aéronautiques est en revanche orientée à la baisse, même si dans ces deux derniers cas, 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 comme on va le voir.

1.2 Emplois de R&D : spécialisation sectorielle française dans l'aéronautique et décrochage de l'automobile?

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. L'analyse peut être complétée par l'observation de l'évolution des emplois en R&D.

Alors que les groupes français dans les deux industries ont réalisé un effort important de développement de leur R&D au niveau global, la France n'en bénéficie guère dans le secteur 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 industries : la R&D française dans le secteur 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. On observe un mouvement de l'emploi dans la R&D automobile allemande 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). Cette caractéristique est en outre accentuée dans le cas de l'automobile et de l'aéronautique, qui apparaissent comme les deux industries 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 illustrée 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. Au contraire, alors que les groupes automobiles tendent à externaliser et internationaliser leur R&D, la R&D dans l'aéronautique demeure très majoritairement internalisée (à 88 %) et ancrée dans le territoire national (Insee, 2017). Le constat qu'ont 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.

1.2.1 L'aéronautique française, très intensive en R&D

Depuis le début des années 2000, un mouvement de polarisation des activités de R&D 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 64).

Tableau 64: 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. Cette très forte croissance apparaît comme spécifique à la France en Europe. En

effet, la part de la R&D dans l'emploi aéronautique y a très fortement augmenté entre 2000 et 2011 alors qu'elle stagnait pratiquement en Allemagne sur la période, comme l'indique le tableau 65. En outre, le secteur aéronautique externalisant une part certes mineure de sa R&D, cette hausse, déjà impressionnante, cache l'importance des effectifs dans les entreprises de services informatiques.

Tableau 65 : Part de l'emploi en R&D dans l'aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (1996-2011)

Pays	1996	2000	2007	2011	2015
France	17,9 %	14,0 %	18,8 %	24,5 %	n.d.
Allemagne	n.d.	12,6 %	15,3 %	14,2 %	13,3 %
Royaume-Uni	n.d.	8,8 %	12,7 %	n.d.	14,8 %

Source : Eurostat.

L'industrie aéronautique française est donc extrêmement intensive en R&D et on peut parler à nouveau d'une polarisation sur la France, qui comptait en 2011 autant de personnels en R&D que l'Allemagne et le Royaume-Uni réunis. De plus, l'aéronautique française n'est pas seulement caractérisée par une forte intensité en R&D (effectifs R&D/effectifs totaux), elle est aussi marquée par une forte prégnance des emplois de « chercheurs ». Tels que définis par Eurostat sur la base du manuel de Frascati (OCDE, 2002), les chercheurs correspondent aux effectifs de R&D moins les techniciens, ingénieurs et diplômés du troisième cycle (ou reconnus comme équivalents) qui sont impliqués dans la conception de nouveaux produits, procédés ou systèmes. La part des chercheurs dans la main-d'œuvre en R&D est sensiblement supérieure en France à ce qu'elle est en Allemagne (70 % contre 63 % en 2013), et si elle augmente en Allemagne et au Royaume-Uni depuis 2007 – date à laquelle débute cette série Eurostat –, l'écart reste stable (et se creuse même légèrement à l'avantage de la France) (tableau 66).

Tableau 66 : Part des chercheurs dans l'emploi en R&D de l'aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (2007 - 2015)

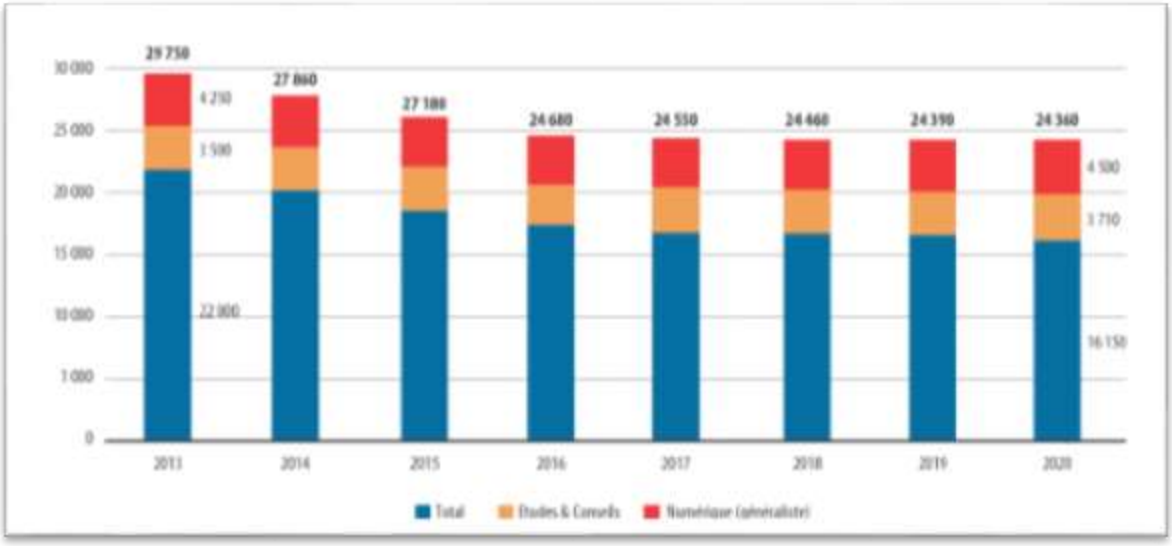
Pays	2007	2011	2013	2015
France	65 %	68 %	70 %	n.d.
Allemagne	59 %	43 %	63 %	63 %
Royaume-Uni	59 %	66 %	64 %	62 %

Source : Eurostat.

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. Les données fournies précédemment, qui soulignent les évolutions positives de l'emploi en R&D en France, s'arrêtent en 2013 (tableau 68). 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. Les estimations qui sont faites sur le Grand-Sud-Ouest sont à cet égard inquiétantes. 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 Grand Sud-Ouest devraient, selon un « scénario moyen », avoisiner les 5 000 d'ici 2020, soit une baisse de près de 20% des effectifs par rapport à 2013 (graphique 42).

Graphique 42 : Estimation de l'évolution des effectifs des entreprises de la branche sur la filière ASD dans le grand Sud-ouest – (scénario moyen)



Source : Katalyse et Merlane pour OPIIEC, 2014.
Note : ASD : aérospatiale et défense

1.2.2 La R&D en déclin dans l'automobile française,

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 industries dans les deux 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 67).

L'essentiel de la baisse a en effet eu lieu avant la crise de 2008 et continue légèrement entre 2011 et 2013[233]. En outre, la moyenne de l'industrie manufacturière française qui n'a pas été épargnée par la conjoncture voit la part des effectifs de R&D dans l'emploi total croître, ce qui indique une spécificité du secteur automobile et un choix spécifique et conscient fait par les grands groupes développé dans la section suivante. Cette baisse ne peut être lue comme uniquement conjoncturelle (bien que les séries disponibles s'arrêtent en 2013) et il est probable qu'elle s'est poursuivie après 2013.

Tableau 67 : 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 baisse en valeur absolue des effectifs de R&D dans l'automobile. Le premier est statistique et tient à l'externalisation croissante des activités de R&D dans l'automobile. Les emplois sont alors comptabilisés parmi les entreprises de services et d'ingénierie et non plus dans l'automobile. 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

[233] Elle doit néanmoins être nuancée par les effets de l'externalisation croissante de la R&D à des bureaux d'études extérieurs.

occidentale où le nombre de « chercheurs » diminue, alors même que les grands groupes automobiles français ont augmenté leurs dépenses globales de R&D (tableau 68).

Tableau 68 : 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	1 400	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 chercheur 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, le Royaume-Uni et l'Italie de l'autre.

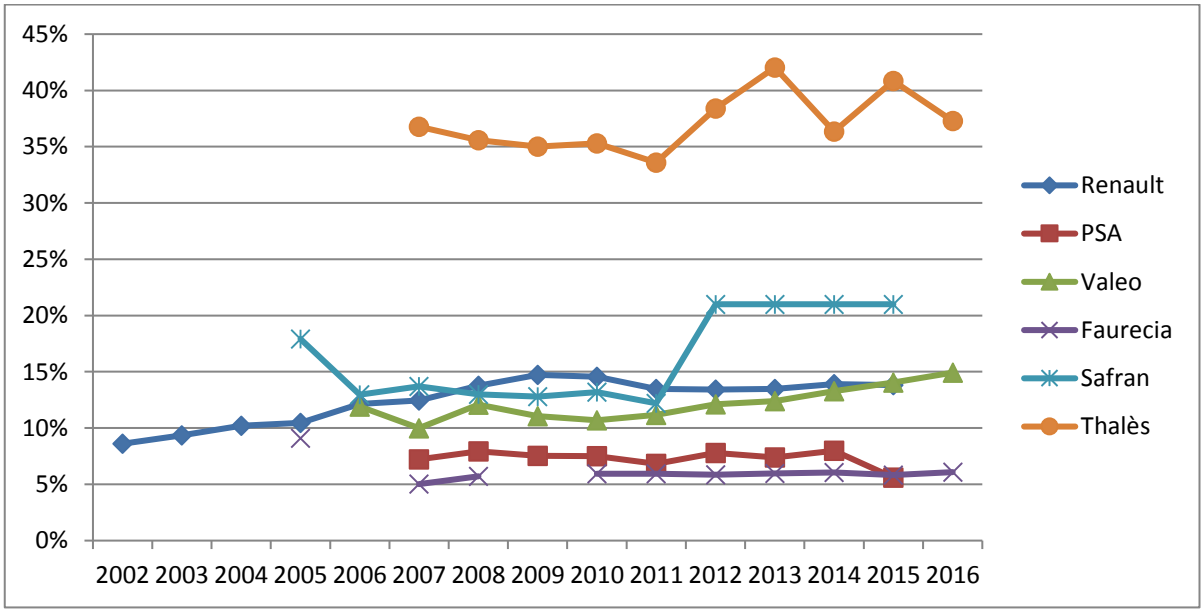
Ces données confirment le mouvement de recentrage de la R&D automobile des groupes français sur l'Allemagne. De plus, elle se traduit par la baisse de ses effectifs en valeur absolue, y compris ceux des plus qualifiés. Nos interlocuteurs de Valeo ont ainsi souligné que le groupe comptait désormais plus d'emplois de R&D en Allemagne qu'en France, évoquant deux raisons à cela : 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) ; 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)[234].

[234] 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

1.2.3 Un accroissement de l'effort de R&D des groupes français :

Les deux groupes de l'aéronautique, Thalès et Safran[235], comportent un nombre d'employés hautement qualifiés nettement supérieur à celui des quatre groupes de l'automobile. Thalès affiche des effectifs de R&D des plus fournis : ceux-ci-représentent en effet autour de 40 % de l'emploi total du groupe et sont bien supérieurs à ceux de Safran (graphique 43). Entre 2006 et 2011, les effectifs en R&D de Safran ont en outre connu un fléchissement net, chutant autour de 13% des effectifs totaux du groupe. Cette période apparaît cependant exceptionnelle, ou correspondant à une phase basse du cycle aéronautique pour les deux groupes considérés. En 2005, première année où Safran communique ses effectifs en R&D, tout comme depuis 2012, ceux-ci s'élèvent en effet aux alentours de 20 % des effectifs totaux. C'est d'ailleurs là une des différences entre le secteur automobile et le secteur aéronautique. Les effectifs de R&D sont beaucoup plus fluctuants dans le second.

Graphique 43 : Part de l'emploi en R&D des groupes français



Sources : Auteurs à partir des documents de références.

S'agissant des groupes automobiles, on peut distinguer PSA et Faurecia d'un côté, et Renault et Valeo de l'autre. Les effectifs en R&D des deux premiers groupes sont faibles, représentant respectivement 7 % et 6 % de leur emploi total, et ne progressent pas sur la

[235] Airbus ne communique pas les effectifs dédiés à la R&D.

période. Renault et Valeo montrent quant à eux une part relative de l'emploi en R&D qui représente quasiment le double de celle de PSA et de Faurecia (respectivement 13 % et 12 % en moyenne sur la période). Elle est en outre en hausse rapide et continue sur la période. Les effectifs en R&D de Valeo croissent notamment au rythme annuel moyen de 7 % et leur part relative dans l'emploi du groupe dépasse à partir de 2015 celle de Renault.

1.2.4 Évolution des effectifs de R&D : le grand écart entre l'aéronautique et l'automobile

Au niveau mondial, l'effort de R&D de Renault et de Valeo apparaît clairement, reflétant une intensité croissante en travail qualifié dans l'industrie. Toutefois, cette montée des effectifs de R&D ne semble guère bénéficier à la France. Le nombre de salariés dans la R&D automobile en France décline alors qu'il augmente très fortement dans l'aéronautique. Cela signifie que la très forte hausse de l'emploi en R&D que déclarent les groupes automobiles (graphique 43) et notamment les équipementiers, au premier chef desquels Valeo, ne s'est pas faite en France.

Les constructeurs ne vont pas jusqu'à mettre en concurrence leurs équipes de R&D dans les différents pays comme c'est apparemment le cas chez les équipementiers selon nos entretiens. Néanmoins, ils tendent à implanter une part substantielle de leur R&D à l'étranger, dans l'objectif de capter les effets des spécialisations technologiques nationales et de s'intégrer dans les clusters locaux. Nos interlocuteurs de Renault expliquent que l'essentiel de la recherche sur les véhicules électriques est réalisé en Corée où le groupe profite de ses synergies avec Samsung et son écosystème, tandis que la France demeure centrale pour intégrer et coordonner les différentes recherches (sur la R&D de Renault). Les centres de R&D français reçoivent ainsi fréquemment des chercheurs et ingénieurs étrangers. Si la stratégie d'internationalisation de la R&D des constructeurs est plus intégrée que celles des équipementiers et accorde une place centrale à la France qui joue le rôle d'une plaque tournante, il n'en demeure pas moins qu'une part de celle-ci se fait à l'étranger[236].

[236] T. Pardi a développé un point de vue différent lors des entretiens France-BIT 2016. Il oppose un modèle d'organisation de la R&D centralisé ou « global » qui caractériserait PSA et un modèle multidomestique qui caractériserait Renault. Or, concernant les technologies clefs transversales, la France demeure centrale pour Renault et PSA.

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

Des transformations profondes dans la répartition des salariés par catégorie socioprofessionnelle ont accompagné, sur longue période, la baisse de l'emploi dans l'automobile, avec un recul marqué des catégories ouvrières au profit des professions intermédiaires (techniciens) et des catégories ingénieurs et cadres (Méot, 2009). L'automatisation des chaînes de montage et la robotisation (soudure, peinture, postes d'assemblage) ont en effet entraîné la suppression de milliers d'emplois non qualifiés depuis le début des années 1980 dans l'automobile (Chavanon, Lung, 1995). Inversement, de nombreux emplois plus qualifiés (ingénieurs, techniciens de réparation et de maintenance) s'y sont développés.

C'est chez Renault que cette évolution est la plus spectaculaire : les OS, devenus des agents de production, ne représentent plus que 28,3% des effectifs en France en 2015, au point que le poids relatif des ingénieurs et cadres atteint 32,9%, dépassant non seulement le groupe des ouvriers mais aussi celui des techniciens (26,5%) à l'intérieur de la catégorie employés, techniciens et agents de maîtrise (ETAM). Chez PSA en revanche, un groupe plus ancré dans l'Hexagone que Renault et dont le personnel des usines a été moins affecté par les exolocalisations, la catégorie des ouvriers domine encore nettement la répartition par catégorie professionnelle de sa branche automobile (Peugeot Citroën Automobiles), avec plus de la moitié des effectifs inscrits (55,9%), contre un quart pour les cadres (24,4%) et 19,7% pour les ETAM en 2015.

L'exploitation des données de l'enquête emploi, disponible sur le site de l'Insee de 2007à 2015, montre que la part des ouvriers représente plus de la moitié des effectifs de l'industrie automobile (constructeurs et équipementiers). On observe une stabilisation de cette part, autour de 57%, avec une baisse dans la crise en 2009 suivie par une remontée en 2015 (

Tableau 69). 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%). On se rend compte aussi que ce phénomène a davantage affecté la catégorie des ouvriers non qualifiés.

Tableau 69 : 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% mais qui peuvent 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 basses de la 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 à l'entendre 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 donc particulièrement rapide, ce qui non seulement pose des problèmes de qualité des automobiles en bout de chaîne mais n'incite pas non plus les employeurs à les former. D'où le recours croissant au CDI intérimaire

(CDII) par certains groupes comme PSA[237] ou Valeo, afin de fidéliser leur main-d'œuvre intérimaire la mieux formée.

2. Les effets sur l'emploi et les salaires de l'inscription du Brésil dans les CMA

Si l'aéronautique et l'automobile brésilienne ont été également dynamiques dans les années 2000, les ressorts de leur dynamisme apparaissent différents et affectent leurs trajectoires en termes d'emplois. Dans l'aéronautique, Embraer se concentre pour l'essentiel sur les activités à haute valeur ajoutée, telles que la R&D ou l'assemblage. Ainsi, en dépit du fait qu'Embraer soit devenu un grand constructeur mondial, l'industrie aéronautique demeure faiblement pourvoyeuse d'emplois (chapitre 2)[238].

Toute autre est la situation dans l'automobile, où en dépit de l'absence de constructeurs et de grands équipementiers nationaux, le secteur s'est montré dynamique en termes d'emplois, porté par la croissance du marché intérieur. Toutefois, lors de la crise de 2008, le marché brésilien, en croissance soutenue jusqu'en 2013, a enregistré une augmentation des importations au détriment de la production nationale. Or les effets sur l'emploi de cette substitution de la production nationale par les importations ont été différés. Ils ne se sont manifestés avec ampleur que lors du retournement du marché brésilien. En d'autres termes, l'emploi a progressé mais moins rapidement que si les grands constructeurs et équipementiers étrangers n'avaient pas accru leur recours aux importations, ce qui pénalise de manière évidente les équipementiers de deuxième et troisième rangs brésiliens, dont l'emploi recule très fortement à partir de 2013. De manière plus visible encore, les salaires en termes réels, soumis à la concurrence internationale, baissent pour pratiquement toutes les catégories de salariés depuis les années 2000, c'est-à-dire bien avant la crise brésilienne ou même mondiale.

Néanmoins, quand on analyse le salaire moyen versé dans l'industrie automobile sur la période 2006-2016, toutes catégories de salariés confondues, celui-ci progresse à un rythme soutenu chez les constructeurs et les équipementiers jusqu'à 2011. Cependant, son évolution diverge fortement par la suite, la crise ayant entraîné un ajustement sévère

[237] PSA a signé en 2014 un accord avec Manpower pour recruter 300 CDII d'ici 2017, dont 100 sont arrivés à Sochaux fin 2015 et arrivent également sur le site de Rennes dans le cadre d'un accord de compétitivité signé en 2015.
[238] En 2014, selon les données RAIS, l'industrie aéronautique compte 21 278 salariés, soit à peine 0,32% des 6,5 millions de salariés de l'industrie manufacturière au Brésil.

par les salaires chez les constructeurs mais pas chez les équipementiers qui ont privilégié les réductions d'effectifs. Cela implique que la structure de l'emploi se soit suffisamment transformée pour que l'évolution de sa composition compense les effets de la baisse des salaires réels. On voit ainsi poindre chez les équipementiers une tendance à accroître leur niveau de compétences. Cela reflète la stratégie des grands groupes équipementiers à partir de 2003. Alors que les activités des constructeurs se cantonnent toujours largement à l'assemblage, c'est-à-dire à des activités à faible valeur ajoutée, les grands équipementiers ont développé des activités à plus haute valeur ajoutée, spécifique au Brésil, notamment autour du moteur au bioéthanol. Cette spécialisation croissante permet au secteur équipementier d'afficher des niveaux de rentabilité supérieurs aux constructeurs.

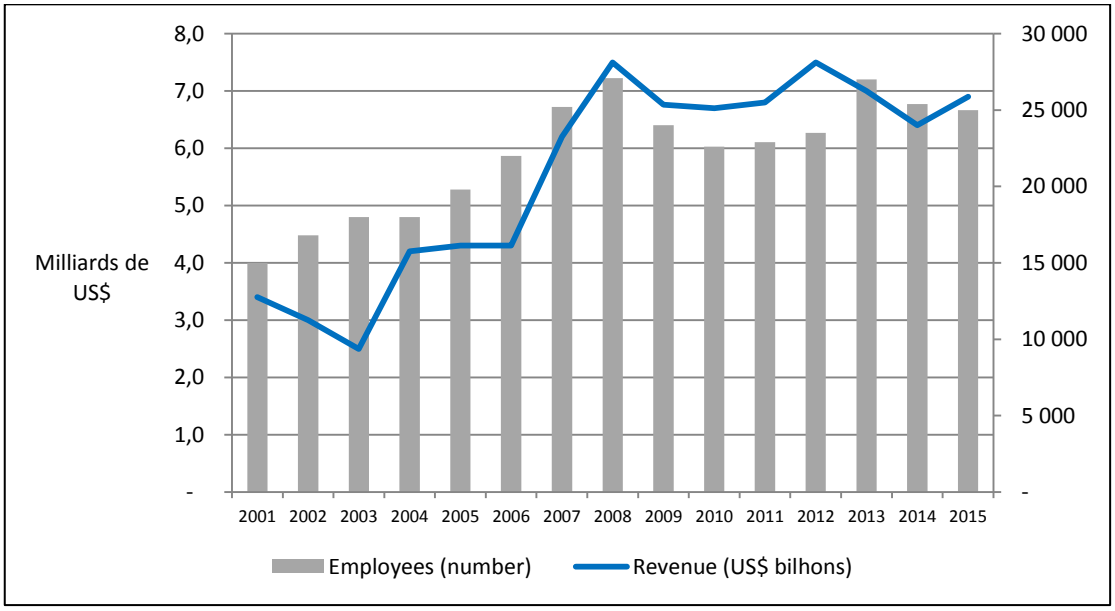
2.1 Évolution de l'emploi et des gains de productivité

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. Alors que l'automobile contribue largement à la progression de l'emploi manufacturier au Brésil avec près de 2,5 millions d'emplois directs et indirects, la contribution de l'industrie aéronautique, pourtant particulièrement performante, est très faible. 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. Si le taux de croissance de l'emploi a fortement augmenté, il a porté sur des effectifs limités. À l'inverse, l'industrie automobile, pourtant dominée par des constructeurs et des grands équipementiers étrangers, voit l'emploi progresser rapidement, tiré par le dynamisme du marché national. La hausse de l'emploi est particulièrement marquée parmi les équipementiers qui profitent d'une croissance remarquable de leur part dans la valeur ajoutée du secteur, témoignant d'un effort important de montée en compétences.

2.1.1 L'aéronautique brésilienne : une faible progression de l'emploi reflétant la faiblesse de la chaîne d'approvisionnement du pays derrière les performances d'Embraer

L'emploi dans le secteur aéronautique brésilien a fortement progressé entre 2001 et 2015, croissant de 67 %[239]. Ce taux de croissance élevé doit cependant être mis en relation avec le taux de croissance du chiffre d'affaires de l'industrie qui progresse de 103 % sur la période, indiquant l'existence de gains de productivité importants (graphique 44).

Graphique 44 : Évolution de l'emploi et du chiffre d'affaires dans l'aéronautique brésilienne (2001-2015)



Source : illustration des auteurs à partir des données AIAB.

On observe l'existence de deux sous-périodes distinctes. Entre 2001 et 2008, le chiffre d'affaires de l'industrie se développe rapidement (121 %), entrainant une forte hausse du volume d'emplois (81 %). Cette période de croissance est liée au développement de

[243] L'ensemble des valeurs indiquées dans les développements qui suivent proviennent de la comptabilité nationale brésilienne établie par l'IBGE. Il aurait aussi été possible de considérer les données des associations professionnelles (respectivement l'Anfavea pour les constructeurs et la Sindipeças pour les équipementiers). Quoique les volumes de valeur ajoutée fournis par ces associations soient moindres car elles ne couvrent pas l'ensemble des entreprises de leur sous-secteur respectif (la valeur ajoutée des constructeurs communiquée par l'Anfavea correspond à 67 % de celle estimée par l'IBGE, et celle fournie par la Sindipeças à 60%), les évolutions sont concordantes, ce qui ajoute foi aux valeurs de l'IBGE que nous privilégions par la suite (sauf indication contraire) du fait de leur meilleure couverture des deux sous-secteurs. De la même manière, nous privilégions pour les données d'emplois globales, les données de l'IGBE à la base RAIS (Annual Relation of Social Information) du ministère du Travail brésilien. En effet, les données de l'IGBE recoupent les données administratives communiquées au ministère du Travail sur lesquelles se fonde exclusivement la base RAIS avec les données déclaratives des ménages, ce qui permet d'inclure aux effectifs une large partie du travail informel, donnant une vision plus réaliste des effectifs considérés. En outre, considérées globalement, les tendances qui se dégagent des deux sources sont similaires dans leurs évolutions ce qui donne foi aux données de l'IGBE qui fournissent alors une meilleure couverture. Les données de la base RAIS ont cependant l'avantage de fournir des informations sur la rémunération moyenne, le type d'emploi et le niveau d'éducation des salariés du secteur formel.

nouveaux modèles d'avions à partir de 2004. La seconde période, de 2009 à 2015, est caractérisée par la quasi-stagnation du chiffre d'affaires et de l'emploi, qui croit respectivement de 2 % et 4 %.

Dans la suite de cette section, nous utilisons pour décrire les évolutions de l'emploi au Brésil les données de l'enquête annuelle sur l'industrie (PIA) qui comprend l'ensemble des entreprises de plus de 30 salariés. Nous définissons le secteur aéronautique comme la somme de deux secteurs d'activités selon la classification nationale des activités économiques (CNAE) de la comptabilité nationale brésilienne, à savoir la production aéronautique (3041-5) et la production de turbines, moteurs et autres équipements pour l'aéronautique (3041-3).

Durant la période 2007-2014, l'emploi dans l'industrie aéronautique a chuté de 4 %, tandis que l'emploi dans l'industrie manufacturière croissait de 18,6 % (tableau 70). Cette chute s'explique par les effets de la crise économique mondiale qui a particulièrement affecté l'industrie aéronautique brésilienne massivement exportatrice. Au cœur de la crise, entre 2007 et 2009, l'emploi a ainsi diminué de 13,4 % avant de remonter entre 2009 et 2014 de 10,9 %, compensant partiellement la très forte baisse des années précédentes.

En 2014, les entreprises aéronautiques brésiliennes employaient en moyenne beaucoup plus de salariés (709 salariés) que l'industrie manufacturière (172 salariés). La taille moyenne des entreprises de l'aéronautique a cependant fortement décliné sur la période considérée, passant de 1 231 à 709 salariés entre 2007 et 2014. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'une majorité des entreprises ayant fait leur entrée dans la base de données Rais sont d'anciennes petites entreprises, qui ont dépassé le seuil de 30 salariés. À l'inverse, les grandes entreprises, principalement des filiales de groupes étrangers, ont réduit le nombre de leurs salariés pendant la crise mondiale.

Tableau 70 : 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.

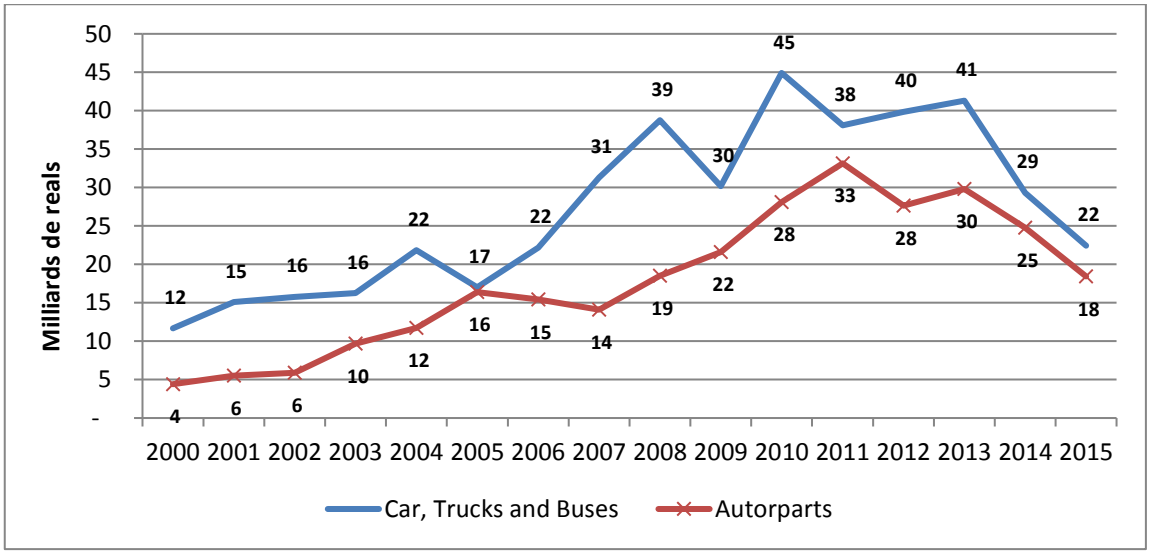
En résumé, la dynamique de l'emploi aéronautique est tirée principalement par deux facteurs. La position d'OEM et de leader mondial d'Embraer (sur le segment des avions régionaux) a certes stimulé la croissance de la production et de l'emploi dans l'aéronautique. Mais cet effet est contrebalancé par sa stratégie d'internationalisation (implantations et approvisionnements), qui a un effet négatif sur l'emploi au Brésil. Le second facteur est l'implantation de grands équipementiers étrangers travaillant pour Embraer, qui 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 ne représente qu'entre 0,3 % et 0,4 % des créations d'emplois de l'industrie dans son ensemble. Ces créations d'emplois ont cependant contribué plus que proportionnellement à la progression de la masse salariale dans l'industrie manufacturière (entre 0,8 % et 1,1 %), ce qui révèle une hausse du degré de qualification des salariés dans l'aéronautique, dont près de la moitié des effectifs (46,3 %) dispose d'un diplôme du supérieur.

2.1.2 L'automobile brésilienne : une montée en puissance des grands équipementiers étrangers

L'industrie automobile brésilienne a connu une forte croissance de sa valeur ajoutée, particulièrement marquée dans le cas des équipementiers sur la période 2000-2011 (graphique 45). De même, si les constructeurs et les équipementiers connaissent le même

retournement conjoncturel à partir de 2011, la baisse est moins marquée chez ces derniers. La production brésilienne est essentiellement destinée à la consommation intérieure - et dans une moindre mesure, à l'exportation de petites cylindrées citadines dans le reste du Mercosur- reflétant une spécialisation régionale croissante : les automobiles premiums sont importées de pays hors du continent, les véhicules de plus grande taille sont produits en Argentine, tandis que le Brésil produit les petites citadines à destination du continent.

Graphique 45 : Valeur ajoutée brute de l'industrie automobile au Brésil 2000-2015 (en R$ constants 2015)



Source : Comptabilité nationale brésilienne, IBGE.

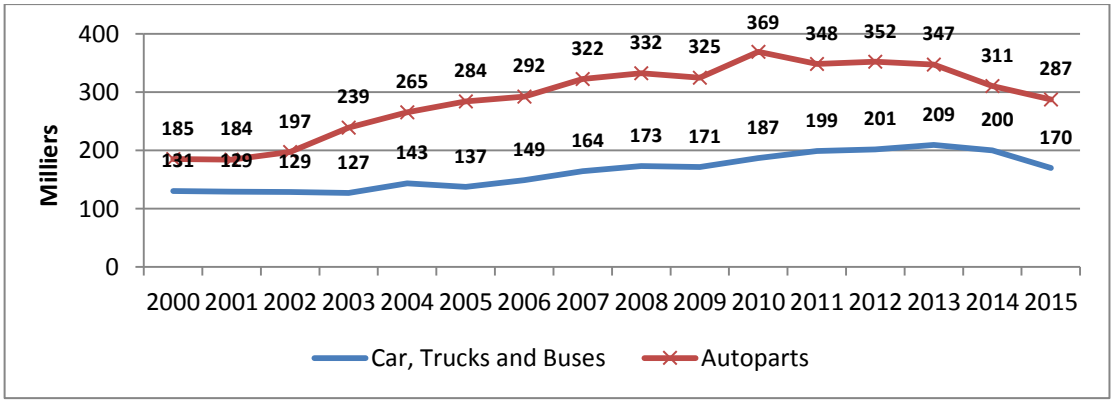
L'écart des taux de croissance de la valeur ajoutée entre les constructeurs et les équipementiers est étonnant au premier abord. En effet, au cours de la décennie précédant la crise au Brésil (2000-2010 pour les constructeurs, 2000-2011 pour les équipementiers), le taux de croissance global de la valeur ajoutée des équipementiers est de 652 % contre 287 % pour les constructeurs. L'essentiel de ce décalage est dû à la différence de croissance au cours de la période précédant le petit retournement conjoncturel de 2005 (pour les constructeurs) et 2006-2007 (pour les équipementiers, une fois de plus légèrement décalé dans le temps). A partir de 2004/2005 jusqu'en 2010/2011, les taux de croissance des deux sous-secteurs sont quasi identiques (204 % contre 206 %) alors qu'entre 2000 et 2006, la valeur ajoutée des équipementiers bondit de 250 % contre 89 % dans le cas des constructeurs. On observe notamment une accélération très forte de la valeur ajoutée des équipementiers à partir de 2003 qui correspond à la diffusion massive

du moteur bioéthanol. Comme les chapitres précédents l'ont souligné, le secteur de la construction automobile au Brésil est caractérisé par la domination des activités d'assemblage, à relativement faible valeur ajoutée, alors que les équipementiers de rang 1 réalisent au Brésil, pour le marché domestique, une production relativement innovante qui leur a permis de capter une part plus importante de la valeur ajoutée, là où celle des constructeurs croît surtout grâce aux volumes.

Quant à la moindre baisse de la valeur ajoutée des équipementiers relativement aux constructeurs (- 44 % contre -50 %) sur la période 2010/2011-2015, elle est en partie due à l'importance de leurs activités de seconde monte (21 % de leur chiffre d'affaires), qui leur permet de compenser en partie la baisse de la demande des constructeurs. Néanmoins, la proximité des deux valeurs illustre bien la très forte domination des constructeurs sur le marché brésilien : après une phase de rééquilibrage des rapports entre constructeurs et équipementiers à l'avantage relatif des seconds, et notamment des équipementiers étrangers de rang 1, le partage s'est stabilisé et l'évolution de la valeur ajoutée des deux secteurs dépend dès lors de l'évolution de la demande, qui se répercute de manière pratiquement similaire sur les deux sous-secteurs.

Cette 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 %) (graphique 46).

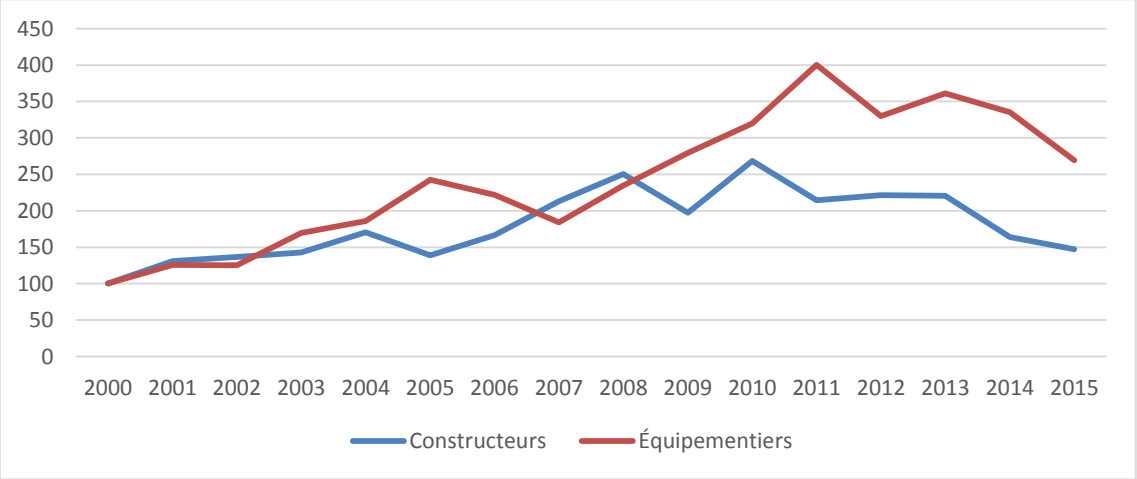
Graphique 46 : Nombre d'emplois dans l'industrie automobile au Brésil 2000-2015 (en milliers)



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

Ainsi, bien que l'on observe une déformation du partage de la valeur ajoutée entre constructeurs et équipementiers entre 2003 et 2010 au détriment des premiers, ceux-ci ont néanmoins connu une très forte croissance qui s'est accompagnée d'une moindre croissance de l'emploi de sorte que jusqu'en 2009, les gains de productivité des deux sous-branches progressent de concert. Dans un cas, ces gains apparaissent tirés par la très forte augmentation du numérateur (la valeur ajoutée en volume) lié à la déformation du partage de la valeur ajoutée, tandis que dans l'autre, ils sont tirés par une augmentation plus modérée du dénominateur (le nombre de salariés), traduisant une très forte rationalisation de la production. C'est probablement une des raisons qui expliquent que les constructeurs aient consenti à l'évolution de ce partage, malgré leur domination sans partage sur le marché qui se manifeste lors de dépression : globalement, les constructeurs captaient une moindre part de la valeur ajoutée, mais les gains de productivité extrêmement élevés qu'ils ont connus pendant la période ont entraîné une hausse très forte de leur profitabilité (graphique 47).

Graphique 47 : Productivité l'industrie automobile au Brésil (2000-2015), base 100 = 2000



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

Le décrochage relatif des gains de productivité des constructeurs à partir de 2009 traduit à la fois l'antériorité de la crise qui les touche (2010 contre 2011 pour les équipementiers)[240] mais surtout la plus forte réactivité de l'emploi des équipementiers

[240] Ce décrochage est cependant tout relatif. En 2015, la valeur ajoutée en volume par salarié des constructeurs continue à représenter plus du double de celle des équipementiers (131 768 R$ contre 64 085 R$).

aux fluctuations conjoncturelles. Dès 2011, l'emploi se rétracte chez les équipementiers alors qu'il faut attendre 2014 et surtout 2015 pour 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 permettait aux entreprises en difficulté financière de réduire le temps de travail de leurs employés et la compensation que 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.

2.2 Évolution des salaires au Brésil

En termes de masse salariale, l'industrie aéronautique apparaît intensive en travail. Quant à l'industrie automobile, la forte baisse de la valeur ajoutée produite à partir de 2010-2011 a amené les entreprises à chercher à réduire leur masse salariale. Pour ce faire, constructeurs et équipementiers ont emprunté deux voies distinctes : les premiers ont rapidement réduit les salaires, tandis que les seconds ont licencié. La réduction des salaires s'est faite pour les constructeurs en recourant massivement aux dispositifs exceptionnels de chômage partiel mis en place en 2011. Dans le cas des équipementiers, ceux-ci paraissent avoir poursuivi leur stratégie de spécialisation sur les activités à plus haute valeur ajoutée en même temps qu'ils se restructuraient pour répondre à la crise. En effet, alors que les effectifs et *a fortiori* la masse salariale diminuent rapidement, les salaires continuent d'augmenter, signe d'une montée en compétences de la main-d'œuvre.

2.2.1 L'aéronautique brésilienne : un secteur intensif en travail mais à la productivité élevée et croissante

Entre 2007 et 2014, la masse salariale dans l'industrie aéronautique a chuté de 1,4 %. Dans le même temps, elle augmentait de 42,4 % dans l'ensemble de l'industrie manufacturière, tirée par une hausse du salaire moyen de 19,8 % (tableau 71).

Tableau 71 : Salaires et coûts opérationnels 2007-2014
(en milliers de R$ constants)

	Masse salariale (en milliers de réaux constants et %)			Coûts de production (en milliers de réaux constants et %)			Salaires moyens (milliers de réaux constants)		Part des salaires dans les coûts de production (%)	
	Industrie aéronautique	Industrie manufacturière		Industrie aéronautique	Industrie manufacturière		Industrie aéronautique	Industrie manufacturière	Industrie aéronautique	Industrie manufacturière
2007	2.314	200 609	1,15	10 131	1 244 999	0,82	104,4	36,3	22,8	16,1
2008	2.236	217 663	1,03	11 772	1 304 563	0,90	94,5	37,8	19,0	16,7
2009	1.643	221 315	0,74	9 939	1 170 586	0,85	85,6	38,2	16,4	18,9
2010	2.098	239 527	0,88	7 796	1 285 755	0,61	102,7	38,6	26,9	18,6
2011	2.175	256 934	0,85	7 074	1 325 062	0,53	106,6	39,9	30,7	19,4
2012	2.228	269 290	0,83	7 559	1 392 484	0,54	111,5	40,7	29,5	19,3
2013	2.220	282 568	0,79	6 277	1 463 187	0,43	105,1	42,2	35,4	19,3
2014	2.281	285 625	0,80	7 740	1 471 410	0,53	107,2	43,5	29,5	19,4
Variation (%)	-1,43	42,4		-23,8	18,2		-23,7	20,0		

Sources : calcul des auteurs à partir des données RAIS.

Néanmoins, malgré cette baisse du salaire réel, l'industrie aéronautique continue de bien mieux payer ses salariés que le reste de l'industrie. En 2014 par exemple, le salaire moyen dans l'industrie aéronautique était de 104 400 R$ par an (soit 8 700 R$ par mois) contre 43 500 R$ dans l'ensemble de l'industrie manufacturière (ou 3 600 R$ par mois).

En ce qui concerne les coûts de production, ceux-ci déclinent de 23,7 % dans l'industrie aéronautique entre 2007 et 2014. La masse salariale stagnant en dépit de l'augmentation des effectifs grâce aux baisses du salaire réel, le poids des salaires dans ces coûts croit rapidement et l'aéronautique brésilienne fait figure de secteur à forte intensité en travail. Ainsi, en 2014, les salaires représentaient 29,5 % des coûts opérationnels du secteur, soit dix points de plus (19,4 %) que dans l'ensemble du secteur manufacturier.

Malgré cette hausse relative de la part des salaires dans les coûts, l'industrie aéronautique brésilienne est caractérisée par un niveau de productivité supérieur à celui de l'industrie manufacturière et a même creusé l'écart (tableau 72). Ainsi en 2007, la productivité mesurée par la valeur de la production industrielle brute par salarié s'élevait à 237 000 R$ dans l'aéronautique contre 161 000 R$ dans l'industrie manufacturière. En outre, cette valeur, mesurée en termes réels, a progressé de 27,8 % dans l'industrie aéronautique alors qu'elle stagnait dans l'industrie manufacturière.

Tableau 72 : Productivité de l'aéronautique et de l'industrie manufacturière brésiliennes 2007-2014 (en milliers de R$ constants 2016)

	Aéronautique	Industrie manufacturière
2007	236,8	160,9
2008	247,5	166,6
2009	200,5	152,3
2010	231,8	160,8
2011	241,2	159,5
2012	272,7	158,0
2013	278,8	160,5
2014	302,6	161,1
Δ (%)	*27,8*	*0,1*

Source : calcul des auteurs à partir des données RAIS.

2.2.2 L'automobile brésilienne : entre maîtrise de la masse salariale et montée en compétences

Pendant la période d'expansion du marché brésilien (2000-2010), les salaires ont faiblement progressé en comparaison du salaire moyen de l'industrie manufacturière. La crise de 2010 a marqué une rupture entre constructeurs et équipementiers automobiles en termes d'évolution salariale qui reflète des stratégies distinctes. Dans les activités les moins qualifiées (réparations et production de cabines et de remorques), les salaires progressent rapidement sous l'effet des politiques de hausse du salaire minimum. Les constructeurs ont pour leur part fortement réduit le montant du salaire moyen, mais ont cherché à conserver leurs effectifs en recourant aux dispositifs de chômage partiel mis en place par le gouvernement. Il semble alors que les constructeurs aient profité de la crise pour imposer de fortes baisses du salaire réel, c'est-à-dire pour refuser de négocier des hausses de salaires dans un contexte de forte inflation que les puissantes organisations syndicales du secteur ont été contrainte d'accepter. Les équipementiers ont fait un choix distinct. Ils ont fortement réduit leurs effectifs, un processus qui s'est accompagné d'une légère hausse du salaire moyen, signe d'un recentrage sur les activités à plus haute valeur ajoutée et d'un glissement de la structure de l'emploi au profit des salariés les plus qualifiés.

a) Des évolutions salariales et un très fort écart entre constructeurs et équipementiers ne reflétant pas les gains de productivité

Dans l'industrie automobile, on observe entre 2006 et 2016 un effet de rattrapage des segments aux salaires les plus bas (réparation et production de remorques et de cabines)

sous l'effet des politiques sociales de hausse du salaire minimum menées par le gouvernement fédéral. Dans le même temps, les segments les plus productifs voient leur salaire stagner, voire diminuer : dans le secteur de la construction automobile de véhicules légers, le salaire moyen en R$ constants diminue de 7,3 % (tableau 73). Ce rattrapage ne peut être imputé aux politiques sociales du gouvernement Lula menées entre 2003 et 2011, car il a lieu après 2011. En d'autres termes, on assiste moins à un rattrapage des segments à bas salaires pendant la période 2003-2011 (même si un rattrapage a bien eu lieu dans une certaine mesure) qu'à la très forte flexibilité à la baisse des salaires dans l'automobile et notamment chez les constructeurs durant la période 2011-2016.

Tableau 73 : Salaire moyen dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en R$ constants 2016)

	2006	2011	2013	2015	2016	Variation 2006-2011	Variation 2011-2016	Variation 2006-2016
Constructeurs de véhicules légers	6 060	6 477	6 258	5 635	5 618	+6,9 %	-13,3 %	-7,3 %
Constructeurs de bus et de camions	7 356	8 275	7 608	7 282	7 378	+12,5 %	-10,8 %	+0,3 %
Cabines et remorques	2 407	2 552	2 733	2 654	2 693	+6 %	+5,5 %	+11,9%
Équipementiers	3 338	3 424	3 497	3 499	3 427	+2,6 %	+0,1 %	+2,7%
Réparation	1 471	1 725	1 879	1 870	1 898	+17,3 %	+10 5 %	+29 %
Industrie automobile	3 976	4 130	4 172	4 080	4 010	+3,9 %	-2,9 %	+0,9 %
Total des branches	2 135	2 431	2 595	2 604	2 635	+13,9%	+8,4 %	+23,4 %

Source : RAIS.

La période de forte croissance de la production et de l'emploi dans l'industrie automobile au Brésil avant 2011 a été accompagnée d'une hausse des salaires relativement modérée (+3,9 % contre en moyenne 13,9 % pour l'ensemble de l'économie). Cette hausse est très inférieure aux gains de productivité extrêmement importants qu'a connus la branche automobile. De ce fait, la prime salariale dont elle jouit se résorbe. La différence de salaire moyen entre l'industrie automobile et l'ensemble de l'économie, de 86 % en 2006, a été réduite à 52 % en 2016. Cette résorption est encore plus marquée chez les équipementiers. Alors que la branche a enregistré les plus forts gains de productivité, c'est aussi celle qui a connu la plus faible augmentation salariale (+2,6 % contre +6,9 % dans le cas des constructeurs de voiture et +12,5 % pour les constructeurs de camions et de bus).

La situation de l'industrie équipementière apparaît paradoxale. Sur l'ensemble de la période 2006-2016, ce sont les activités aux salaires moyens les plus faibles qui croissent

le plus rapidement, bien plus que la moyenne de l'ensemble de l'économie brésilienne. En effet, les travailleurs des entreprises produisant des remorques et des cabines où le salaire moyen est identique à celui de l'ensemble des branches et donc bien inférieur à la moyenne de l'automobile, ou bien ceux de la réparation automobile aux salaires extrêmement faibles, connaissent sur la période une hausse de leurs salaires moyens de 11,9 % et 29 % respectivement. Dans le même temps, les deux activités aux salaires les plus élevés, la construction de véhicules et de camions voient leur salaire moyen diminuer (cas des constructeurs de voitures) ou stagner (cas des constructeurs de camions). Avec des salaires inférieurs à la moyenne de l'industrie automobile mais supérieurs à la moyenne brésilienne, les équipementiers sont dans une situation intermédiaire : le salaire moyen y croît, mais de manière modérée (+2,7 %). Cependant, l'essentiel de cette hausse se fait entre 2006 et 2011, c'est-à-dire durant une période où les constructeurs concèdent des hausses de salaires plus importantes alors même que :

1) Les salaires sont déjà plus élevés que chez les équipementiers ;
2) Les gains de productivité y sont moindres ;
3) Les équipementiers parviennent à déformer le partage de la valeur ajoutée du secteur à leur avantage.

Il apparaît cependant que durant la phase de dépression après 2011, les équipementiers qui ont réduit vigoureusement leurs effectifs à la différence des constructeurs, n'ont pas baissé leur salaire moyen. On observe donc deux stratégies opposées face à la crise des constructeurs et des équipementiers. Alors que ces derniers ont eu recours de manière quasi exclusive à la flexibilité externe, les constructeurs ont privilégié dans un premier temps (2010-2014) la flexibilité interne, via une forte baisse de salaire moyen (-13,3 % dans le cas de la construction de véhicules et -10,8 % dans celui de la construction de camions). Ce n'est qu'à partir de 2014 qu'ils la conjuguent à une stratégie de flexibilité externe et parviennent à réduire rapidement leurs effectifs.

b) Évolution de la masse salariale globale et des coûts salariaux : spécialisation des grands équipementiers sur les activités intensives en main-d'œuvre qualifiée et internationalisation de la production

Face au ralentissement de l'économie brésilienne à partir de 2011 mais surtout de 2013, les salariés de la construction automobile ont vu leurs salaires réels diminuer : malgré la présence importante des organisations syndicales dans les entreprises, les salaires

nominaux n'ont que peu augmenté dans une période d'inflation forte. Néanmoins, la demande de véhicules se maintenant à un niveau élevé, quoique sa progression ait ralenti, les effectifs des constructeurs ont continué de croître jusqu'en 2015.

La divergence de trajectoires entre constructeurs et équipementiers en termes d'évolution des salaires d'un côté et des emplois de l'autre n'indique pas seulement une stratégie différente de réponse à la crise qui opposerait flexibilité interne et externe, mais aussi des effets différents de la recomposition des CMA pendant la crise. En outre, l'interaction des évolutions salariales et de l'emploi, divergentes dans les deux cas quoiqu'en sens inverse, ne produit pas les mêmes effets sur l'évolution de la masse salariale. Malgré la hausse du salaire réel moyen chez les équipementiers, la masse salariale réelle diminue ; inversement, en dépit de la baisse du salaire réel moyen des constructeurs, leur masse salariale augmente (tableau 74).

Tableau 74 : Masse salariale dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en millions de R$)

	2006	2011	2013	2015	2016	Variation 2006-2011	Variation 2011-2016	Variation 2006-2016
Constructeurs de véhicules légers	442	622	638	524	489	+41 %	-21 %	+10 %
Constructeurs de bus et de camions	147	223	220	167	147	+52 %	-34 %	0%
Cabines et remorques	94	165	178	125	102	+77%	-38 %	+9 %
Équipementiers	811	1 126	1 140	885	795	+39 %	-29 %	-2 %
Réparation	10	17	18	19	17	+68 %	+-1 %	+66 %
Industrie automobile	1 519	2 172	2 220	1 738	1 552	+43 %	-29 %	+2%

Source: calcul des auteurs à partir de RAIS.

La baisse de la masse salariale chez les équipementiers en termes réels sur l'ensemble de la période s'explique essentiellement par leur très forte réaction à la crise relativement aux constructeurs automobiles, alors que dans la période 2006-2011, leur masse salariale progresse quasi au même rythme. Leur très fort ajustement dans la crise leur permet d'afficher une rentabilité supérieure sur l'ensemble de la période (tableau 75).

Tableau 75 : Marge dans l'industrie automobile brésilienne 2007-2015

(en % du chiffre d'affaires)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Constructeurs voitures	11,8	15,8	12,5	12,0	11,3	10,6	5,6	6,4	5,5
Constructeurs bus et camion	14,7	16,8	15,6	18,2	14,0	14,5	10,0	10,3	7,1
Cabines et remorques	14,9	14,2	20,4	13,4	14,2	16,0	16,0	10,7	11,9
Équipementiers	14,9	13,5	16,9	12,5	12,0	10,5	10,5	7,9	6,6
Réparation	21,0	16,3	20,4	10,9	18,1	15,7	17,3	22,8	23,1
Moyenne automobile	13,4	15,2	14,6	13,2	12,1	11,4	8,2	7,7	6,4

Source : calcul des auteurs à partir des données PIA-IBGE.

Ces données reflètent la montée en puissance des grands équipementiers au Brésil. Alors que les activités des constructeurs sont essentiellement limitées à l'assemblage, les équipementiers innovent, en partie sur place, et produisent localement des composants incorporant davantage de valeur ajoutée. Dans le même temps, ils délaissent la production d'activités à moindre valeur ajoutée, au profit des importations. Ce recentrage se traduit par une baisse des effectifs, qui s'accompagne d'un accroissement du salaire moyen qui reste largement inférieur à celui des constructeurs. Il convient néanmoins de noter qu'une part de cette différence provient probablement de la grande hétérogénéité de la catégorie des équipementiers (petits équipementiers nationaux vs. grands équipementiers étrangers). Dans le premier cas, les salaires sont probablement plus proches de ceux des producteurs de cabines et remorques tandis qu'ils sont sans doute dans l'autre cas plus proches de ceux des constructeurs. Au total, la masse salariale chez les équipementiers se contracte, tandis que sa rentabilité et sa productivité s'accroissent. Les effets pour l'économie brésilienne sont ainsi ambigus : on assiste à une véritable montée en compétences des salariés chez les équipementiers, mais celle-ci est tirée par les grands équipementiers étrangers et se fait au détriment des activités à moindre valeur ajoutée où dominent les entreprises nationales. Comme l'expliquent nos interlocuteurs syndicaux, les constructeurs exercent une forte pression sur leurs équipementiers de R1 pour qu'ils diminuent le coût de leurs produits et les grands équipementiers transmettent à leur tour cette pression sur les équipementiers de R2 et R3.

Reflet du repositionnement des équipementiers sur des activités à plus haute valeur ajoutée, la part des salaires dans l'ensemble des coûts de production s'accroit. En 2007, ils représentaient 19 % des coûts de production et ont augmenté pendant la phase d'expansion du marché brésilien jusqu'à atteindre 24,3 % en 2012 (tableau 76). Depuis, ils se maintiennent autour de ce niveau. À l'inverse, les constructeurs ont des coûts salariaux relativement faibles, de l'ordre de 9 % des coûts de production.

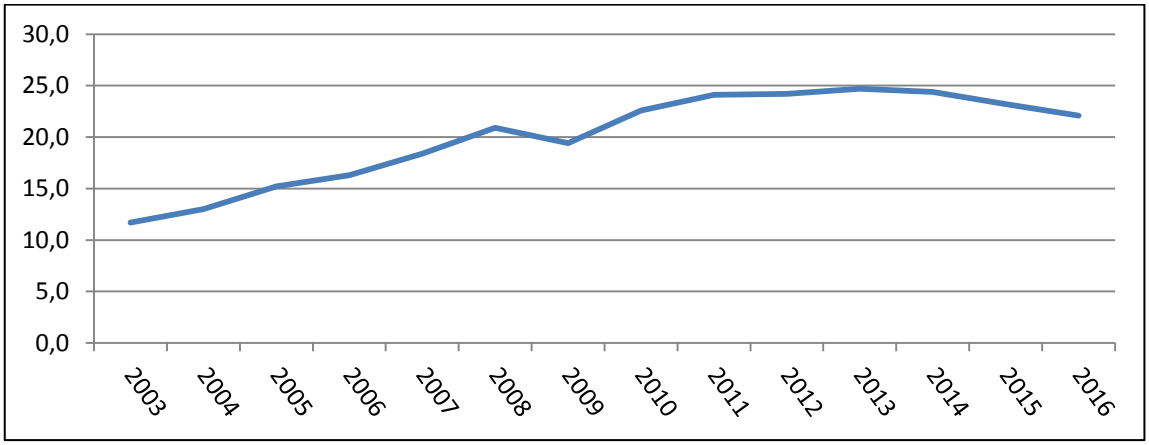
Tableau 76 : Structure des coûts dans l'industrie automobile brésilienne 2007-2015 (en %)

Secteur	Type de coûts.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Constructeurs de véhicules	Coûts opérationnels (1)	62,5	61,4	57,1	56,2	51,7	54,9	53,6	55,7	54,9
	Salaires	8,8	9,2	8,6	8,5	8,4	8,8	8,3	9,6	10,3
	Autres coûts (2)	28,7	29,4	34,3	35,3	39,8	36,3	38,1	34,7	34,8
Constructeurs de bus et de camions	Coûts opérationnels	66,5	67,2	62,5	65,7	62,8	62,6	66,6	62,6	54,5
	Salaires	11,1	9,7	12,2	9,9	10,4	12,3	8,9	11,5	14,1
	Autres coûts	22,5	23,2	25,2	24,3	26,8	25,1	24,5	25,9	31,5
Cabines et remorques	Coûts opérationnels	67,7	67,8	61,8	67,7	66,8	62,8	66,0	66,0	59,1
	Salaires	20,6	19,3	24,4	19,9	20,6	22,7	21,1	21,8	24,7
	Autres coûts	11,7	12,9	13,8	12,4	12,6	14,5	12,9	12,2	16,2
Équipementiers	Coûts opérationnels	64,9	65,0	63,4	65,8	63,8	62,2	61,7	60,0	56,6
	Salaires	19,0	20,8	22,6	21,2	23,1	24,3	22,7	24,0	24,5
	Autres coûts	16,2	14,3	14,0	13,0	13,1	13,5	15,6	16,0	18,9

Source : Calcul des auteurs à partir des données PIA-IBGE.
(1) Les coûts opérationnels correspondent aux consommations intermédiaires et à l'électricité.
(2) Les autres coûts correspondent aux dépenses administratives et commerciales ainsi qu'aux dépenses financières et immobilières.

La pression exercée par les constructeurs et les grands équipementiers étrangers sur les R2 et R3 a eu un impact important sur l'évolution des conditions d'emploi au Brésil : d'une part, une baisse des salaires réels car les sites d'assemblage brésiliens ont été mis en concurrence avec des sites étrangers en sous capacité pendant la crise ; d'autre part, une contraction de l'emploi. L'emploi recule tendanciellement chez les petits équipementiers à mesure qu'augmente la part des composants importés (graphique 48).

Graphique 48 : Part des composants importés dans l'industrie automobile brésilienne 2003-2016 (en %)



Source : représentation des auteurs à partir de données de la CNI.

L'essentiel de la substitution de la production par des importations a eu lieu avant la crise de 2011. Mais ses effets ont cependant été masqués durant la phase de très forte expansion du marché brésilien durant laquelle les salaires ont augmenté, quoique moins vite que dans le reste de l'économie malgré les très importants gains de productivité, et l'emploi a progressé dans toutes les activités. Il a toutefois progressé moins vite qu'il ne l'aurait fait sans cette substitution d'une partie des petits équipementiers nationaux par des équipementiers localisés à l'étranger.

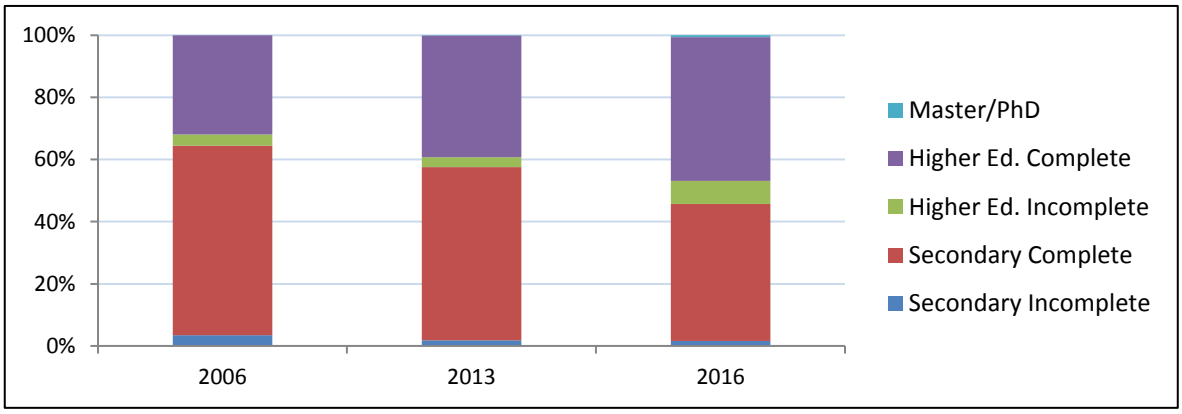
2.3 Évolution des compétences

Dans les deux industries, on observe une très forte montée des compétences. Le glissement de la structure de l'emploi entraîne une tendance à la hausse de la masse salariale et du salaire moyen sur la période. Néanmoins, cette montée en compétences s'accompagne d'une baisse des salaires pour l'ensemble des niveaux de qualification à l'exception des plus élevés (niveau master et doctorat). Les constructeurs automobiles se distinguent des équipementiers et se rapprochent de l'aéronautique par la part très importante des diplômés du supérieur. 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.

2.3.1 L'aéronautique brésilienne : un secteur tirant profit des performances de l'enseignement supérieur brésilien pour réussir sa montée en compétences à moindre coût

L'industrie aéronautique brésilienne se caractérise par une montée en compétences très rapide de sa main-d'œuvre. En 2006, les salariés dotés d'un diplôme d'éducation secondaire représentaient les deux tiers des effectifs (64,5 %) contre moins de la moitié en 2016 (45,7 %) (graphique 49).

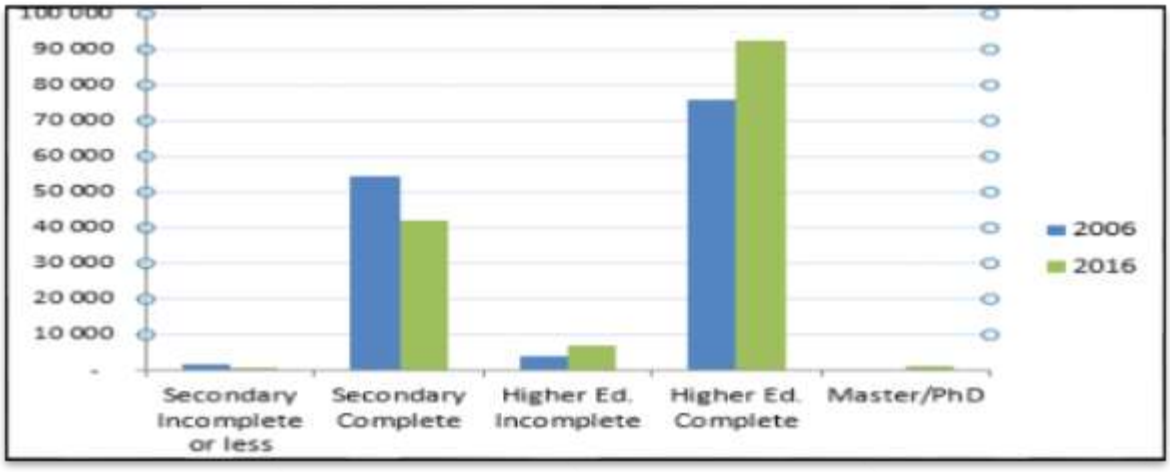
Graphique 49 : Niveau de qualification des salariés de l'aéronautique brésilienne 2006-2016



Source : représentation des auteurs à partir des données RAIS.

Autre signe de cette montée en compétences, les travailleurs possédant un diplôme d'éducation supérieur représentent 64,3 % de la masse salariale totale en 2016 contre 55,7 % en 2006 alors que le nombre et la part de ceux dotés d'un niveau d'éducation secondaire déclinent (graphique 50).

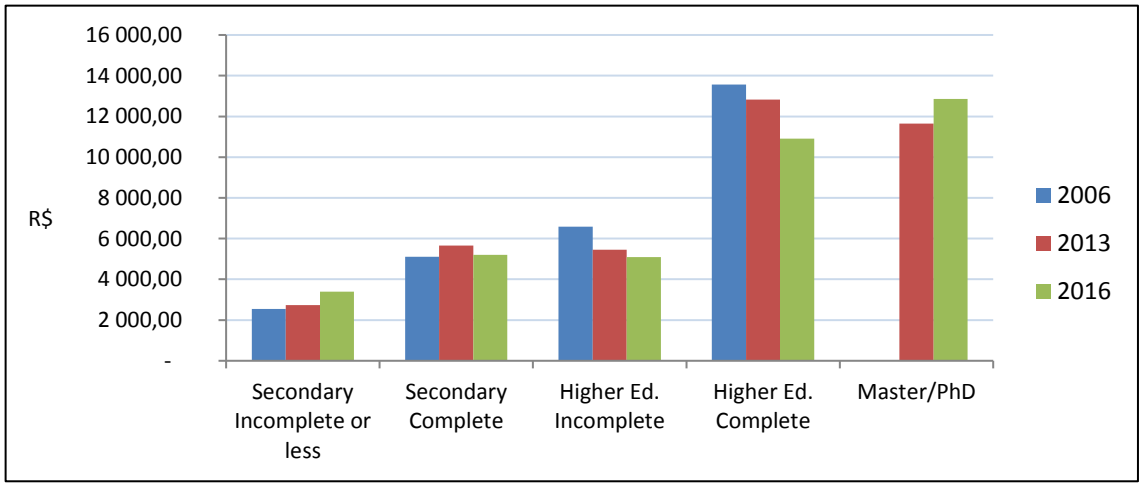
Graphique 50 : Masse salariale par niveau de qualification des travailleurs de l'industrie aéronautique brésilienne (en milliers de R$ constants 2016



Source : représentation des auteurs à partir des données RAIS.

Cependant, si la masse salariale de l'industrie aéronautique augmente à cause de cet effet de structures, les salaires réels de l'ensemble des niveaux de qualifications diminuent, à l'exception de ceux versés aux plus hauts niveaux de qualifications universitaires (master et doctorat). En d'autres termes, l'accroissement rapide du niveau d'éducation au Brésil permet 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 51).

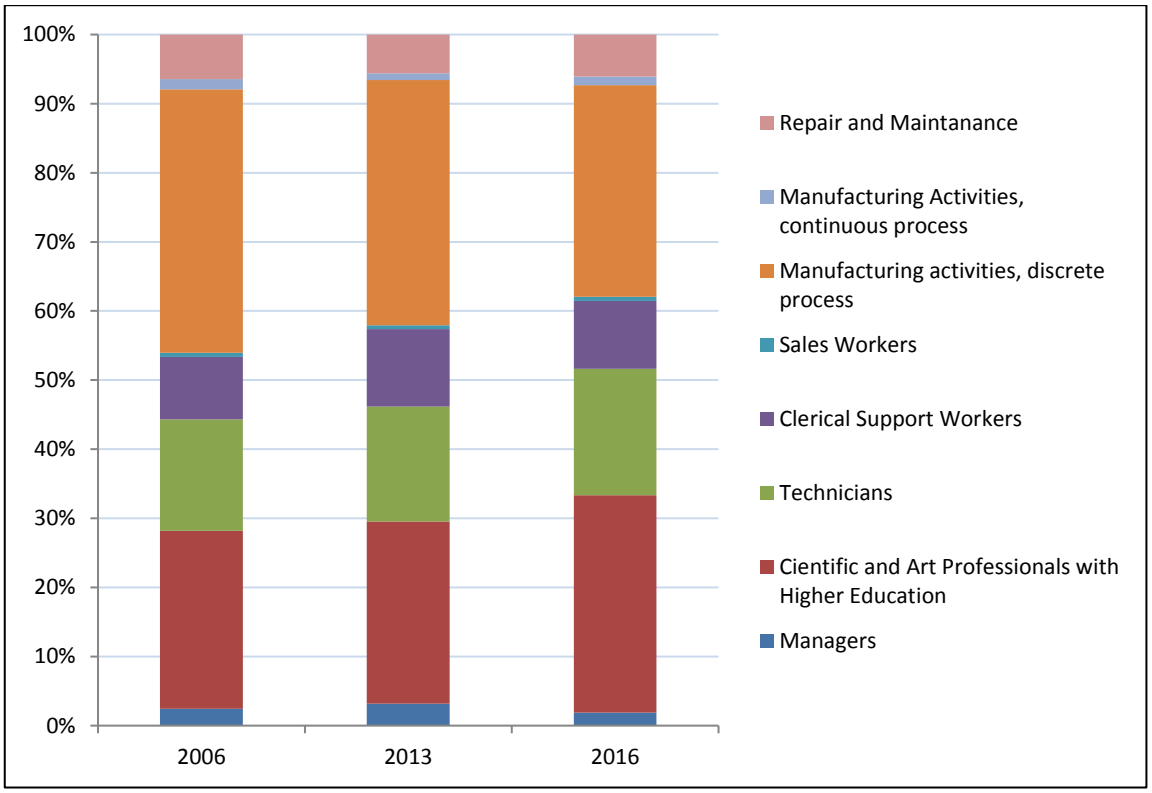
Graphique 51 : Évolution du salaire moyen dans l'industrie aéronautique brésilienne par niveau d'éducation 2006-2016 (en R$ constants 2016)



Source : représentation des auteurs à partir des données RAIS

Les salariés disposant d'un diplôme d'éducation supérieur sont toutefois amenés à accomplir certaines taches auparavant réalisées par des salariés moins diplômés, ce qui se traduit par leur déclassement. Mais on assiste aussi à une évolution de la répartition des emplois entre activités de production et activités de R&D (graphique 52) : entre 2006 et 2016, on observe ainsi une réduction significative de la part des travailleurs de la production, qui passe de 39,6 % à 31,9 % des effectifs totaux. Cette baisse est particulièrement significative, compte tenu du caractère intensif en travail d'un certain nombre d'activités, comme l'assemblage des aérostructures ou la production de certains composants complexes.

Graphique 52 : Répartition des effectifs de l'aéronautique brésilienne par activité 2006-2016 (en %)



Source : représentation des auteurs à partir des données RAIS

Ce déclin des effectifs affectés à la production s'explique par l'automatisation d'un grand nombre d'activités jusqu'ici intensives en main-d'œuvre réalisée par Embraer comme l'assemblage des aérostructures ou l'assemblage final des avions (voir chapitres précédents). Il est compensé par la hausse rapide des effectifs dotés d'un niveau d'éducation supérieur.

Le système éducatif brésilien, et notamment son système d'enseignement supérieur, fournit à l'industrie aéronautique un flux suffisant de travailleurs qualifiés – et de fait, un flux tel qu'elle peut exercer des pressions à la baisse importantes sur les salaires qui lui permettent de limiter la hausse de sa masse salariale. Embraer a néanmoins mis en place deux programmes de formation interne : le programme de spécialisation en ingénierie aéronautique (PEE) et le programme *projector* (PPE)[241]. Le premier assure aux salariés formés dans le cadre de ce programme, en partenariat avec l'Instituto Tecnológico de

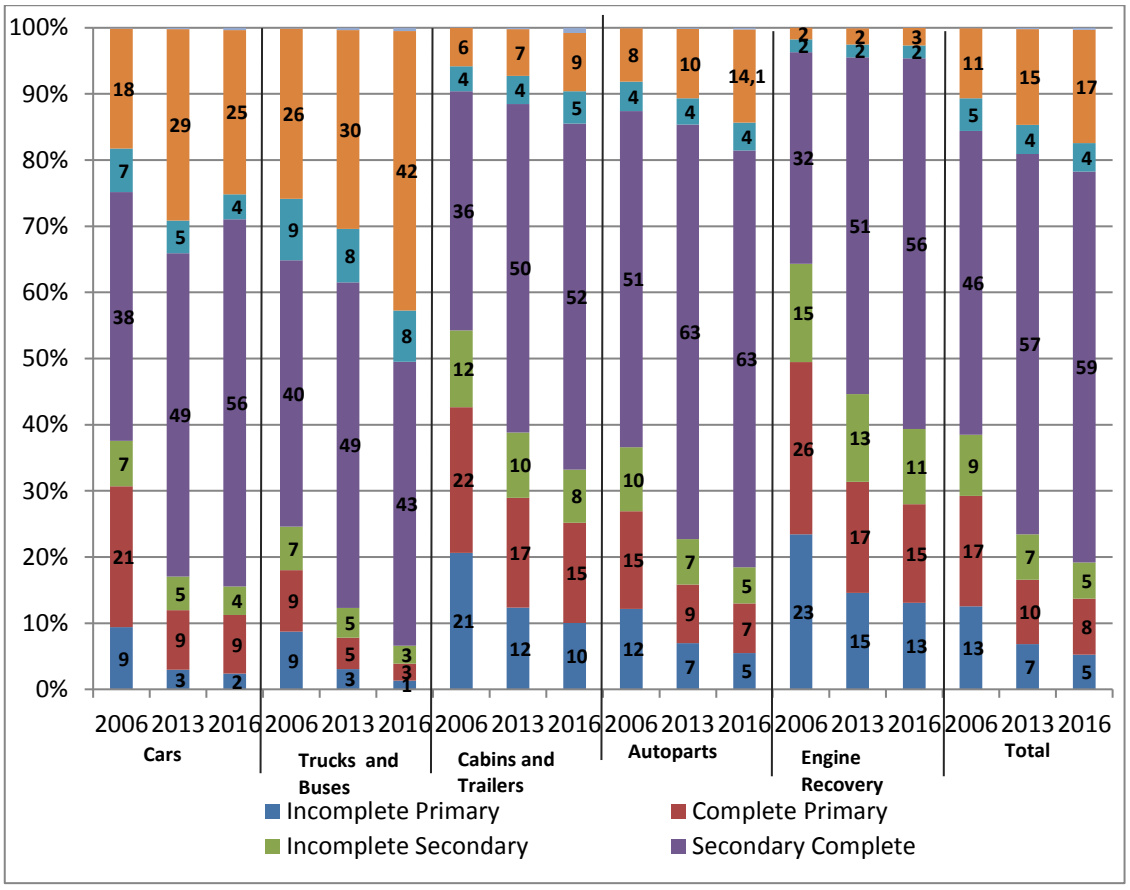
[241] Embraer a en outre mis en place un programme en partenariat avec l'agence brésilienne pour le développement (ABDI).

Aeronáutica, un établissement universitaire public, un master professionnel d'ingénieur aéronautique tandis que le second s'adresse aux techniciens. Ces programmes sont cependant destinés aux nouvelles embauches et Embraer 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 d'une formation universitaire, à des salaires réels déclinants, plutôt que d'assurer la formation et la reconversion de leurs salariés en poste.

2.3.2 L'automobile brésilienne : montée en compétences et contraction des salaires

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 53). 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 %).

Graphique 53 : Niveau d'éducation des salariés dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en %)



Source : représentation des auteurs à partir de données de RAIS

Confirmant le mouvement de spécialisation des grands équipementiers dans des activités à plus forte valeur ajoutée, même durant la crise, la part des salariés dotés d'un diplôme de l'enseignement supérieur augmente, tandis qu'elle décline dans le cas des constructeurs automobiles.

Il convient cependant de souligner que la part des salariés issus de l'enseignement supérieur demeure nettement plus élevée chez les constructeurs : soit 29 % chez les constructeurs de véhicules légers en 2016 et 50 % chez les constructeurs de camions et de bus. La différence de qualification entre les constructeurs de véhicules légers et ceux de camions et de bus, représentés notamment par le constructeur allemand Mercedes-Benz, illustre le dynamisme de cette activité au Brésil qui réalise une grande part du transport de marchandises. Elle illustre aussi le fait que les activités des constructeurs automobiles continuent d'être dominées par l'assemblage, alors les constructeurs de

camions et de bus, quoiqu'également étrangers, réalisent une part importante du développement de leurs véhicules au Brésil.

Ainsi, 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. Paradoxalement, cette baisse concerne notamment 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 (tableau 77). Ainsi l'augmentation du salaire moyen des équipementiers que nous décrivions ci-dessus provient pour l'essentiel d'un changement de structure de l'emploi et non d'une politique salariale expansionniste.

Tableau 77 : 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

3. L'impact des ruptures technologiques sur l'emploi

La section précédente a présenté un tableau détaillé des évolutions de l'emploi dans les industries aéronautique et automobile en France et au Brésil. Cette section propose une analyse des impacts des ruptures technologiques analysées au chapitre 4 en termes d'emplois.

Ainsi que cela a été développé dans le chapitre 4, trois forces majeures ont contribué aux transformations en cours des CMA : les modalités de fragmentation internationale des processus productifs, les ruptures technologiques et l'emprise financière. Or, si ces trois forces se sont conjuguées, leur impact respectif sur l'emploi est sans doute différencié, bien qu'il soit empiriquement très difficile de le mesurer séparément. Telle est la conclusion d'un récent rapport de l'OMC qui considère que se demander si les pertes d'emplois sont dues au commerce ou aux effets du changement technique n'est pas la bonne question (WT0, 2017, p.155). L'OCDE observe néanmoins que « *la combinaison du changement technologique et de la globalisation exerce des menaces sur de nombreux emplois destinés aux taches routinières, et la digitalisation semble contribuer à la polarisation des marchés du travail* » (OECD, 2017). On peut remarquer que les deux rapports n'abordent pas les effets des pressions de la finance sur les activités industrielles, qui constituent la troisième force de transformation que nous avons identifiée. Les pressions financières peuvent pourtant directement affecter la structure des CMA en introduisant un biais défavorable à l'insertion des petites et moyennes entreprises, en particulier celles originaires des pays émergents. Une étude montre que 56% des demandes de crédit commercial sont refusées par les banques, contre seulement 10 % pour les entreprises multinationales, alors même que l'octroi de crédits commerciaux produit des effets positifs sur l'emploi et la croissance (Di Caprio *et alii*, 2016 : p.4).

Une tentative de quantification des effets sur les salariés de ces trois forces motrices a pourtant été proposée par ILO (2013) ; elle porte plus précisément sur les facteurs qui expliquent la chute de la part des revenus du travail dans la valeur ajoutée. Les effets de la globalisation, du changement technologique et de la financiarisation – auxquels sont ajoutés ceux induits par la dépense publique et la densité syndicale – sont testés. La baisse de la part des revenus du travail est expliquée pour 46% par la financiarisation, pour 19% par la globalisation, pour 10% le changement technologique et pour 25% par les "*variables*

institutionnelles : *la consommation publique et la densité syndicale* » (Id.p.51). Au-delà de ces résultats qui ne constituent qu'un élément de la réflexion (voir par exemple Giovanini, 2014), la question des effets différenciés sur l'emploi exercés par les trois forces motrices des transformations des CMA demeure posée.

3.1 Les effets de la digitalisation des CMA

Ainsi que cela a été rappelé, 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 »). Les bouleversements sociaux engendrés par ces révolutions ont cependant opéré sur des dizaines d'années.

Il est utile de rappeler brièvement ici quelques projections. Une extrapolation à l'échelle mondiale d'une enquête réalisée auprès de décideurs économiques de 376 grandes entreprises mondiale menée par le World Economic Forum (2016) sur les enjeux liés aux ruptures technologiques conclut que sur la période 2015-2020, 7,1 millions d'emplois seraient perdus et deux millions d'emplois créés. On peut également citer l'étude largement commentée de Frey et Osborne (2013), lesquels estiment que 47% des emplois aux Etats-Unis sont à 'haut risque', c'est-à-dire susceptibles d'être automatisés à l'échéance de dix à vingt ans. Une enquête qui porte sur 4000 entreprises manufacturières et de services de cinq pays d'Asie (Cambodge, Indonésie, Les Philippines, Thaïlande et Viet Nam) confirme ces conclusions : elle estime que 56% des emplois sont soumis à de hauts risques de suppressions dans les dix ou vingt prochaines années (Asian Development Bank, 2015). Pour poursuivre sur un registre moins pessimiste, le McKinsey Global Institute (2012) prévoit d'ici 2020 « *une pénurie potentielle mondiale de 38 à 40 millions de travailleurs très qualifiés* » mais ajoute néanmoins que 90 à 95 millions de travailleurs faiblement qualifiés dont une majorité (58 millions) dans les pays en développement et émergents seront « *en surplus* ».

Encadré 14 : Usine du futur et emplois : le site de Toulouse-Montredon

La future unité de production du groupe Latécoère, implantée à Toulouse-Montredon, a été labellisée « Vitrine Industrie du Futur » en juillet 2017. Elle bénéficiera en effet d'équipements digitaux et de processus de production automatisés. Elle sera dédiée à l'usinage de pièces complexes (éléments métalliques de portes et de tronçons d'avions). La nouvelle usine sera livrée au début de l'année 2018, pour un investissement industriel de 25 millions d'euros. Selon nos interlocuteurs, l'automatisation et la robotisation de l'usine de Montredon sont une condition de la compétitivité du groupe face aux pays à bas coûts. La direction escompte une réduction du temps du cycle de production de plusieurs semaines à quelques jours (communiqué du 13 juillet 2017). L'investissement devrait devenir rentable au bout de trois ans et demi par rapport à la même activité qui aurait été externalisée à des sous-traitants, sous l'hypothèse que ceux-ci ne réalisent pas de gains de productivité au cours de cette période.

L'usine de Montredon est un élément d'une stratégie plus vaste des dirigeants du groupe Latécoère, puisqu'elle s'inscrit dans le « plan de transformation 2020 » qui a suivi l'entrée des fonds d'investissement au capital du groupe et en particulier la vente du site historique de Périole (chapitre 4). Selon nos interlocuteurs à la direction du groupe, l'objectif est de ré-internaliser des activités à valeur ajoutée (une bonne partie de l'usinage). Ils espèrent ainsi que Latécoère (un R1) sera en mesure de résister à la pression de ses clients (les deux grands OEM aéronautiques) alors que les contrats de *Risk Sharing Partners* (RSP) passés avec eux l'ont mis en grande difficulté (chapitre 4). Ils espèrent également être capables de freiner les exigences de certains fournisseurs qui, bien que présents en tant que R2 vis-à-vis de Latécoère, sont en position de quasi-monopole dans la fourniture de certaines matières ou équipements (les R2 en aérostructures ont d'ailleurs un taux de rentabilité supérieur à celui des R1). Ils ajoutent que le travail des salariés va changer : de tâches répétitives, ils vont passer à la programmation et à la surveillance. Un plan de formation est programmé, et la part de la masse salariale affectée à la formation passe de 2j/salariés à 4j/salariés afin d'améliorer les compétences des salariés et leur permettre de passer d'un travail sur machines-outils à un travail sur machines-outils à commande numérique et de surveillance des robots.

Le point de vue de certains représentants des salariés est cependant très différent. Les opérateurs auront la responsabilité de plus de machines qu'auparavant, et certains ouvriers qui exercent un métier qualifié (chaudronniers façonniers, ajusteurs-monteurs) regrettent la perte de technicité du travail. La plupart des pièces sont désormais usinées, ce qui diminue fortement les besoins en chaudronnerie et l'ajustage, qui constituait le cœur du métier d'ajusteur-monteur, diminue face aux tâches plus répétitives de montage. Ces représentants ajoutent que les ruptures technologiques portent essentiellement sur la digitalisation des flux de données. Il n'y aura donc d'après eux pas de création d'emplois, mais le transfert d'un nombre limité de salariés (un peu plus d'une centaine) en provenance d'autres sites. Ils observent que le « plan de transformation 2020 » prévoit également la suppression de 152 postes et le transfert d'une centaine de postes de travail de France en République tchèque, pour l'assemblage des portes de l'A320 et au Mexique pour l'assemblage des portes du Boeing 787. Au total, l'emploi en France passera de 44% du total des effectifs du groupe en 2016 à 33% en 2020.

A ces prévisions macroéconomiques, on peut ajouter que la digitalisation des CMA qui constitue une rupture technologique majeure (supra) aura des conséquences rapides sur l'emploi au sein même des CMA. Selon une étude du cabinet A.T. Kearney (2015), 47% des grandes entreprises interrogées prévoient d'importantes réductions d'emploi dans les fonctions administratives, de logistique et transport.

Il semble en tout état de cause que cette nouvelle vague de destruction créatrice présente « *une possibilité historique inconnue de suppressions d'emplois* » (ILO, s.d.), mais qu'elle pourrait agir sur d'autres dimensions de l'emploi (qualité du travail, polarisation, nouvelles compétences, etc.) (id.) dans un sens qui n'est pas toujours univoque (encadré 14) et dont certaines sont abordées dans cette section à partir d'exemples tirés des industries aéronautique et automobile.

3.2 Le salarié connecté (la réalité augmentée)

La capacité des salariés d'être digitalement reliés à des postes de travail situés à d'autres endroits de la CMA et ainsi de pouvoir directement intervenir dans des procès de travail parfois très éloignés est emblématique des mutations en cours. D'ici 2021, le volume d'objets connectés portables devrait atteindre 101,9 millions contre 26,4 millions en 2015[242]. Les 'lunettes intelligentes' (*smart glasses*, également appelés casques connectés) ainsi que les tablettes – qu'on peut intégrer dans un ensemble plus large qualifié d' « Internet des Objets » (IdO) - semblent offrir d'innombrables avantages dans l'industrie aéronautique. Ces objets connectés améliorent la précision des gestes, puisque les mains sont désormais libres et ils réduisent le temps nécessaire à la fabrication des modules. Grâce aux informations qui lui sont communiquées en temps réel, l'opérateur peut réduire à zéro le nombre d'erreurs. De plus, cette technologie offre une interactivité avec les activités des autres salariés, par le truchement du code-barre, des données stockées sur les *clouds*, de la commande vocale et de la réalité augmentée[243]. Avantage

[242] IDC, "Worldwide Wearables Market to Nearly Double by 2021", 21 June 2017, Chttps://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42818517

[243] Howard Courtney, "Wearable technology drives aerospace efficiency and productivity", Intelligence Aerospace, 20 August 2015

complémentaire, les jeunes déclarent (à 59%) que la fourniture de technologies de pointe est un critère important de choix dans leur recherche d'un emploi[244].

Les grands groupes de l'aéronautique sont pionniers dans ce domaine. Les dirigeants de Boeing annoncent un gain de productivité de 25% dans l'assemblage des harnais électriques grâce à cet équipement. Chez Airbus, la mise en place de ces outils numériques utilisés par les salariés afin de produire les cabines de l'A-330 date de janvier 2015. La vérification de l'adéquation entre la maquette numérique de l'intérieur de l'avion et sa réalisation physique par les salariés est immédiate. Les gains de productivité potentiels sont considérables : réduction du temps de cycle d'installation des sièges de 55% sur l'A-330. La société Laster annonce une réduction de 30% - et 8 fois moins d'erreur dans les opérations de maintenance aéronautique[245].

Des milliers d'opérations parfois complexes sont nécessaires pour l'assemblage final d'un avion. Cette tâche nécessite plus de 1 100 outillages différents et environ 400 000 pièces de quincaillerie[246]. Afin de donner une idée de la complexité de la phase d'assemblage final, on peut rappeler qu'une FAL d'Airbus produit 1,5 avion par mois alors que dans le même temps, une entreprise de l'automobile produit 1000 véhicules. Les technologies connectées permettent au salarié de décider très rapidement le type de visserie et de boulonnerie nécessaires, occasionnant des gains de temps considérables. Cette digitalisation a un autre objectif : permettre la robotisation de certaines fonctions d'assemblage. Ainsi, Boeing a introduit des robots qui remplacent les ouvriers pour des tâches telles que le rivetage, une activité à la fois répétitive et pénible (pressions physiques sur les épaules, les bras et les mains des ouvriers). De plus, pour accomplir ces fonctions, le fuselage – d'une longueur de presque 70 mètres sur un A350 ou un B-787 – doit être tourné sur son axe afin de permettre une position ergonomique aux ouvriers. L'utilisation de robots évite cette étape longue et coûteuse de manipulation du fuselage, car le système de robots peut travailler avec l'avion en position verticale sur les parties avant du fuselage et de l'empennage et autorise ainsi un assemblage plus rapide et moins coûteux[247].

---

[244] Brian Ballard, "Smart glasses transform aircraft production, Aerospace Manufacturing and Design", *Aerospace, Manufacturing and Design*, February 6, 2017.
[245] Jacques Henno, « Industrie 4.0 : le défi de l'hypersurveillance », Les Echos, 14 février 2017.
[246] Marcus Jon « Airbus uses IoT to fuel 'Factory of the Future'*", Intelligence Aerospace*, April 11, 2016.
[247] Anandan Tanya M., "Aerospace Manufacturing on Board with Robots", *Roboticsonline*, 18/02/2016

La maintenance prédictive – qui est un enjeu dans la reconfiguration des rapports de force entre les constructeurs aéronautiques et les compagnies aériennes (chapitre 2) - constitue un autre domaine majeur de mise en œuvre des technologies digitales utilisées par les salariés. Les besoins sont énormes pour l'entretien des 21 500 avions civils et plus encore pour les 43 000 moteurs à réaction en service, ce qui signifie environ 129 000 pièces à entretenir dans les trois composantes essentielles des moteurs (la soufflante, le compresseur et la turbine). Les réductions de coûts pour les compagnies aériennes pourraient atteindre 2 milliards de dollars par an grâce à l'IdO, soit l'équivalent des réductions réalisées par un grand constructeur automobile au cours des années 2011-2014 grâce à l'IdO[248].

Auparavant, les transmissions de données nécessaires à la maintenance étaient assez lentes, parfois même elles n'étaient pas numérisées. L'extension de la numérisation, composante des 'Big Data', permet des gains de temps considérables. Les techniciens et ingénieurs qui sont en charge de la maintenance, dès lors qu'ils sont équipés de lunettes connectées, peuvent transmettre les données au centre de maintenance et recevoir en temps réel, une réponse sur l'ampleur des problèmes, leur mode de résolution et le délai pour y parvenir. Les techniciens d'Honeywell utilisent des logiciels de reconnaissance vocale qui leur permettent d'avoir les mains libres et d'examiner les turbines et les moteurs auxiliaires. La charge de travail et la complexité des opérations en sont considérablement réduites[249].

3.3 Agile ou fragile ?

La digitalisation croissante des procès de production et de la CMA des grands groupes va-t-elle produire un bouleversement du statut du travailleur d'une ampleur comparable à celles des révolutions industrielles précédentes (création d'une classe ouvrière, extension du salariat, « rapport salarial fordiste ») ? L'apparition d'un terme nouveau pourrait le laisser croire, comme cela s'est produit dans toutes les ruptures socio-techniques précédentes. L' « agilité » est une notion qui s'impose désormais dans les discours, largement popularisée par les cabinets de conseil. Elle vise non seulement à

[248] Evans, P. C., Anninziata M., "Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines", site General Electric, November 26, 2012, www.ge.com/docs/chapters/Industrial_Internet.pdf.
[249] « Honeywell's Connected Aircraft Maintenance Offering To Reduce Flight Delays And Cancellations For Cathay Pacific", June 19, 2017, site web.

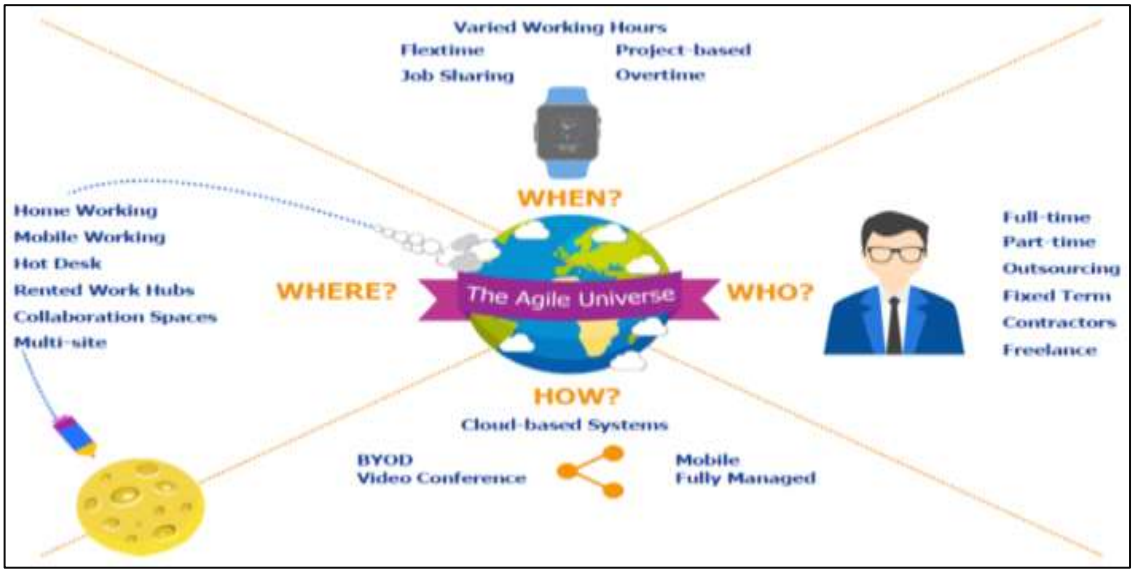
qualifier le travailleur, mais plus généralement l'entreprise en tant qu'organisation. C'était déjà le cas avec la notion de flexibilité (et l' « organisation flexible ») que celle d'agilité ne remplace pas, mais vient compléter, peut-être parce que la patine du temps a donné lieu à des interprétations divergentes des effets de la flexibilité sur les relations sociales. Les spécialistes des chaînes d'approvisionnement observent d'ailleurs une réelle convergence entre les deux termes : « *l'agilité désigne une capacité entrepreneuriale qui inclut les structures organisationnelles, les systèmes d'information, les processus logistiques et en particulier, l'état d'esprit. La flexibilité est une caractéristique fondamentale d'une organisation agile. En ce sens, les origines de l'agilité en tant que concept des milieux d'affaires remontent en partie aux systèmes de production flexibles (flexible manufacturing systems, FMS*, introduits par Toyota) (Martin, Towill, 2001, p.238).

La définition quasi-officielle donnée de l' « usine du futur » s'inscrit dans ce cadre : « *L'usine du futur sera plus agile et flexible, moins coûteuse et plus respectueuse de ses travailleurs et de l'environnement, grâce à un fort niveau d'automatisation et une intégration numérique de l'ensemble de la chaîne de production* »[250].

Un changement majeur dans les relations contractuelles concerne la croissance considérable des travailleurs auto-employés (*self-employed, independent contracto*rs). Qualifiés de « travailleurs agiles », ils sont embauchés sous différents statuts alternatifs à celui de salarié[251]. Le processus est évidemment plus avancé aux Etats-Unis avec l'essor de la G*ig economy* depuis la crise, dont l'ampleur fait débat. Selon une enquête menée auprès des DRH, la valorisation du terme *agile* a progressé de 155% au cours des quatre dernières années. Ces travailleurs représenteraient aujourd'hui 11% de la main-d'œuvre et cette proportion pourrait atteindre 50% d'ici 2019[252]. La figure 9 indique les changements radicaux des conditions de travail de ces travailleurs « agiles ».

[250] La Fabrique de l'industrie, « Synthèse thématique Définir l'usine du futur », n.d.
[251] "Agile Worker: anyone who works in a temporary, contract, consultant or freelance capacity ; Agile Workforce Model: the strategic agility to anticipate talent needs, adjust in real-time and utilize workers from a variety of employment arrangements, Randstadt, "2025 workplace, Embracing disruption in a post-digital world", 2016, https://www.randstadusa.com/workforce360/workplace-2025/demystifying-the-future-workforce/
[252] Randstadt, 2016.

Figure 9: les nouvelles conditions de travail du travailleur « agile »



Source: Link Jim (2016), "Embracing Disruption in a Post-Digital Age", *Randstad Workforce 2025 Report*, November 16.

Certains cabinets de conseil considèrent même que dans des pays où des millions de talents existent mais où les groupes hésitent à s'implanter (Pakistan, Ukraine, Belarus), le recours à une main d'œuvre 'freelance' externalisée (*freelance outsourcing*) ouvre de larges horizons. En effet, des activités conduites sur la base de projets-par-projets pourraient en théorie supprimer les coûts fixes que ces groupes doivent supporter (ATKearney, 2014, p.10).

Il est clair que cette transformation du statut du travailleurs concerne en premier lieu des secteurs qui non seulement utilisent massivement les technologies numériques mais en font même leur activité commerciale principale (medias et communications, ventes, etc.). On peut en revanche se poser la question de la pertinence d'un tel statut dans des industries manufacturières telles que l'industrie aéronautique et automobile. L'extension massive du statut d'indépendants paraît difficilement envisageable dans ces deux cas, en raison des exigences draconiennes concernant la qualité des produits, leur fiabilité fondée sur la certification et la réglementation. Toutefois, les potentialités offertes par les innovations technologiques pourraient modifier la donne. La digitalisation des CMA pourrait par exemple faciliter la modification du statut de certains salariés, embauchés en tant qu'indépendants et sur des contrats à durée limitée. En effet, ainsi que l'Organisation internationale des employeurs le précise : « *Work 4.0 ne concerne plus un lieu de travail,*

mais une tâche à accomplir » (IOE, 2017). On est donc bien au-delà des « CDI de chantier » qui, selon nos interlocuteurs syndicaux, tendent à se multiplier dans le secteur aéronautique et du contrat d'intérim massivement présent dans l'industrie automobile pour des durées moyennes de missions qui sont à peine de quelques mois (voir supra).

L'impact de ces transformations du statut du travailleur sur ses conditions de travail et sa rémunération sont controversés et opposent assez classiquement le point de vue des organisations syndicales à celui des organisations d'employeurs. Pour les syndicats, les menaces sont réelles : « *la production participative (crowdsourcing) et l'auto-emploi fictif (bogus self-employment) transforment le contrat de travail en contrat de droit commercial. Une sous-classe (underclass) vulnérable se développe, principalement dépendante pour ses revenus de cette production participative* » (IndustrialAll, 2015, p.21). Pour les employeurs, l'horizon invite à plus d'optimisme : « *Les liens sociaux qui unissent le travailleur et son entreprise se distendent, la vieille culture qui caractérisait auparavant la relation salariale (employment relationship) a laissé la place à une culture plus distante, plus centrée sur soi et également plus versatile (transient)* [… Les travailleurs] *devront développer leur propre réputation, fondée sur la satisfaction du* client» (IOE, 2017, p.24).

On peut ajouter que le relâchement des « liens sociaux » qui vient d'être mentionné pourrait également se traduire par une érosion accélérée des droits sociaux collectifs due à un affaiblissement du pouvoir de négociation des organisations syndicales[253]. Celles-ci auraient sans doute encore plus de difficultés à défendre les intérêts des travailleurs que celles auxquelles elles font face dans le cadre des CMA quand il s'agit de mobiliser collectivement des salariés impliqués dans des procès de travail « éclatés » sur des sites de dimension bien plus restreinte et disséminés dans plusieurs pays.

En réponse aux remarques introductives à cette section, il n'est pas certain que ce statut de « travailleur agile » soit seulement destiné aux secteurs des médias et des communications. Certains chercheurs considèrent d'ailleurs que la G*ig economy* ne devrait pas être vue comme une « *composante du marché du travail parallèle et étanche qui possèderait des caractéristiques et des besoins structurellement séparés* » (de

[253] See Kavi Gupta, "Will Labor Unions Survive In The Era Of Automation?", *Forbes*, October 12, 2016.

Steffano, 2016, p.2). Ce point de vue trouve un certain écho dans les déclarations de S. Gerlach, chercheur au *Fraunhofer Institute for Industrial Engineering*, qui déclare que « *les ouvriers machinistes pourraient même travailler pour différentes entreprises au cours de leur semaine de travail, leur permettant ainsi de maintenir leur plein-emploi* »[254]. Sans aller jusqu'à cette extrémité, le P-DG d'Airbus considère néanmoins que l'ère de stabilité du rapport salarial au sein de la grande entreprise touche à sa fin : « *Nous devons en finir avec le modèle taylorien du travail. Airbus opère dans des cultures où le patron prend les décisions, qu'il soit le mieux placé pour les prendre ou non. De plus, le travail est organisé de façon hiérarchique, en départements et divisions* »[255]. Cette fin annoncée du modèle taylorien ne doit pas occulter le fait qu'il n'a concerné qu'une partie limitée de la main-d'œuvre au niveau mondial, 20% seulement des travailleurs disposant d'un contrat à plein temps et à durée indéterminée (ILO, 2015).

3.4 Une relocalisation des emplois ?

La 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 (chapitre 4) ? La réponse à cette question qui conditionne la structuration de la CMA fait débat et les rapports publiés par les cabinets conseils à la suite d'entretiens avec les dirigeants de groupes américains produisent des résultats contradictoires. Plusieurs arguments militent pour la relocalisation des emplois dans les pays du centre – ou à tout le moins le ralentissement des délocalisations - . On peut d'abord mentionner la faiblesse des infrastructures numériques dans certains pays en développement où sont implantées des filiales de grands groupes, ce qui constitue un maillon faible dans la recherche d'une digitalisation de la chaîne d'approvisionnement. Ensuite, certaines technologies peuvent réduire à terme l'avantage coût de ces pays. C'est le cas de la fabrication additive, qui peut être compétitive même face à des pays à bas salaires, dès lors qu'on prend en compte les coûts de transport ou encore le contrôle qualité. Enfin, comme on l'a vu, certaines tâches manuelles et répétitives qui avaient tendance à être délocalisées, telles que le

[254] Remarques reprises et approuvées par l'European Federation for Welding, Joining and Cutting, *White Paper-Additive Manufacturing Skills*, 2016, p.10-11.
[255] Eehrm Bjorn, "Enders: Airbus has to change", Leehamnews, June 14, 2017.

fraisage sont désormais accomplies par des robots comme c'est le cas en Angleterre. Le contrôle des robots y est aujourd'hui assuré par des salariés formés à ces nouvelles tâches, ce qui permet de préserver les emplois localement[256].

Peut-on pour autant en conclure que la question du choix de localisation des activités ne fait plus sens stratégiquement ou n'a plus d'intérêt (AT Kearney, 2014, p.9) ? Cette vue est sans nul doute excessive et elle reflète une nouvelle fois la croyance que le territoire en tant qu'il structure les relations socio-économiques n'a plus d'importance. Il reste que la facilité plus grande de collecter des données numériques pourrait renforcer le comportement « au pied léger » des grandes EMN, pour lesquelles la propriété des données et leur libre circulation deviendront des déterminants importants de leurs investissements (UNCTAD, 2017, p.179).

Des arguments contraires expliquent pourquoi la digitalisation ne va pas freiner la localisation des emplois dans les pays émergents et en développement. Une raison majeure est que les coûts ne sont qu'une des causes des délocalisations d'activités. Dans les industries aéronautique et automobile, la présence sur le marché final est désormais indispensable. De plus, certains pays émergents bénéficient d'infrastructures numériques par lesquelles les données envoyées des pays d'origine peuvent être transmises et les procès de travail mis en œuvre et ils demeurent donc des territoires attractifs. L'Inde est un bon exemple de croissance probable des emplois aéronautiques grâce à la digitalisation, puisque ce pays fournit déjà aux entreprises françaises des services d'ingénierie et des modules tels que des portes d'avions aux deux principaux OEM. Boeing a développé depuis 1995 des relations de partenariat importants avec des centres de R&D situés à Bengalore. Rolls-Royce a fait de l'Inde une localisation privilégiée pour ses activités d'ingénierie. La présence dans ce pays est encore plus indispensable lorsque les groupes ont des productions militaires, puisque ce pays qui possède un des plus grands budgets de défense du monde, importe 70% de ses équipements. Les règles de compensations industrielles exigent un contenu local (30% des achats de matériels doivent être produits sur place).

[256] Nathan Stuart, «Automating aerospace manufacturing", *The Engineer*, 13th January 2017.

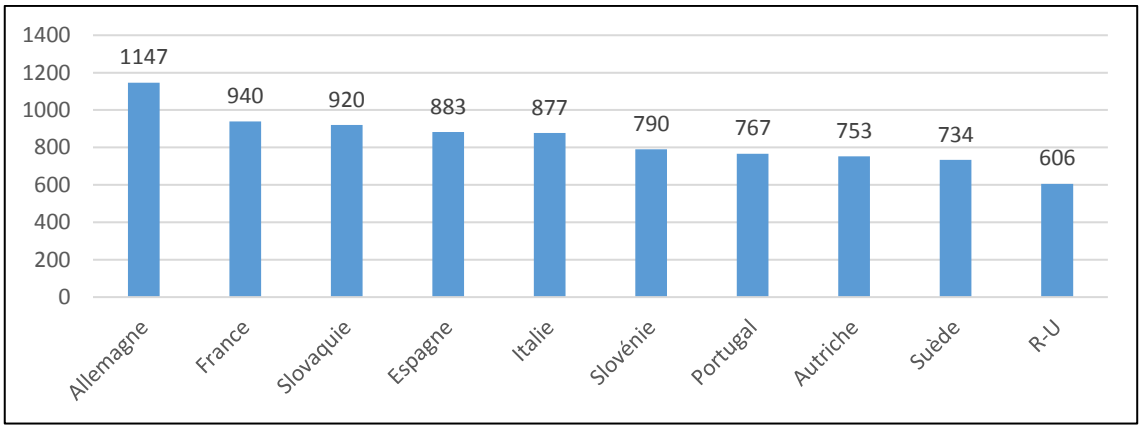
Ainsi que cette section l'a montré, certains impacts des ruptures technologiques sont déjà visibles, d'autres sont encore du domaine des prévisions. Leur ampleur ainsi que leurs modalités dépendront pour une part de la manière dont les partenaires sociaux et les pouvoirs publics prendront en charge et géreront cette transition.

3.5 Les effets sur l'emploi du déploiement de l'usine du futur dans l'automobile en France

Les enjeux de l'usine du futur dans l'automobile renvoient à l'automatisation des *process* de fabrication, à leur robotisation et leur *cobotisation* (l'introduction de robots collaboratifs venant en support du travail des opérateurs), au traitement des données (digitalisation) et à l'internet des objets qui, à partir de la collecte et de l'analyse d'une grande quantité d'informations sur les lignes de production, permettent de faire de la maintenance prédictive. Ils incluent aussi l'impression 3D, d'utilisation encore limitée au prototypage, à l'outillage, aux petites séries et à la fabrication de pièces sur mesure.

L'industrie automobile est le secteur le plus consommateur de robots industriels, représentant plus du tiers (35 %) de l'ensemble des robots industriels installés dans le monde en 2016 selon la Fédération internationale de la robotique (IFR, 2017). En France, les ventes de robots à l'industrie automobile ont augmenté en moyenne de 7% par an entre 2010 et 2015. Au cours de cette période, le nombre de robots installés a crû de 6% par an chez les constructeurs et de de 9% chez les équipementiers. En Europe, l'industrie automobile française occupe le deuxième rang du point de vue du nombre de robots installés pour 10 000 salariés après l'industrie automobile allemande (graphique 54).

Graphique 54 : Nombre de robots installés pour 10 000 salariés dans l'industrie automobile en Europe en 2015



Source : d'après International Federation of Robotics

Pour autant, ce score ne doit pas faire illusion. Il est dû davantage à la diminution importante des effectifs (le dénominateur) qu'au nombre absolu de robots installés (le numérateur). Selon M. Michel Rollier, président de la plateforme de la filière automobile et mobilités, la France ne compte actuellement que 32 000 robots industriels, soit quatre à cinq fois moins que l'Allemagne. Auditionné par la mission d'information de l'Assemblée Nationale sur l'offre automobile, il a insisté sur le retard de la France en matière d'automatisation des chaînes de production. Celle-ci serait loin d'atteindre le niveau non seulement de l'Allemagne mais aussi d'un pays comme l'Italie (Assemblée nationale, 2016). De même, le degré de maturité de l'industrie du futur ou usine 4.0 en France est considéré de manière générale comme faible par le cabinet de conseil Ernst & Young, en termes de moyens financiers et de ressources humaines engagés pour son déploiement dans les entreprises. Dans l'automobile, l'usine du futur en est encore à ses prémices. Renault et PSA ont lancé il y a à peine deux ans leur propre programme « Usine du futur », avec une équipe dédiée[257] au sein de l'entreprise et le choix d'usines référentes pour sa mise en œuvre.

Chez Renault, c'est l'usine d'assemblage de Flins qui a été choisie comme usine pilote. Son outil de production a été modernisé en conséquence avec l'introduction de robots roulants (AGV, ou véhicules à guidage automatique) qui transportent des pièces pour alimenter la ligne de production, des caméras laser chargées de tracer et localiser les pièces, d'effectuer des contrôles au montage pour déceler d'éventuels défauts, manques, etc., de relancer une programmation de machine via un smartphone tandis que les ateliers de tôlerie et de peinture sont automatisés depuis plus longtemps. L'usine mécanique de Cléon qui produit les moteurs et les boites de vitesse est aussi devenue l'usine modèle chargée de tester l'introduction des technologies digitales (robots collaboratifs, exosquelettes, machines-outils connectées pour détecter les pannes et faire de la maintenance à distance et prédictive, pièces traçables par puce électronique, etc.).

Chez PSA, la mise en œuvre de l'usine du futur se fait à travers une sorte d'incubateur des nouveaux process industriels, le '*Factory Booster'*. Celui-ci, inauguré en 2017 sur le

[257] PSA a lancé son programme en 2015. Une direction digitale a été créée en 2016 chez Renault, à laquelle sont rattachées toutes les entreprises rachetées récemment par le groupe dans le domaine du software (comme les activités d'Intel à Nice et à Toulouse).

site de Vélizy (Yvelines), se voit affecter une mission élargie à l'industrie 4.0. Le déploiement de ces nouvelles technologies sera très progressif. Situé au sein du centre de recherche et développement de Vélizy, il sera dédié à l'accélération de l'industrialisation des innovations en usine avec le développement de sujets "*jugés prioritaires"* du projet "*usine du futur"*. Dans son accord collectif de 2016, le groupe s'engage à mettre en place des séances de présentation de l'Usine du futur/Usine excellente.

Les usines françaises des constructeurs ont pourtant besoin d'être modernisées car elles sont pour la plupart anciennes et ont été configurées avec des capacités installées bien plus importantes que celles nécessaires à leur production actuelle. Chez PSA, la modernisation des process de fabrication passe par la modification des lignes de production pour gagner en productivité et l'instauration du monoflux, c'est-à-dire une seule ligne de production pouvant produire des modèles différents. Sur les 5 sites de production de PSA en France, Sochaux, le site historique du groupe et celui qui fabrique les plus gros volumes, est encore doté de deux lignes d'assemblage. Le site le plus avancé dans ce domaine serait celui de Mulhouse, qui a reçu 400 millions d'investissement selon nos entretiens avec les représentants syndicaux du groupe. Les cobots commencent par ailleurs tout juste à voir le jour dans les usines du groupe en France et à l'étranger, depuis un an environ et leur déploiement en est encore au stade du test. Les convoyeurs automatiques (AGV) sont en cours d'installation, mais sont en quantité limitée dans chaque site. PSA teste le déploiement d'une dizaine de « cobots », chargés d'assister les ouvriers le long des chaînes de montage, sur deux sites d'assemblage à Rennes (Ille-et-Vilaine) et à Vigo en Espagne, et dans sa fonderie de Sept Fons (Allier).

Le déploiement de l'usine du futur chez Valeo, projet rebaptisé en interne « usine du futur proche », a été décidé il y a 2 ans. Il se traduit par l'introduction, déjà ancienne, de véhicules autoguidés (AGV) et plus récemment, de cobots sur les lignes de production, visant à améliorer l'ergonomie des postes de travail et à accroitre la compétitivité des usines en France. Il passe par la mise en place de nouveaux outils de gestion des flux de matières et d'informations destinés à simplifier et automatiser les processus d'approvisionnement. L'objectif est de dématérialiser/numériser les informations reçues en interne par les opérateurs (flux de produits) et celles échangées avec les fournisseurs (état des stocks). Il existe notamment un programme d'échanges de données informatisées

(SDI), visant à simplifier et automatiser les flux d'information entre Valeo et ses fournisseurs, de l'émission de la commande au paiement, par la généralisation de ces échanges.

Mais ce déploiement est loin d'être massif. Dans les usines, le '*big data*' est en début de test, avec la mise en place des '*High work stations'* et de la digitalisation des données au niveau de la logistique et des fournisseurs. Ils sont mis en phase pilote sur des sites en termes d'expérimentation, et leur développement se fait au fil de l'eau en fonction des besoins et des priorités de chaque site. Chaque directeur de site arbitre les priorités. Il existe plusieurs sites pilotes. Pour la '*High work station'*, c'est le site de Nogent le Rotrou qui est le pilote. En matière d'automatisation des sites, la règle est la même. La direction industrielle du groupe laisse aux directeurs d'usines le soin et la responsabilité de mettre en œuvre leurs propres expérimentations. Ces derniers sont incités à investir dans ces moyens d'automatisation dont les retours sur investissement sont fonction du coût de la main-d'œuvre : ils peuvent être réalisés beaucoup plus rapidement en France (en 3 mois environ) que dans les pays à faible coût de main-d'œuvre (12 mois maximum).

Au-delà de la politique de communication des groupes, il est difficile à l'heure actuelle de mesurer les impacts du déploiement de l'usine du futur dans ses différentes dimensions chez les constructeurs et équipementiers automobiles en France en termes d'emplois, de conditions et d'organisation du travail. Du fait de la robotisation et de l'automatisation, il est probable que la tendance à la baisse du poids relatif des effectifs ouvriers (emplois de production) dans le total des effectifs s'accentue, notamment dans certains métiers (emboutissage, logistique, contrôle qualité). Au niveau des conditions de travail, les conséquences sont plus ambivalentes. On peut s'attendre d'un côté à un certain degré d'intensification du travail dû à l'accélération des flux physiques et de données que devront gérer les opérateurs ; mais de l'autre, à une ergonomie améliorée des postes de travail, avec la prise en charge par les robots des tâches les plus répétitives et pénibles. L'usine du futur s'accompagne aussi d'un besoin de montée en compétences dans de nombreux métiers (développement informatique, sécurité et expertise des données, intelligence artificielle, etc.). Les récents accords de groupe des deux constructeurs automobiles témoignent de l'intégration de ces problématiques nouvelles dans la négociation collective (voir section suivante) ; des problématiques qui devront aussi être

déclinées dans le cadre d'une négociation décentralisée. 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. Tels sont les enjeux de négociation collective à venir avec le développement de l'usine du futur dans l'automobile. Cette question se pose avec moins d'acuité dans l'aéronautique, compte tenu de la dynamique de l'emploi en France dans la branche.

4. Les enjeux de la négociation collective dans l'automobile en France et au Brésil

En France comme au Brésil, la présence syndicale est importante et ancienne dans le secteur, bien que nettement plus marquée chez les constructeurs que chez les équipementiers. Ces derniers, comme on l'a souligné, sont très hétérogènes du point de vue de la taille des établissements (entre R1, fournisseurs et sous-traitants). Les syndicats sont surtout implantés chez les équipementiers de R1, mais les droits syndicaux y sont moindres que chez les constructeurs.

Tandis qu'en France, une pluralité de syndicats sont implantés dans les entreprises du secteur, après avoir atteint le seuil de 10% des voix lors des élections professionnelles d'entreprise (loi de 2008), c'est au contraire le principe d'unicité syndicale qui prévaut au Brésil. Seule une organisation syndicale peut être représentative des salariés d'une catégorie professionnelle dans une zone territoriale (ville ou région) et une entreprise donnée. Mais ce sont surtout les enjeux au centre des négociations collectives pour les organisations syndicales qui paraissent distinguer les deux pays depuis la crise économique et financière de 2008-2009 : en France, il s'agit avant tout pour les organisations syndicales de défendre l'emploi et de maintenir un niveau d'activité des sites et de la R&D sur le territoire national tandis qu'au Brésil, les négociations salariales paraissent beaucoup plus centrales.

4.1 En France, une priorité au maintien des sites et à la préservation de l'emploi sur le territoire national

En France, la négociation d'entreprise dans l'automobile a connu une accélération et un renforcement de la thématique de l'emploi dans les années 2000, notamment après la crise de 2008-2009 et la baisse des effectifs due à la chute de l'activité. Le groupe Renault inaugure ce cycle de négociations avec la signature le 27 mars 2009 d'un « contrat social

de crise », dont l'objectif est de sauvegarder, par le recours au chômage partiel, 8 000 à 10 000 emplois dans l'Hexagone. De son côté, PSA annonce en juillet 2012 sa décision de fermer le site d'Aulnay et de réduire les effectifs de son site de Rennes, en même temps qu'il signe dans une filiale détenue avec Fiat (Sévelnord) un accord, qui annonce un tournant. L'accord court d'une part sur une période de 3 ans. Il comporte en outre des engagements de la direction en matière de préservation de l'emploi, notamment celui de ne pas procéder à un Plan de sauvegarde de l'emploi (PSE), en échange de concessions acceptées par les organisations syndicales : gel des salaires les deux premières années, augmentation de la durée du travail, flexibilité accrue dans la gestion de la main-d'œuvre (équipes supplémentaires, recours facilité à l'intérim, etc.) (Freyssinet, 2015)

Le caractère novateur de ce dernier accord va être systématisé dans ceux adoptés à partir de 2013 par les deux constructeurs en France, à savoir leur caractère pluriannuel et multidimensionnel. Chez Renault d'abord puis chez PSA quelques mois plus tard, employeurs et syndicats se mettent d'accord sur un ensemble d'engagements et de contreparties : c'est la première fois en France que les syndicats négocient sur les volumes de production des sites et donc implicitement sur leur mise en concurrence. Les négociations sont passées d'une logique d'accords « gagnant-gagnant »,portant sur les conditions de travail et leur amélioration (réduction du temps de travail, gestion prévisionnelle des emplois et des compétences) à celle d'accords « donnant-donnant », qui visent à garantir un niveau d'activité et d'emploi au sein des sites France, sous réserve d'une productivité accrue du travail pour obtenir l'affectation d'un modèle.

L'argument clé répété par les directions des groupes est le déficit de compétitivité des sites en France par rapport aux autres sites européens, qui ne peut se regagner selon eux que par une flexibilité accrue du travail et des salaires. Cette surenchère aux concessions salariales affaiblit les syndicats de chaque pays dans la négociation collective, pris en tenaille entre défense des acquis et sauvegarde de l'activité et des emplois. Les accords de compétitivité obtenus par les constructeurs français en Espagne en sont l'illustration, qui mettent directement en concurrence les sites des deux pays et sapent les solidarités syndicales.

5.1.1 Les accords de crise en 2013

Les accords Renault et PSA de 2013 s'inscrivent dans un contexte de profonde chute des marchés automobiles européens, alors que les pays d'Europe occidentale constituent leurs

débouchés majeurs. Cet effondrement des marchés a donné lieu à d'importantes restructurations et diminutions d'effectifs chez les constructeurs. Les accords renouvellent alors le type de négociations jusque-là en vigueur au sein de ces groupes, dans lesquels les directions s'engagent à maintenir un certain volume d'activité et donc à ne pas fermer les sites de production en France pour autant que les organisations syndicales acceptent un certain nombre de concessions, en termes d'organisation du travail et de salaire. L'enjeu de la défense de l'emploi, devenu primordial dans un contexte de chômage massif, place les organisations syndicales au pied du mur. Pour pérenniser les sites, la question de la hausse des volumes produits devient primordiale.

Chez Renault, la menace de fermeture d'une à deux usines (notamment celle de Sandouville) plane sur la négociation. Ce qui explique que le maintien et la consolidation des activités industrielles et d'ingénierie du groupe en France soient un élément clé de l'accord. Renault s'engage à y atteindre un minimum de volume de production (710 000 véhicules dont 630 000 véhicules Renault et 80 000 de son partenaire Nissan) qui permette de restaurer le taux d'utilisation des capacités installées de ses sites industriels et leur niveau de rentabilité. Sa production était descendue à 532 000 véhicules en 2012. Le groupe s'engage à garantir des affectations de modèles à certaines usines : en confirmant le démarrage du Trafic à Sandouville dès 2014 ; en annonçant celui des modèles de la gamme 15/40 à Douai, la production de la Zoé et de la Clio 4 à Flins, la production de 60 000 boites de vitesse à son usine mécanique de Cléon, assurée jusque-là par le site portugais de Cacia.

Renault par cet accord s'engage donc à ne fermer aucun des sites industriels français en activité mais sans associer cet effort à de nouveaux investissements et en planifiant une réduction nette d'effectifs substantielle, ce qui suppose un objectif de productivité implicite (tableau 78). L'attrition recherchée des effectifs doit se faire sans licenciement (pas de PSE ni de plan de départs volontaire auquel le groupe a eu largement recours) et vise à un rajeunissement de la main-d'œuvre ainsi qu'à l'acquisition de compétences critiques. A cette fin est mis en place un dispositif de dispense d'activité pour les salariés âgés d'au moins 58 ans. Les contreparties acceptées par les syndicats signataires impliquent une augmentation du temps de travail, une flexibilité accrue de son organisation et un gel des salaires durant la première année de l'accord (tableau 78).

Tableau 78 : Les principaux points des accords 2013 de Renault et PSA

Accord	Renault	PSA
Nom	Contrat pour une nouvelle dynamique de croissance et de développement social de Renault en France	Nouveau contrat social de l'entreprise
Date de signature	13 mars 2013	24 octobre 2013
Durée de validité	2013-2016	2013-2016
OS signataires	3 des 4 syndicats représentatifs (CFE-CGC, FO, CFDT)	4 des 6 syndicats représentatifs (CFE-CGC, FO, GSEA et CFTC)
Engagements de la direction*		
Emploi	8 360 départs prévus (accord GPEC de 2011) sans licenciement et 760 embauches ciblées sur les compétences critiques, soit une réduction nette de 7 500 emplois.	2 500 à 3 000 départs prévus de seniors (aménagement de fin de carrière) sur 3 ans**. Aucun objectif de recrutement en CDI.
Volumes de production	710 000 véhicules minimum en 2016, 820 000 après.	1 million de véhicules d'ici 2016
Affectation de modèles par site	Trafic à Sandouville, modèles de la gamme 15/40 à Douai, Zoé et Clio 4 à Flins, 60 000 boites de vitesse à Cléon.	Un nouveau modèle de véhicule affecté à chaque usine sur la période 2014-2016.
Sites de production	Aucune fermeture.	Aucune fermeture.
Ingénierie	Maintien de 80% en interne.	Maintien de 75% de la R&D en France, pas plus de 20% externalisée
Investissements	Aucun nouvel investissement.	1,5 milliard d'euros
Formation	Suppression du compte formation.	-
Dispositif de suivi	Création d'un observatoire pour le suivi de l'accord.	Compétences élargies du comité paritaire stratégique.
Contreparties		
Organisation du travail	Augmentation de la durée du travail alignée sur tous les sites à 35h hebdomadaires en moyenne, soit 1 603h par an. Compte épargne temps plafonné à 10 jours.	Modulation du temps de travail annuel (+ ou – 5 jours), selon les périodes de forte demande ou de baisse. Moindre souplesse sur la RTT (annualisée avec des jours à des dates imposées et des heures supp. majorées de 25% au lieu de 45%). En cas de besoin, les salariés devront rester 20 mn de plus en fin de service (overtime)
Salaires	Aucune augmentation collective puis évolution en fonction de la NAO pour les années suivantes.	Aucune augmentation collective pendant 1 an puis évolution en fonction de l'avancement du plan de redressement de l'entreprise.

*Ces engagements n'entraînent pas la nullité de l'accord en cas de non-respect
**PSA avait décidé de la fermeture du site d'Aulnay avant la conclusion de cet accord.
Source : synthèse réalisée d'après les textes des accords

Le bilan de cet accord est jugé très positivement par la direction. En matière de recrutement, le groupe a réalisé près de 3 000 embauches en CDI, soit quatre fois plus que l'engagement initial. Mais surtout il a atteint son objectif économique, permettant à Renault de trouver les conditions de rentabilité pour pouvoir réaliser les investissements nécessaires aux enjeux actuels (usine du futur, etc.). Cependant, les départs très nettement supérieurs à ce qui avait été prévu par la direction du groupe (notamment chez les opérateurs de production) dans un contexte de reprise plus précoce qu'attendue du marché européen ont créé une tension sur la charge de travail, qui a été compensée par une hausse du recours à l'intérim (20% en moyenne). La CGT, non signataire de l'accord, estime dans un document de synthèse que des taux d'intérim de 50 à 80% ont été atteints au cours de cette période dans certaines unités de production.

Chez PSA, le contexte de l'accord de 2013 est pire encore que pour Renault. Il arrive après l'annonce par le groupe de procéder à des PSE à Aulnay et à Rennes, soit 11 000 suppressions d'emplois au total (avec les départs naturels). Le groupe accumule les pertes, notamment sa division automobile et est à la recherche de partenaires financiers, pour assurer sa survie. L'accord de 2013 est donc intimement lié à ces évènements.

La direction s'engage à produire au moins 1 million de véhicules par an dans les usines françaises en 2016 (un niveau historiquement bas pour le groupe), à y investir 1,5 milliard d'euros, à affecter à chaque usine un nouveau véhicule sur la période 2014-2016, à maintenir 75% de la R&D en France et à ne pas dépasser 20% de recours à la sous-traitance sur demande des syndicats (tableau 78). L'engagement sur la pérennité des sites en France d'ici à 2016 (aucune fermeture d'usine ni de site développement) et sur un niveau minimal d'activité est obtenu en échange d'une flexibilité accrue du temps de travail pour répondre aux fluctuations de l'activité impliquant un moindre recours aux heures supplémentaires et au chômage partiel, et d'une modération salariale (gel des salaires pendant un an, suppression des majorations pour travail le samedi). Le groupe, qui prévoit 2 500 à 3 000 départs de seniors sur 3 ans via un dispositif d'aménagement de fin de carrière, ne fixe en revanche aucun objectif de recrutement.

Il convient de souligner que la CFDT refuse à cette occasion de signer l'accord de groupe alors qu'elle est peu coutumière du fait. Elle juge les engagements de la direction en matière d'affectation des volumes de production par site non seulement insuffisants mais

déséquilibrés, menaçant la pérennité de certaines usines (celle de Rennes notamment). Elle ne parvient pas non plus à obtenir des mesures sur la qualité de vie au travail, un thème porté haut et fort par l'organisation.

5.1.2. Les accords de 2016-2017 : un contexte renouvelé

La reprise des marchés européens à partir de 2014 et l'inversion des courbes de production et de ventes sont propices à l'adoption d'accords moins défensifs que ceux de 2013, et davantage tournés vers la consolidation de la croissance et de l'avenir des deux groupes. Si les menaces de fermeture de sites sont écartées, les engagements en termes de volume de production donc de garantie d'activité et d'affectation de modèles continuent de figurer en bonne place dans les accords, soutenus par des investissements de modernisation des sites. Signe d'une croissance retrouvée, les directions s'engagent à recruter en CDI, à améliorer les conditions et le cadre de travail des salariés, à les former aux nouvelles technologies et à mieux gérer les compétences. L'emploi, pièce maîtresse de l'accord de 2013, reste cependant au centre des accords de 2016-2017 des deux groupes.

Le contexte de reprise européenne a profité à Renault, qui y a consolidé sa part de marché (10,1%). En 2016, au moment où ont lieu les négociations, le groupe est en sortie de plan stratégique (« Drive the Change »), mais n'en a pas encore adopté un nouveau. Les enjeux qui ressortent des discussions portent sur les compétences nécessaires aux évolutions technologiques des produits et des process qui affectent le secteur automobile (la digitalisation et « l'usine du futur »). Les objectifs de recruter 3 600 personnes en CDI (tableau 78) en témoignent, mais relèvent sans doute moins d'une logique quantitative que qualitative. Le groupe n'a en effet pas affiché d'objectif de réduction ni d'augmentation d'effectif en tant que tel comme lors du précédent accord, sauf en ingénierie où l'engagement est pris d'avoir un solde net positif des effectifs Renault pour la France. En revanche, 220 millions d'euros sont prévus en appui à la transformation digitale des métiers. L'accord s'inscrit davantage dans une logique qualitative d'*upgrading*, mettant en avant des sujets peu traités dans l'accord précédent (reconnaissance des compétences par la négociation salariale et l'intéressement, qualité de vie au travail). L'exigence explicite de gel des salaires qui caractérise l'accord 2013

disparaît, marquant le retour d'une relative normalisation de la politique salariale mais pas la sortie de la modération salariale (tableau 79).

Tableau 79 : Les principaux points des accords 2016-2017 de Renault et PSA

Accord	Renault	PSA
Nom	Accord Cap 2020 ou Contrat d'activité pour une performance durable	Nouvel élan pour la croissance
Date de signature	13 janvier 2017	8 juillet 2016
Durée de validité	2017-2020	2016-2019
OS signataires	3 des 4 syndicats représentatifs (CFE-CGC, FO, CFDT)	5 des 6 syndicats représentatifs (FO, CFE-CGC, CFDT, CFTC et GSEA)
Engagements de la direction*		
Emploi	3 600 embauches en CDI et réduction de l'intérim d'au moins 50% par rapport au taux de fin 2016.	1 000 CDI + 6 000 emplois jeunes.
Volumes de production	Maintien d'un volume annuel moyen de production équivalent à celui de 2016 (750 000 véhicules).	1 million de véhicules par an en moyenne sur les 3 prochaines années, sous réserve de la reprise du marché européen.
Affectation de modèles par site	Au moins une nouvelle plateforme et un nouveau modèle par usine.	Lancement d'au moins un nouveau modèle par usine en France d'ici 2019
Ingénierie	Maintien du rôle clé de de la France au sein du réseau mondial	85% des activités de R&D en avance de phase en France
Investissements nouveaux	500 millions d'euros, dont 150 millions pour la rénovation des sites et 350 millions pour les lignes de production et l'automatisation.	Enveloppe annuelle de dépenses d'investissements et de R&D entre 7 et 8% du CA de la division automobile.
Formation professionnelle	220 millions d'euros Appui à la transformation digitale des métiers	Développement du digital learning. Taux d'accès amélioré à la formation (80% en 2017, 85% en 2019)
Contreparties		
Organisation du travail	Une heure de travail supplémentaire par jour en cas de forte demande jusqu'à 8 fois par mois et 50 jours par an.	Extension de la modulation annuelle des horaires de travail : 12 séances supplémentaires (84h) avec des bornes hautes (+ 8 jours) et basses (-12 jours). Recours au travail de nuit, en équipe, à temps partiel aménagé pour les usines sur la base du volontariat.
Salaires	-	+ 1% au-dessus de l'inflation, conditionnée à des objectifs de marge opérationnelle.
Productivité	Objectif de production de 90 véhicules par an par salarié.	-

Source : idem

Un objectif de productivité est en outre fixé pour tous les sites en France (90 véhicules par an par salarié) et une augmentation du temps de travail est obtenue en cas de pic d'activité (tableau 78).

Chez PSA, on retrouve les engagements de volume de production, qui restent toujours conditionnés à l'évolution du marché et au lancement de 8 nouveaux modèles, dont un au moins par usine sur le territoire national. La France reste la base de référence de l'ingénierie du groupe, qui s'engage à y effectuer 85% de ses dépenses de R&D en avance de phase. Mais le développement à l'international de la R&D est confirmé avec la création d'un pôle en Chine constitué par deux centres de R&D avec ses partenaires locaux (Dongfeng et CAPSA), d'un pôle en Amérique latine et d'un centre de R&D d'accompagnement au Maroc. Le groupe s'engage aussi à recruter 1 000 salariés en CDI (ciblés sur les métiers en tension au sein du groupe) et 2 000 emplois jeunes par an sur la période de validité de l'accord, tout en prévoyant l'adhésion de 2 500 seniors au dispositif de dispense d'activité. A l'instar de l'accord Renault, PSA met l'accent sur l'amélioration des compétences, et de l'accès à la formation en lien avec la transformation digitale des métiers. Contrairement à l'accord de compétitivité de 2013, le nouveau texte ne prévoit pas de gel des augmentations générales. A condition que les objectifs de performance économique (marge opérationnelle) fixés dans le plan stratégique « Push to Pass » soient atteints, les négociations salariales dans le cadre de la NAO s'établiront sur la base d'une enveloppe globale en hausse de 1% par rapport à l'inflation.

En contrepartie, PSA amplifie les mesures existantes de flexibilité interne en étendant le principe de modulation des horaires de travail adopté en 2013. Ce qui signifie que l'employeur peut imposer jusqu'à 8 jours de travail additionnels par mois sans paiement d'heures supplémentaires en cas de hausse d'activité, et 12 jours de récupération en période de ralentissement d'activité sans avoir recours au chômage partiel. Le recours à ce dispositif atteint actuellement ses limites aux dires des organisations syndicales interrogées, à cause du surcroît d'activité en cours. Enfin, le constructeur instaure un régime de nuit en équipe à temps partiel sur une base volontaire, qui vise à répondre aux besoins de production complémentaire des usines à moindre coût (sans nécessiter la mise en place d'une équipe de nuit complète). Ce nouvel accord intègre aussi des dimensions de QVT, telles que la mise en place du télétravail ou des mesures de conciliation vie

professionnelle et vie personnelle, un thème porté par la CFDT qui a choisi, contrairement à la situation de 2013, d'être signataire, évitant ainsi d'être tenue à l'écart des échanges et discussions avec la direction sur le suivi de l'accord.

Malgré les embauches, la direction de PSA est indéniablement dans une logique de réduction ciblée de ses effectifs en France, et utilise les dispositifs existants prévus à cet effet dans le cadre des deux accords (congé de mobilité volontaire sécurisée, congé de transition professionnelle). Le groupe a en outre été l'un des premiers à avoir recours en janvier 2018 au nouveau dispositif de rupture conventionnelle collective, issu des ordonnances portant réforme du Code du travail, pour organiser 1 300 départs volontaires. La direction a obtenu l'accord majoritaire des organisations syndicales représentatives, avec la signature de 5 organisations syndicales sur 6 (seule la CGT n'a pas signé).

4.2 Au Brésil, une priorité aux enjeux de salaire et à la défense du pouvoir d'achat

Au Brésil, l'industrie automobile a une longue tradition de présence syndicale, le taux de syndicalisation dans la métallurgie étant largement supérieur à la moyenne (31,2% contre 19%) et parmi l'un des plus élevés du pays (Galvao et Krein, 2017). Dans ce secteur où ne prévaut que l'emploi formel, les syndicats jouent un rôle important dans la défense des droits des travailleurs, de leur pouvoir d'achat et de l'amélioration de leurs conditions de travail. Dans les années 1990, ils ont participé à l'expérience de négociation tripartie des chambres sectorielles, destinée à définir les enjeux stratégiques du secteur, en même temps que des garanties d'emplois. Au début des années 2000, le président Lulla, lui-même ancien leader syndical des « métallos », sollicite leur participation aux débats de politique industrielle. Ils continuent à être présents dans les conseils sectoriels qui élaborent le plan industriel « Brazil Mayor » au début des années 2010 sous la présidence de Dilma Roussef. Le programme Inovar Auto, adopté par le gouvernement fédéral en 2012, en est la déclinaison pour le secteur automobile (chapitre 3).

Les syndicats de la métallurgie sont parmi ceux les mieux structurés et la négociation collective y est particulièrement dynamique, notamment dans la région ABC (état de São Paulo), où plusieurs grands constructeurs automobiles opèrent pour certains depuis les années 1950. En conséquence du principe d'unicité syndicale, l'ensemble des travailleurs de la métallurgie dans un lieu donné est représenté par un seul syndicat. Ce syndicat, qui

peut représenter des travailleurs de différentes entreprises automobiles opérant dans la même région, est affilié à l'une des 6 principales confédérations (CUT, Força Sindical, CTB, Intersindical, CSP-Conlutas et UGT). Mais dans d'autres régions, des syndicats différents peuvent représenter les travailleurs des entreprises du secteur. En conséquence, une entreprise possédant plusieurs sites à travers le pays, négocie séparément avec chaque syndicat représentatif de sa catégorie professionnelle selon la région concernée comme le montre le tableau 80. Toutes les entreprises sont couvertes par la négociation collective, menée une fois par an par le syndicat de travailleurs et l'organisation patronale concernés.

Tableau 80 : Les syndicats du secteur automobile au Brésil

Company / Plant	Year of establishment	Municipality	State	Trade union*	Trade union confederation
Marcopolo	1949	Caxias do Sul	RS	STIM Caxias do Sul	CTB
Mercedes-Benz	1952	São Bernardo do Campo	SP	STIM ABC	CUT
Volkswagen	1956	São Bernardo do Campo	SP	STIM ABC	CUT
General Motors	1959	São José dos Campos	SP	STIM São José dos Campos	CSP-CONLUTAS
Toyota	1962	São Bernardo do Campo	SP	STIM ABC	CUT
Scania	1962	São Bernardo do Campo	SP	STIM ABC	CUT
Ford	1968	São Bernardo do Campo	SP	STIM ABC	CUT
General Motors	1968	São Caetano do Sul	SP	STIM São Caetano do Sul	Força Sindical
Ford	1974	Taubaté	SP	STIM Taubaté	CUT
Fiat	1976	Betim	MG	STIM Betim	CTB
Volkswagen	1976	Taubaté	SP	STIM Taubaté	CUT
Mercedes-Benz	1979	Campinas	SP	STIM Campinas	INTERSINDICAL
Volvo	1980	Curitiba	PR	STIM Curitiba	Força Sindical
Agrale	1990	Caxias do Sul	RS	STIM Caxias do Sul	CTB
Man	1996	Resende	RJ	STIM Sul Fluminense	Força Sindical
Volkswagen	1996	São Carlos	SP	STIM São Carlos	CUT
Troller (Ford)	1997	Horizonte	CE	STIM Acarape and region	Força Sindical
Honda	1997	Sumaré	SP	STIM Campinas	INTERSINDICAL
Toyota	1998	Indaiatuba	SP	STIM Campinas	INTERSINDICAL
Renault	1998	São José dos Pinhais	PR	STIM Curitiba	Força Sindical
Mitsubishi	1998	Catalão	GO	STIM Catalão	Força Sindical
Mercedes-Benz	1999	Juiz de Fora	MG	STIM Juiz de Fora	CUT
Volkswagen	1999	São José dos Pinhais	PR	STIM Curitiba	Força Sindical
Iveco	2000	Sete Lagoas	MG	STIM Sete Lagoas	Força Sindical
General Motors	2000	Gravataí	RS	STIM Gravataí	Força Sindical
Ford	2001	Camaçari	BA	STIM Camaçari	CTB
PSA	2001	Porto Real	RJ	STIM Sul Fluminense	Força Sindical
Renault (Mahindra)	2007	Manaus	AM	STIM Amazonas	CUT
Hyundai CAOA	2007	Anápolis	GO	STIM Anápolis	Força Sindical
Honda	2010	Jaboatão dos Guararapes	PE	STIM Pernambuco	CUT
Hyundai	2012	Piracicaba	SP	STIM Salto	Força Sindical
Toyota	2012	Sorocaba	SP	STIM Sorocaba	CUT
DAF	2013	Ponta Grossa	PR	STIM Ponta Grossa	CUT
General Motors	2013	Joinville	SC	STIM Joinville	CUT
International	2013	Canoas	RS	STIM Canoas	CUT
Fiat	2014	Goiana	PE	STIM Pernambuco	CUT
Nissan	2014	Resende	RJ	STIM Sul Fluminense	Força Sindical
Chery	2014	Jacareí	SP	STIM São José dos Campos	CSP-CONLUTAS
BMW	2014	Araquari	SC	STIM Joinville	CUT
JAC Motors	2016	Camaçari	BA	STIM Camaçari	CTB
Mercedes-Benz	2016	Iracemápolis	SP	STIM Limeira	INTERSINDICAL
Honda	2016	Itirapina	SP	STIM Limeira	INTERSINDICAL
Toyota	2016	Porto Feliz	SP	STIM Itu	CUT

Source : DIEESE et Cardoso et al. (2017)
*STIM : syndicat de la métallurgie d'une ville ou région particulière

Si d'un côté les syndicats de la métallurgie sont historiquement mieux organisés que dans d'autres secteurs, des différences peuvent être observées selon les régions. L'industrie automobile s'est développée initialement dans l'état de São Paulo et c'est d'ailleurs là qu'est né le syndicat des métallurgistes. Ce n'est que dans les années 1990 qu'elle s'est étendue à d'autres régions du pays, une tendance qui s'est consolidée dans les années 2000. En conséquence, le pouvoir de négociation des syndicats dans les usines éloignées de la région ABC y est plus faible, et les niveaux de salaires négociés moins élevés. Ce pouvoir diffère aussi selon les constructeurs automobiles : les acteurs historiques du secteur ont une longue tradition de relations avec les syndicats et de négociation collective qui contraste avec celle des nouveaux entrants (notamment chinois et coréens).

En conséquence, les niveaux de salaire moyen des opérateurs de production dans les usines des constructeurs diffèrent fortement d'un territoire à l'autre. Comme le montre le tableau 80, une très grande dispersion des salaires peut être constatée entre l'état de São Paulo et les autres états : dans les cas extrêmes, la différence varie dans un rapport de 1 à plus de 3 (entre les travailleurs de Toyota à Indaiatuba et les travailleurs de la Fiat à Goiana dans l'état du Pernambuc). Mais cette dispersion n'est pas négligeable non plus à l'intérieur même de l'état de São Paulo : les travailleurs de Hyundai à Piracicaba ont des salaires inférieurs de plus de 60% à ceux de Toyota à Indaiatuba (tableau 81).

Tableau 81 : Nombre de salariés et salaire moyen des opérateurs de production dans l'industrie automobile selon les états et les municipalités en 2016

Etat/municipalité	Nombre de salariés	Salaire moyen (en R$)
SP-SAO BERNARDO DO CAMPO	6,673	5,448
SP-TAUBATE	3,600	5,547
SP-SAO CAETANO DO SUL	3,561	5,464
SP-SAO JOSE DOS CAMPOS	2,887	5,195
SP-SUMARE	1,717	5,492
SP-INDAIATUBA	963	6,406
SP-PIRACICABA	273	3,947
RJ-PORTO REAL	906	2,357
PR-SAO JOSE DOS PINHAIS	2,629	4,036
PR-CURITIBA	1,712	4,175
RS-GRAVATAI	1,397	2,712
BA-CAMACARI	3,279	3,652
PE-GOIANA	1,882	1,958

Source: Préparé par les auteurs à partir des données RAIS.

Selon le DIEESE, les négociations récentes ont été focalisées sur le maintien du pouvoir d'achat, par l'ajustement des salaires sur l'inflation dont le taux a beaucoup baissé au Brésil (actuellement entre 2 et 3%). Les conditions de travail dans le secteur automobile y sont plutôt meilleures qu'ailleurs, si on les mesure par le niveau de salaire 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.

Mais le thème de l'emploi pourrait devenir le sujet principal de préoccupation et un enjeu central de négociation des syndicats et des travailleurs du secteur, en raison de deux réformes récentes assez radicales depuis l'arrivée au pouvoir en 2016 du nouveau président, Michel Temer. La première, adoptée en mars 2017, est une loi qui libéralise la sous-traitance. Jusque-là limitée aux seules activités périphériques à l'entreprise, le recours à l'externalisation est étendu à toutes les activités de l'entreprise. La deuxième, qui date de juillet 2017 et qui est entrée en vigueur en novembre 2017, modifie profondément le Code du travail de 1943, constitué par un ensemble de lois adoptées entre 1930 et le début des années 1940. Le nouveau texte introduit des mesures de flexibilité de l'emploi et du temps de travail depuis longtemps réclamées par les employeurs, susceptibles de remettre en cause la sécurité de l'emploi, et de vulnérabiliser les travailleurs et les syndicats au Brésil. Il permet notamment aux entreprises d'ajuster leurs effectifs aux fluctuations de la demande, en facilitant les licenciements. Il accorde désormais aux accords d'entreprise la primauté sur les négociations de niveau supérieur (branche et région) et sur la loi en matière d'organisation du travail (salaires, participation aux bénéfices, horaires de travail). Les principaux changements affectent notamment les standards de la négociation collective, les règles régissant les heures effectivement travaillées, la longueur de la journée de travail, le licenciement, le temps partiel et donc le seuil de déclenchement des heures supplémentaires, la nature des contrats de travail (avec la création d'un contrat d'intermittence permettant d'embaucher une personne à la demande sans garantie de durée minimum), etc. Le caractère obligatoire de la cotisation syndicale, payée chaque année par les salariés et équivalant à une journée de travail, est remis en cause.

Deux aspects sont particulièrement préoccupants pour les syndicats, quel que soit le secteur d'activité : d'une part, la possibilité d'introduire des accords individuels négociés directement entre travailleurs et employeurs, hors du cadre de la négociation collective ; d'autre part, la fin de l'automaticité de l'impôt syndical, ou cotisation syndicale annuelle prélevée sur tous les travailleurs, qu'ils soient adhérents ou non à un syndicat, et source principale de financement des syndicats. Dans le cas de l'industrie automobile, la possibilité d'externaliser la main-d'œuvre du cœur d'activité serait sans doute une décision extrême, mais le recours au contrat d'intermittence pour échapper à l'application des accords négociés et au coût du travail considéré comme trop élevé par les employeurs du secteur constitue une réelle menace pour les travailleurs du secteur. Le risque d'une détérioration des conditions de travail et d'emploi est moins fort pour les travailleurs du secteur de l'assemblage, dont on a vu qu'ils jouissaient de salaires et d'une stabilité de l'emploi relativement élevés, que pour ceux travaillant chez les fournisseurs ou chez les concessionnaires.

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.

1. Réexamen de la notion de CMA

Le premier point concerne la notion de chaîne mondiale d'approvisionnement (CMA). Plutôt que d'examiner en détail les différences entre les termes utilisés (chaînes de valeur, chaîne de production, chaîne de marchandises, mondiales, etc.), le chapitre 1 propose une grille analytique qui a été utilisée dans ce rapport. La CMA recouvre selon nous trois dimensions distinctes (espace techno-productif, stratégique, de valorisation) qui ont chacune leur pertinence mais qui doivent être étudiées dans leurs interrelations.

Au terme de ce rapport, on peut ajouter que la notion de CMA ne peut pas vraiment être analysée, comme c'est en général le cas, au niveau des industries et sous le seul angle techno-productif. On admettra aisément que les processus productifs à l'œuvre pour produire un avion ou une automobile sont différents. Toutefois, lorsqu'on passe à l'analyse de la CMA en tant qu'espace stratégique, la comparaison entre l'aéronautique et automobile révèle à la fois des points de ressemblance et de divergence. Ces deux industries ont plusieurs caractéristiques communes : le rôle de l'architecte-intégrateur (l'OEM) dans la conception du 'produit complexe' ou système, les fortes interdépendances hiérarchisées entre les donneurs d'ordre et les fournisseurs, le niveau élevé des barrières à l'entrée, le rôle des réglementations publiques, etc. Mais un certain nombre de traits distinguent les deux CMA. Si elles présentent toutes deux une structure oligopolistique, celle-ci apparait très *restreinte* dans le cas de l'aéronautique – et les rapprochements en cours entre Airbus et Bombardier d'une part, et entre Boeing et Embraer d'autre part, pourraient bien la réduire encore un peu plus – alors qu'elle est au contraire *élargie* dans l'industrie automobile, avec la présence d'un bien plus grand nombre d'OEM et une moindre stabilité des positions concurrentielles des plus grands groupes. De même, les politiques publiques sont déterminantes dans l'aéronautique, et elles tirent leur force du rôle stratégique de cette industrie (largement hérité du rôle

militaire de l'aviation). Dans l'industrie automobile, les politiques publiques sont plus diffuses et moins marquées en France, alors qu'elles été quasi continues au Brésil depuis les années 1950 mais limitées dans leurs effets. Enfin, même la notion d'assemblage, qui permet souvent dans la littérature de désigner les produits développés et fabriqués par les deux industries sous le même vocable de « système », mérite d'être affinée afin de souligner les différences. L'assemblage des véhicules, même réalisé par des procédés « post-taylorienns », demeure une activité à relativement faible valeur ajoutée et qui peut-être localisée dans de nombreux pays, alors que cette étape demeure essentielle et même stratégique pour les OEM de l'aéronautique (chapitre 2).

Un autre enseignement tiré de cette étude est 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. C'est une évidence lorsqu'on compare la CMA automobile ou la CMA aéronautique des deux pays (voir infra) mais c'est également vrai au sein de l'industrie automobile française. Parler d'une « CMA automobile » française qui engloberait les groupes concurrents PSA et Renault serait peu pertinent. Leurs performances sont relativement proches, légèrement supérieures pour PSA[258]. Leurs CMA, considérées sous l'angle techno-productif, sont similaires. Ils présentent toutefois des différences sous l'angle de leur stratégie internationale au cours des années 2000. La production de PSA est restée beaucoup plus centrée sur la France et sa stratégie d'internationalisation fondée sur les exportations avec une dépendance au marché européen, alors que Renault a développé plus tôt une stratégie de forte internationalisation de sa production sur plusieurs continents, fondée sur une gamme de véhicules *low cost* et son partenariat avec Nissan. Considérées du point de vue de l'impact sur le système productif national, les conséquences sont très différentes puisque Renault réimporte en France une partie de sa production réalisée en Europe et que ces choix alourdissent le déficit commercial de la branche automobile et amplifient les réductions d'effectifs. L'étude a toutefois montré que les différences de stratégies d'internationalisation des

[258] En 2016, PSA réalise un chiffre d'affaires mondial de 54,6 milliards d'euros contre 51,2 milliards d'euros pour Renault (indépendamment de Nissan). En 2015, PSA a vendu en France 558 715 voitures particulières tandis que Renault n'en a vendu que 383 695 (d'après le CCFA).

deux groupes français tendent à s'estomper en fin de période, le groupe PSA ayant accéléré ses productions à l'étranger, soit par création de nouveaux sites, soit par acquisition de sites de production (via le rachat d'Opel).

Enfin, lorsqu'on analyse leur CMA en tant qu'espace de valorisation, l'emprise des logiques financières est présente au sein des deux groupes, qui utilisent précisément cette forme d'organisation d'entreprise pour faire remonter de leurs filiales vers la société-mère les ressources nécessaires au versement de dividendes aux actionnaires. Les canaux d'accumulation financière sont toutefois partiellement différents. Les ressources de Renault ont pour origine principale – en plus des bénéfices réalisés par la banque du groupe (RCI) - les dividendes que le groupe reçoit en contrepartie de son engagement dans Nissan. Le groupe PSA, confronté à de graves difficultés financières après la crise de 2008, accumule des ressources financières principalement grâce à l'activité de Faurecia. En outre, les profits de leurs filiales à l'étranger sont très importants au point qu'en 2009, ils ont été bien supérieurs pour les deux groupes à leurs résultats nets courants consolidés, sous la forme de revenus nets d'investissements directs à l'étranger (Nivat, 2015).

L'analyse comparée de la CMA d'Airbus et de celle d'Embraer confirme également qu'il est difficile de parler d'une CMA de l'industrie aéronautique. Encore une fois, les deux constructeurs ont construit leurs propres CMA, qui sont très proches du point de vue techno-productif. Il n'en va pas de même du point de vue stratégique. Le constructeur brésilien est un leader mondial, mais sur un segment limité du marché (les avions régionaux comptent pour moins de 5% du chiffre d'affaires mondial du secteur) qui a longtemps constitué une « niche » mais qui semble aujourd'hui menacée par les évolutions du marché du transport aérien. Un autre point important qui distingue les deux CMA est que le groupe brésilien a construit sa CMA mondiale avec des R1 qui sont tous des groupes étrangers. Cette présence de fournisseurs étrangers dont le chiffre d'affaires dépasse largement celui d'Embraer est une source de fragilité d'autant plus grande que l'industrie aéronautique brésilienne souffre d'une absence de densité entrepreneuriale (absence de R1 et R2, Embraer réalise environ 70% du chiffre d'affaires de l'industrie aéronautique brésilienne), qui existe au contraire sur le territoire français et qui facilite les effets d'agglomération nécessaires à l'innovation. Ces effets d'agglomération, ainsi

que la présentation du Grand Sud-Ouest l'a montré, sont encore très puissants et fournissent une base solide à la CMA de l'avionneur européen.

2. Les CMA et l'upgrading

L'analyse comparée des industries aéronautique et automobile du Brésil réalisée dans ce rapport permet une réflexion sur les propositions de Baldwin concernant l'alternative « construire ou intégrer » les CMA (chapitre 1). En effet, dans l'industrie aéronautique, le groupe Embraer a *construit* sa propre CMA, alors que dans l'industrie automobile, les entreprises brésiliennes ont *intégré* des CMA construites par des OEM étrangers. 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 industries au Brésil face à ces quatre possibilités est renseignée dans le tableau 82.

Tableau 82 : les 4 types d'*upgrading* dans les industries aéronautique et automobile du 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*). 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 de sous-ensembles. 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. 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 (*upgrading*) (forme 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 au contraire 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 en plus 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 sur les concepts de systèmes nationaux d'innovation (Freeman, Lundvall), 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 ces 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 déterminations dont certaines viennent d'être mentionnées risque de maintenir les pays en développement dans les activités à faible valeur ajoutée (UNCTAD, 2013, p. XI).

La comparaison entre les deux pays étudiés dans ce rapport invite également à revisiter la place des CMA des grands groupes dans leur système productif. Le cas de l'aéronautique servira d'exemple. La France et le Brésil sont parmi les rares pays à posséder un constructeur aéronautique (OEM), dont la présence est indispensable dès lors que le pays vise une place au sein de l'industrie mondiale. La forte cohésion de la CMA de l'aéronautique française se traduit par des effets cumulatifs positifs en termes de croissance de l'activité en France et à l'étranger et de l'emploi, quoique celui-ci croisse moins rapidement que l'activité. On doit toutefois noter que, bien que la construction aéronautique et spatiale soit le secteur dont les effets d'entrainement (mesurés par des coefficients multiplicateurs de demande) sur les autres secteurs de l'économie française sont les plus élevés[259], ces effets de demande ne parviennent pas à enrayer le déclin de la production manufacturière nationale[260].

3. Les groupes, leur CMA et leurs territoires nationaux

La place centrale prise par les CMA dans la production mondiale et le rôle qu'y tiennent les grands groupes soulève la question de leurs rapports à leur territoire d'origine[261]. L'étude a souligné en ce qui concerne la France, la persistance de l'ancrage national des groupes de l'aéronautique, en particulier en termes d'effectifs employés en France. 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

[259] Insee, *Note de conjoncture*, mars 2012.
[260] L'indice de production industrielle est passé de 113,28 en janvier 2007 à 105,99 en octobre 2017 (base 100 en 2010, Insee).
[261] La question de l'ancrage national des grands groupes interfère en partie avec celle de leur 'nationalité'. La relation entre la 'nationalité' des firmes multinationales et les politiques publiques continue d'attirer l'attention, et elle constitue une des thèmes sous-jacents du rapport 2016 de la CNUCED (UNCTAD, 2016).

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 (chapitre 2).

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 ce rapport (chapitre 5), confirment sans équivoque ce désengagement de l'espace national. Le constat est d'autant plus fort lorsqu'on le compare à celui des décennies précédentes. Dans l'après-guerre, l'industrie automobile française a été structurée par les constructeurs (progressivement réduits à deux), travaillant en étroite relation avec des équipementiers – dans certains cas, ils ont contribué à leur consolidation et en ont conservé le contrôle actionnarial (PSA dans Faurecia). Cette proximité a contribué au développement et au renforcement de bassins d'emplois dans plusieurs régions. L'ancrage sur le territoire national était conforté par l'existence de réseaux de distribution qui limitait l'accès des constructeurs étrangers au marché national. L'intervention des pouvoirs publics n'a certes jamais été aussi directe que dans l'industrie aéronautique – du fait de l'importance du segment militaire –. Les pouvoirs publics n'en ont pas moins soutenu et accompagné la croissance du marché (développement des infrastructures routières et d'un système d'autoroutes en particulier, incitations fiscales en faveur du diesel, etc.), bénéficiant en retour de rentrées fiscales non négligeables (vignette et taxe sur les carburants). Mais l'industrie automobile n'a jamais été autant intégrée que l'industrie aéronautique. Elle a toutefois été 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.

Cette situation a changé sous l'effet des trois forces motrices de transformation des CMA (chapitre 3). La distance croissante prise par les constructeurs avec le territoire national a été renforcée par les stratégies des équipementiers français, visant à s'émanciper progressivement de leur dépendance vis-à-vis des deux donneurs d'ordre français. Non seulement on ne peut pas parler d'une CMA de l'industrie automobile française, mais les grands équipementiers français 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 équipementiers français ont notamment renforcé leurs relations avec les constructeurs automobiles allemands, confortant la place de l'Allemagne en tant que centre de l'industrie automobile européenne au détriment de la France (chapitre 5).

On ne peut pas pour autant considérer que les grands groupes français de l'automobile soient indifférents à leur présence sur leur territoire national. Bien que l'internationalisation de la R&D soit bien engagée (chapitre 2), le cœur de celle-ci – qui vise à concevoir et à produire des technologies transversales pour le groupe – demeure ancrée dans l'Hexagone, encouragée par la politique publique de soutien à la recherche (CIR) et faisant l'objet d'une attention particulière des organisations syndicales, notamment depuis la crise économique (Timmer *et alii*, 2014). La localisation des activités de R&D à l'étranger concerne pour l'essentiel (mais pas la totalité, voir chapitre 3) des activités de développement proches du marché. On n'en est certes plus aux années 1980, lorsque le maintien de la R&D sur le territoire d'origine était l'indice difficilement contestable du maintien de la nationalité des firmes (voir par exemple les travaux de K. Pavitt). Cependant, bien que son rôle diminue, le territoire national demeure une base essentielle pour les grands constructeurs automobiles français, qui y emploient encore environ 40% de leurs effectifs totaux pour Renault mais près de 70% pour PSA (hors Faurecia et activités autres que l'automobile), une proportion bien supérieure à celle du marché français dans leurs ventes totales. Peut-on vraiment ignorer l'importance du territoire national pour les grands groupes mondiaux lorsqu'une telle proportion de leurs effectifs continue d'y être employée et d'engendrer dix fois plus d'emplois induits par les activités en amont et en aval de la production automobile proprement dite? Car 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 comme cela a été montré dans ce rapport (chapitre 5), les stratégies des grands groupes ne peuvent s'émanciper des compromis négociés avec les représentants des salariés, pour lesquels l'emploi en France reste une priorité.

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 guère

tant cette industrie – et Embraer au premier chef –a été construite (comme en France) en tant que projection d'une volonté des pouvoirs publics qui l'ont qualifiée de « stratégique ». On ne peut toutefois pas parler d'un ancrage national de la chaîne d'approvisionnement du groupe brésilien. La base productive de l'industrie aéronautique demeure étroite, les entreprises sont cantonnées pour une large part à des productions de composants et matières, et tous les équipementiers de R1 sont étrangers. Au total, bien qu'il occupe la première place mondiale sur le segment du marché des avions régionaux, il est difficile d'affirmer qu'Embraer est la firme-leader incontestée de *sa* chaîne d'approvisionnement. Les ambitions de la direction de Boeing d'acquérir le contrôle du groupe brésilien témoignent de la fragilité du positionnement de marché d'Embraer.

Au Brésil, la situation de la CMA automobile est sur plusieurs points différente de celle de l'aéronautique. L'industrie automobile constitue une composante majeure de l'industrie manufacturière du pays (plus de 20% du PIB manufacturier) et elle a créé un tissu dense d'entreprises – il est vrai concentré pour une grande partie dans une seule région, l'état de São Paulo. Les OEM y sont présents en nombre, de même que les R1. Le revers est que ce sont tous des filiales de groupes étrangers. En résumé, la relation pourtant solide que le groupe Embraer entretient avec son territoire national est affaiblie par la faible densité du tissu aéronautique brésilien. Dans l'industrie automobile, le tissu entrepreneurial brésilien est au contraire très dense, mais les entreprises sont insérées à des rangs secondaires dans les chaînes d'approvisionnement construites dans le pays par des groupes étrangers.

4. L'emploi et les enjeux pour le salariat

L'analyse des évolutions quantitatives et qualitatives de l'emploi (niveau de qualification, statut d'emploi) indique des dynamiques différentes entre les industries aéronautique et automobile de la France et du Brésil. La croissance de l'activité dans l'aéronautique et chez les équipementiers automobiles se traduit par une hausse des emplois en France. Toutefois, 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. Ce comportement renforce l'internationalisation des chaînes d'approvisionnement des groupes français, un processus fondé sur les « exolocalisations ». Ce terme nous semble mieux refléter la réalité contemporaine que

celui de délocalisations, qui a toujours comporté au moins deux sens (implantation à l'étranger avec ou sans fermeture de sites en France), et qui a surtout été utilisé dans la phase de forte poussée de l'internationalisation des groupes français dans les années 1990 et qui opposait en termes d'emplois « territoire français vs. territoire étranger ».

Deux décennies plus tard, l'analyse porte sur des groupes dont une partie de la production, souvent majoritaire, est désormais réalisée hors de France. Le territoire national demeure encore important pour eux sur plusieurs plans (supra), mais leur mode de management, en relation avec les changements dans le gouvernement d'entreprise, est devenu plus international. Les implantations de nouveaux sites hors de France par un groupe français - de même que la multiplication de filiales spécialisées dans la fourniture de services commerciaux, de propriété intellectuelle, dans les pays à faible fiscalité – résultent d'une dynamique propre fondée sur une stratégie mondiale. Les décisions sont prises par les directions avec l'objectif de renforcer l'espace mondial de valorisation du groupe en mettant en concurrence les territoires (chapitre 1). Une conséquence, analysée sous plusieurs angles dans ce rapport, est que les emplois des grands groupes en France progressent au mieux modérément, et toujours à un rythme inférieur à celui de leurs chiffre d'affaires.

Au Brésil, les salariés employés dans les industries aéronautiques ont des salaires et une qualification supérieurs à ceux de l'industrie manufacturière. En ce sens, la présence d'entreprises brésiliennes dans les CMA apporte des résultats positifs. Dans l'automobile où le taux de syndicalisation est élevé, le salaire moyen est aussi très largement supérieur à celui de l'ensemble de l'économie. De plus, on observe dans les deux secteurs une montée en compétences, qui est plus nette dans l'industrie aéronautique. Toutefois, ainsi que l'examen des bases de données l'a montré, cette montée en compétence s'est accompagnée 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 compte tenu de l'*economic upgrading* assez limité mentionné plus haut, pourrait être fragilisé dans les années à venir.

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, lesquels sont en général moins bien formés que les salariés en poste, paraît caractériser l'emploi post crise. Les restructurations d'effectifs et les départs souvent plus nombreux que prévus qui ont eu lieu chez les constructeurs ont entraîné non seulement une baisse de l'emploi mais des pertes de compétences, qui ont été compensées lors de la reprise par une augmentation du personnel intérimaire, notamment en production. 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. Les entretiens réalisés font ressortir en effet des taux de recours à l'intérim extrêmement élevés sur les chaînes de montage des constructeurs (entre 50 et 80% dans certains cas). Cette question a d'ailleurs été un enjeu du dernier accord de groupe chez Renault (chapitre 5). On peut à cet égard 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 sont en outre fortement déterminées par les effets des ruptures technologiques en cours. Puisqu'elles sont fréquemment qualifiées de « quatrième révolution industrielle » dans la littérature, il faut peut-être s'attendre à des bouleversements du statut d'emploi aussi profonds que ceux provoquées par les précédentes révolutions industrielles : développement puis concentration d'un prolétariat d'usine, extension du salariat dans les activités de services, et la généralisation dans les pays développés après la Seconde Guerre mondiale d'un « régime fordiste » fondé sur la production et la consommation de masse. Les ruptures technologiques majeures sont toujours accompagnées par des mutations sociales radicales. L'un des traits nouveaux de ces ruptures technologiques annoncées est qu'elles ont un caractère mondial, même si ses conséquences ne sont pas uniformes sur la planète. La mise en place de l''industrie 4.0 a ouvert un débat sur l'ampleur des suppressions et créations d'emplois susceptibles d'en résulter.

Un enjeu tout aussi important concerne les conséquences des ruptures technologiques sur le statut du salariat (chapitre 5). Les formes d'emploi formel sont déjà minoritaires à l'échelle mondiale, et sont toujours restées marginales dans les pays du sud. L' « agilité »

préconisée dans les pays développés pourrait signifier bien plus que la « flexibilité », en ce qu'elle viserait non seulement le contenu du travail mais remettrait en cause le statut contractuel du salariat lui-même. Pour certains, le travailleur soumis dans certaines industries à des contrats avec plusieurs employeurs, avec la possibilité de transformation du contrat de travail en contrat commercial. Comme par le passé, les trajectoires d'évolution de l'emploi et les changements dans le « rapport salarial » résultent certes de ruptures technologiques, mais elles dépendent au moins autant du type d'arrangement social qui implique les salariés, les employeurs et les politique publiques.

Bibliographie :

Anfavea (2016), Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo.

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

Aschenbroich J. (2014) : « Le métier d'équipementier du futur », *Annales des Mines-Réalités industrielles*, Mai.

Asian Development Bank (2015), *Key Indicators for Asia and the Pacific*, Manille.

Assemblée Nationale (2016), *Rapport d'information sur l'offre et la demande automobile française dans une approche industrielle, énergétique et fiscal, tomes 1 et 2*, n°4109, 12 octobre.

AT Kearney (2014), *A Wealth of Choices: From Anywhere on Earth to No Location at All*,

A.T. Kearney Global Services Location Index™.

A.T. Kearney (2015), *Digital Supply Chains: Increasingly Critical for Competitive Edge*.

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.

Automotive Business Relatórios. Investimentos de fabricantes de veículos no Brasil (2017).

AVK (2016), Composites Market Report, November.

Baer M., Cintra, M. A. M. Brasil (2004), Investimento Estrangeiro Direto e Estratégias Empresariais. Santiago: Comissão Econômica para América Latina e Caribe (Cepal), setembro.

Barassa E., Consoni F. (2016), Potential development of electric vehicles production and market in Brazil: a discussion focused on automotive and electric sector strategies, Gerpisa Conference Paper.

Barros, D. C., Pedro, L. S. (2012), O papel do BNDES no desenvolvimento do setor automotivo brasileiro.

Bain J. (1968), *Industrial organization*, Wiley and Sons, New York, NY.

Baldwin R. (2012),"Global supply chains: why they emerged, why they matter, and where they are going", CEPR 9103, August.

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, Volume 150, Issue 3-4, December

Beaugency A., Sakinç M. E., Talbot D. (2015), "Outsourcing of strategic resources and capabilities: opposing choices in the commercial aircraft manufacturing", *Journal of Knowledge Managemen*t, Vol. 19, n°5.

Bécue M., Belin J., Talbot D. (2014), « Rente relationnelle et sous-performance des firmes pivots dans la chaîne de valeur aéronautique *», M@n@gement* 2 (Vol. 17).

Bédier C., Vancauwenberghe M., van Sintern W. (2008), *The growing role of emerging markets in aerospace, McKinsey*, https://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/the-growing-role-of-emerging-markets-in-aerospace

Benabdejlil N., Lung Y., Piveteau A. (2016), "L'émergence d'un pôle automobile à Tanger (Maroc)", *Cahiers du GREThA*, n°4, janvier.

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

Bidet-Mayer T. (2016), *L'industrie du futur : une compétition mondiale*, Paris, Presses des Mines.

BIS (2010), *The 2010 R&D Scoreboard. UK*, Department for Business, Innovation and Skills, November.

BIS (2016), « UK Aerospace Supply Chain Study », Department for Business Innovation and Skills, *BIS research paper*, n° 294, Juillet.

Blair M., O'Hara O'Connor E., Kirchhoefer G. (2011), "Outsourcing, Modularity, and the Theory of the Firm", *BYU Law Review* 263.

Borghi, R. (2011), Economia financeira e economia produtiva: o padrão de financiamento da indústria automobilística. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas)–IE/Unicamp, Campinas.

Borlina Filho, V. (2013), Setor de caminhões e ônibus projeta retomada com crescimento de 8% em 2013. Folha de S. Paulo, Rio de Janeiro, 2 janeiro.

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, No:1.

Brossard, O., Lavigne S., Sakinc M.E. (2013), 'Ownership structures and R&D in Europe: the good institutional investors, the bad and ugly impatient shareholders,' *Industrial and Corporate Change*, 22(4).

Broyer S., et Fava L. (2011), « Le fordisme financier ou pourquoi l'industrie automobile a tant souffert de la crise financière », *Revue d'économie industrielle*, n°134, 2è trimestre.

Buigues P-A., Lacoste D., Saias M. (2015), « Les déterminants des stratégies internationales des constructeurs automobiles européens : exportation ou investissements directs à l'étranger ? *Annales des mines, Gérer et comprendre*, n°119, mars.

Cambon G. (2016), La filière aéronautique et spatiale dans le grand Sud-Ouest en 2014, *Insee-Flash Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées*, N°3, février.

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.

Cardoso, A.; Augosto JR., F.; Santos, R. B.; Viana, R.; Camargo, Z. (2017), "Employment, labour relations and trade union strategies in the Brazilian automotive sector" in: Traub-Merz, R. (Ed.) *The automotive sector in emerging economies: industrial policies, market dynamics and trade unions. Trends & perspectives in Brazil, China, India, Mexico and Russia. Berlin*: Friedrich Ebert Stiftung (FES).

Carvalho, E. G. (2008), "Inovação tecnológica na indústria automobilística: características e evolução recente", *Revista Economia e Sociedade*, IE/Unicamp, Campinas, dezembre.

Casotti, B. P., Goldenstein, M. (2008), *Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil*. BNDES Setorial, Setor Automotivo, Rio de Janeiro, n. 28, p. 147-188, setembro.

Castelli C., Florio M., Giunta A. (2011), « How to cope with the global value chain: lessons from Italian automotive suppliers », *International journal of automotive technology and management*, vol. 11, n°3.

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.

Caves R. (1971), "The Industrial Economics of Foreign Investment", *Economica, New Series*, Vol. 38, No. 149

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

CFDT Renault (2012), *Renault en danger*, L'Harmattan, París.

Cepal (2004), "Inversión y estrategias empresariales en la industria automotriz", in *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe* (2003. Santiago: Cepal y Naciones Unidas, maio.

Chanaron J.J., Boireau C. (2011), L'évolution des relations entre les constructeurs automobiles et leurs fournisseurs d'équipements et composants face à la crise automobile mondiale et aux changements techniques, *Livre blanc relation constructeurs fournisseurs automobiles*, Lyon, janvier.

Chanaron J-J., Lung Y. (1995), *Economie de l'automobile*, Repères, La Découverte, Paris.

Chesnais F. (1997), *La mondialisation du capital*, Nouvelle édition augmentée, Syros, Paris.

China's state council (2012), *Development Plan for Energy-Saving and New Energy Vehicle Industry (2012-2020*), Mimeo.

Christensen C. (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston*, MA: Harvard Business School Press

Christopher M., Towill D. (2001), "An Integrated Model for the Design of Agile Supply Chains", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management,* Vol. 31, No. 4.

Claeys A., Hetzel P. (2015),"Mission d'évaluation et de contrôle sur la gestion des programmes d'investissements d'avenir relevant de la mission Recherche et enseignement supérieur; *Assemblée Nationale*, n° 2662, 18 mars.

Cour des comptes (2013), "Les faiblesses de l'Etat actionnaire d'entreprises industrielles de défense"*,* 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.

Crédit suisse (2017), "Global Aerospace & Defence", May 4.

CREST (2008), "Internationalisation of R&D. Facing the challenge of globalization. Approaches to a proactive international policy in S&T*", CREST Report*, n° EUR 23330, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, January.

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.

Delautre G. (2017), "The distribution of value added among firms and countries: The case of the ICT manufacturing sector", ILO, *Research Department Working Paper,* n° 16, January.

Demmou L. (2010), la désindustrialisation en France, *Documents de travail de la DG Trésor*, n°1, juin.

De Stefano V. (2016), "The rise of the "just-in-time workforce": On-demand work, crowdwork and labour protection in the "gig-economy"", *ILO, Working Paper*, 14 January.

DGCIS (2012), « Les fournisseurs de l'automobile en France », Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, https://archives.entreprises.gouv.fr/2012/www.industrie.gouv.fr/enjeux/auto/equipementiersV1.pdf

Di Caprio, A., Beck, S., Yao, Y. and Khan, F. (2016), "Trade Finance Gaps, Growth and Jobs Survey", *Asian Development Bank Institute (ADB) Policy Briefs* No. 64, Manila: ADB.

Dieese (2009), Balanço das greves em 2008. Estudos e Pesquisas, n. 45, julho.

Dieese (2017), Balanço das greves de 2016. Estudos e Pesquisas, n. 84, agosto.

Denning S., (2013),"What went wrong at Boeing", *Strategy & Leadership*, Vol. 41 Issue n° 3.

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

E&Y (2017), "Aviation finance: an interesting prospect for long-term investors*",* April.

Favereau O. (2010), "La place du marché", dans Hatchuel A., Favereau O. et Aggeri F. eds., *L'activité marchande sans le marché ?*, Colloque de Cerisy, Presses des Mines, collection économie et gestion, Paris.

Favereau O. (2016), « L'impact de la financiarisation de l'économie sur les entreprises et plus particulièrement sur les relations de travail », *Bureau international du travail,* http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-paris/documents/publication/wcms_464661.pdf

Ferreira M. (2016), « Plataforma Aeronáutica Militar » dans IPEA/ABDI. Mapeamento da Base Industrial de Defesa. Brasília: ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial: Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

Fiev (2017), *Chiffres clés*, Fédération des industries des équipements pour véhicules, http://www.fiev.fr/mediatek_store/pdf/cc2017.pdf

Figueiredo P., Gutenberg S., Sbragia R. (2008), "Risk Sharing Partnerships With Suppliers: The Case of Embraer", *Journal of Technology Management & Innovation*, April, vol. 3, n° 1.

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.

France Stratégie (2016),*Programme d'investissements d'avenir. Rapport du comité d'examen à mi-parcours*, mars.

Freeman R. (2010), "What Really Ails Europe (and America): The Doubling of the Global Workforce", *The Gobalistist*, March 5.

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 of International Economics,* Working Paper 17-3.

Frey C., Osborne M. (2013), The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? September 17. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

Freyssenet M. (1980), « L'internationalisation de la production de Renault 1898-1979", Colloque international "Economic Crisis and Urban Austerity", Columbia University, New York, 27-30 mai.

Freyssenet M., Lung Y. (2001), « Les stratégies de régionalisation des constructeurs automobiles », *Sciences de la société*, n°54.

Freyssinet J. (2015), les négociations d'entreprise sur l'emploi : quelques expériences européennes, *Document de travail IRES*, n°2, mars.

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. (2013), "Dynamique des relations verticales « inter-industriels » : une lecture à partir du concept de modularité", *Dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches*, Université Montesquieu-Bordeaux 4, 22 janvier.

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.

Frigant V., Jullien B. (2014), « Comment la production modulaire transforme l'automobile », *Revue d'économie industrielle*, n°145, 1er trimestre.

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., Miollan S. (2014), « La restructuration de la géographie de l'automobile en Europe durant les années 2000 », *Cahiers du Gretha*, n°2, Janvier.

Frigant V., Zumpe M. (2017), « Regionalisation or Globalisation of Automotive Production Networks? Lessons from Imports Patterns of Four European Countries », *Growth and Change*, 48 (4).

Galvao A. et Krein J. (2017), "Brésil- Les obstacles à la revitalisation syndicale », *Chronique internationale de l'Ires*, n°160, décembre.

Gautam M. (2014), "The Price of Wall Street's Power", *Harvard Business Review*, June.

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

Gibbon P., Ponte S. (2005), *Trading Down: Africa, Value Chains, and the Global Economy*, Temple University Press, Philadelphia.

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

Giovannoni O. (2014), “What Do We Know About the Labor Share and the Profit Share? Part II: Empirical Studies”, *Levy Economics Institute, Working Paper* No. 804, May.

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

Guevara, H. H.; Tübke, A.; Hervas, F.; Cincera, M. (2010), *The 2010 EU industrial R&D investment scoreboard*. European Union (EU): Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Joint Research Centre (JRC), European Commission.

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 Revie*w, vol. 60, IOE (2).

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

Gasiorek M., Lopez-Gonzales J. (et 8 autres contributeurs) (2013), "China-EU global value chains: who creates value, how and where ? Growing linkages and opportunities", Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Humphrey J., Memedovic O. (2003), *The Global Automotive Industry Valuer Chain: What Prospects for Upgrading by Developping Countries*, United Nations Industrial Developpement Organization, Vienna.

IOE (2017), “Understanding the future work”, *International Organization of Employers*, Geneva

Ietto-Gillies G. (2002), "Hymer, the Nation-State and the Determinants of Multinational Corporations' Activities", *Contributions to Political Economy*, Vol. 21.

Ilzkovitz F., Dierx A. (2011),"Structural Reforms: A European Perspective**",** *Reflets et perspectives de la vie économique* 2011/3 (Tome L).

ILO (2013), *Global Wage Report 2012/13: Wages and equitable growth*, International Labour Office, Geneva.

ILO (2016), “Technological changes and work in the future: Making technology work for all”, The Future of Work Centenary Initiative, *Issue Note series 1*, 03 November, jones

IndustrialAll (2015), “Digitalising manufacturing whilst ensuring equality, participation and cooperation”, *Policy Brief* 2015-07.

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

International Labour Office (2013), *Global Wage Report 2012/13: Wages and equitable growth*, Geneva.

IOE (2017), “Understanding the future work”, International Organization of Employers, Geneva.

Jacopin T. (2003), « L’internationalisation de Renault au Brésil », 11ème rencontre du Gerpisa, ministère de la Recherche, Paris, 11-13 juin.

Jones R. (1980),"Comparative and Absolute Advantage", *Swiss Journal of Economics and Statistics* (SJES), vol. 116, issue III.

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.

Kaplinsky R. (1998),"Globalisation, industrialisation and sustainable growth: the pursuit of the nth rent", IDS discussion paper,365.

Kaplinsky R., Morris M., (2002). A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies

Ketels C., Memedovic O. (2008), "From clusters to cluster-based economic development", Int. J. Technological Learning, Innovation and Development, Vol. 1, n° 3.

King A., Baatartogtokh B. (2015),"How useful is the theory of disruptive innovation?", MIT Sloan management review, Vol. 57, Nº 1.

Klier T., McMillen D. (2015), « Plant Location Patterns in the European Automobile Supplier Industry », Growth and Change, Vol. 46, n°4.

Klier T., Rubenstein J. (2011), « Reconfiguration of the North American and European auto industries - a study in constrast », *European review of industrial economics and policy*, n°3.

KPMG (2012), KPMG's Global Automotive Executive Survey, kpmg.com/automotive.

KPMG (2017), KPMG's Global Automotive Executive Survey, kpmg.com/GAES.

Krifa H. (2001), "Concurrence oligopolistique et concentration dans le secteur automobile", 9è rencontre internationale du Gerpisa, Palais du Luxembourg, 7-8-9 juin, http://gerpisa.org/rencontre/9.rencontre/S04Krifa.pdf

Krzywdzinski M. (2014), « How the EU's Eastern Enlargement Changed the German Productive Model. The Case of the Automotive Industry », *Revue de la régulation*, 15 | 1er semestre / Spring.

Kummritz V. (2016), "Do Global Value Chains Cause Industrial Development?", *CTEI Working Paper No 2016-01*

Lamarque F., Laly X-A.-, Armandon P. (2013), "Enquête aéronautique", *Supply Chain Magazine*, n°75, juin.

Layan B. (2006), « L'innovation péricentrale dans l'industrioe automobile : une gestion territoriale du risque de résistance au changement », *Innovations et territoires*, n°63-64/1.

Lazard, Roland Berger (2016), *Global Automotive Supplier Study 2016*, https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_global_automotive_supplier_2016_final.pdf

Lazonick W. (2009),"The New Economy Business Model and the Crisis of U.S. Capitalism" *Capitalism and Society*, Vol. 4, Issue 2.

Lee J., Gereffi G. (2015),"Global value chains, rising power firms and economic and social upgrading", *Critical Perspectives On International Business*, Vol. 11 No. 3/4, 2015.

Levy D. (2008),"Contestation in Global Production Networks"*, The Academy of Management Review,* Vol. 33*,* No. 4*,* October.

Manello A., Calabrese G. (2015), « The restructuring of tier 1 automotive suppliers in Europe during the crisis », *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 15, n°1.

Martin C., Towill D. (2001), "An Integrated Model for the Design of Agile Supply Chains", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 31, No. 4

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.

Maturana B., Salmon K., Espinosa J., Brekelmans R. (2015), « The Automotive Cluster in Morocco », Microeconomiccs of Competitiveness, *Harvard Business School*, May 8.

McKinsey Global Institute (2012), "The World at Work: Jobs, Pay and Skill for 3.5 billion people", June.

McKinsey (2016), « Automotive revolution-perspective towards 2030 – How the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry », McKinsey Company, January.

Méot T. (2009), « L'industrie automobile en France depuis 1950 : des mutations à la chaîne », dans *L'industrie automobile en France depuis 1950, l'Economie française*.

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 IP system, 1900-1975 », Wipo, November.

Muellerleile C. (2009), "Financialization takes off at Boeing", *Journal of Economic Geography*, 9(5)

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.

Nenci S. (2014), "From Perception to Research and Decision Making: Trade in value added and GVC indicators", Workshop Global Value Chains: Perception, Reality and Measurement, October 21.

Niso, Zeghu (2005), Niosi J., Zhegu M. (2005), "Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?" *Industry and Innovation*, 12, 1.

Nivat D. (2015), "Revenus d'investissements directs à l'étranger et profits des groupes du CAC 40 de 2005 à 2013", *Bulletin de la Banque de France*, n°200, 2è trimestre.

Observatorio das metropoles (2015), *Estado da motorização individual no Brasil – Relatório 2015*. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.

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

OCDE (2002), Manuel de Frascati - Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental, Paris : OCDE.

OCDE (2010), L'industrie automobile pendant et après la crise », dans *Perspectives économiques de l'OCDE, Volume 2009 Numéro 2*, éditions OCDE, Paris.http://dx.doi.org/10.1787/eco_outlook-v2009-2-3-fr

OCDE (2014-2015), « Beps Action 10: Discussion Draft on the Use of Profit Splits in the Context of Global Value Chains », 16 December 2014 - 6 February 2015.

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 (2013), *Interconnected Economies: Benefiting From Global Value Chains – Synthesis Report*, Paris.

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

OECD (2017), *Economic Outlook*, Volume 2017, Issue 2, Chapter 2.

0' Sullivan M. (2000),"The Innovative Enterprise and Corporate Governance", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 24, No. 4, July.

Palpacuer F. (2009),"For an institutional approach to corporate governance: Making sense of NGO campaigns in global apparel chains", *Revue de l'organisation responsable*, 2009/1 (Vol. 4).

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 (2009), La chaîne de valeur dans l'industrie aéronautique, Etude prospective, septembre. https://archives.entreprises.gouv.fr/2012/www.industrie.gouv.fr/p3e/etudes/aeronautique/etudes3.html

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

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

Pisano G. (2015), "You Need an Innovation Strategy", Harvard Business Review, June.

Pisano G., Shih W. (2009), « Restoring Amercian Competitiveness », Harvard Business Review, July-August.

Polec G. (2016), Embraer Touts 'Maturity' of E2 Program. AIN on line, 11 july

Pwc (2017), 2017 Global Innovation 1000. Automotive Industry Finding.

Pwc (2016), 2016 Global Innovation 1000. Automotive Industry Finding.

Pwc (2015), 2015 Global Innovation 1000. Automotive Industry Finding.

Ramondo N., Rappoport V., Ruhl K. (2015), « Intrafirm Trade and Vertical Fragmentation in U.S. Multinational Corporations », CEP Discussion Paper, n° 1371, September.

Roach R. (2003), « How Global Labour Arbitrage Will Shape the World Economy », http://www.globalagendamagazine. com/2004/stephenroach.asp

Robinson A. (2015), « The evolution and history of supply chain management », http://cerasis.com/2015/01/23/history-of-supply-chain-management/, June 23.

Rodet-Kroichvili N., Heim S., Woessner R. (2014), « Internationalisation de la recherche développement : quelles stratéghies des constructeurs automobiles dans l'espace est-européen et méditerranéen », Revue de la régulation, 1er semestre.

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.

Sachs J. (1991), "Poland's Big Bang: A First Report Card, The International Economy, 40:43, January-February.

Salazar-Xirinachs J., Nübler I., Kozul-Wright R. (Editors) (2014), Transforming Economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development, ILO, Geneva.

Samuelson P. (2004) « Where Ricardo and Mill Rebut and Confirm Arguments of Mainstream Economists Supporting Globalization », Journal of Economic Perspectives, vol. 18, n° 3.

Sarti, F. (2001), Internacionalização comercial e produtiva no Mercosul nos anos 90. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas)–IE/Unicamp, Campinas.

Sarti, F. Borghi, R. (2015), Evolução e desafios da indústria automotiva no Brasil: contribuição ao debate. Fundação Friedrich Ebert Stiftung, Análise n.8, outubro.

Sarti, F. Borghi, R. (2017), Evolution and Challenges of the Automotive Industry in Brazil Contribution to the Debate. In The Automotive Sector in Emerging Economies: Industrial Policies, Market Dynamics and Trade Unions. Trends & Perspectives in Brazil, China, India, Mexico and Russia, in Rudolf Traub-Merz (ed.), Friedrich Ebert Stiftung.

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.

Sauviat C., Serfati C. (2015), « Emprise financière et internationalisation des groupes français : un premier état des lieux », La Revue de l'Ires, n°82, avril.

Schumpeter J. (1911), The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle, (1934 pour l'édition en anglais Transaction Publishers, New Brunswick, U.S.A. and London, UK)

Schumpeter J. (1965), Capitalisme, socialisme et démocratie, Petiet Bibliothèque Payot, Paris.

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

Serfati C. (2008), » Le rôle de l'innovation de Défense dans le système national d'innovation de la France », Innovations, 2008/2, n°28.

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

Serfati C. (2014), L'industrie française de défense, Les études de la Documentation française, Paris.

Serfati C. (2015), Le traité transatlantique : un accord controversé et dangereux pour les salariés, *Chronique internationale de l'IRES* - n° 149 – mars.

Sindipeças (2016), Brazilian Auto Parts Industry Performance.

Smite D., Brito R. (2017), "Calculating the Extra Costs and the Bottom-Line Hourly Cost of Offshoring", 2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering.

Strange R., Newton J. (2006), "Stephen Hymer and the externalization of production", *International Business Review* n°15, 180-193.

Strange R., Zucchella A. (2017), "Industry 4.0, Global Value Chains and International Business", *Multinational Business Review*, vol. 25, Issue 3.

Sturgeon T. (2001), "How Do We Define Value Chains and Production Networks?", *IDS Bulle*tin, June.

Sturgeon T. (2014),"Global value chains, Perceptions, realities, measurement", Università Roma Tre, 21 October.

Sturgeon T., Van Biesebroeck J., Gereffi G. (2008), « Value chaînes, networks and clusters: refraiming the global automotive industry », *Journal of Economic Geography*, 8 (3).

Sturgeon T., Chagas L., Barnes J. (2017), *Rota 2030: Updating Brazil's Automotive Industrial Policy to Meet Challenges of Global Value Chains and the New Digital Econmy*, October 4 (2017.https://ipc.mit.edu/sites/default/files/documents/Brazil%20in%20Automotive%20Global%20Value%20Chains%204%20October%202017-final.pdf

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.

Timmer M., Dietzenbacher E., Los B., Stehrer R., de Vries J. (2015), « An Illustrated Use Guide to the World Input-Output Database: the case of Global Automotive Production », *Review of International Economics.*

Traub-Merz (ed.) (2017), *The Automotive Sector in Emerging Economies: Industrial Policies, Market Dynamics and Trade Unions,* Friedrich Ebert Stiftung.

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 (2016), *World Investment Report*. *Investor Nationality: Policy Challenges*, Geneva.

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

Vatiero M. (2014), "Power in the market: on the dominant position", *ec.europa.eu/competition/antitrust/art82/005.pdf*

Wagner S., Baur S. (2015)," Risk Sharing Partnership (RSP) in Aerospace: The RSP 2.0 Model", *Supply Chain Management*, Vol. 15, No. 3.

Williamson, J. (Editor), (1990) *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?* Institute for International Economics, Washington, D.C.

Williamson O. (2008), “Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management”, *Journal of Supply Chain Management*, vol. 44, issue 2, April.

Williamson O. (2009), "Transaction Cost Economics: The Natural Progression", Prize Lecture, December 8.

Wolter M. (2015), "Industry 4.0 and the consequences for labour market and economy", IAB Forschungsbericht Results from the project work of IAB 8.

World Economic Forum (2016), *The future of jobs, Global Challenge Insight Report*, Geneva.

WTO (2017), *World Trade Report 2017 - Trade, Technology and Jobs*, World Trade Organization, Geneva.

Yi K-M. (2003), "Can vertical specialization explain the growth of world trade?", *The Journal of Political Economy,* vol. 111, no 1

Zingales L. (2017), «Towards a Political Theory of the Firm, » *Journal of Economic Perspectives*, vol 31(3).

Zuliani J.M. (2008), "Le cluster des systèmes embarqués à Toulouse : une organisation en ’système local de compétences’ ", *Géographie, économie, société* 2008/3 (Vol. 10)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Quelques différences notables entre les avions militaires et civils

Tableau 2 : Volume et répartition du chiffre d’affaires et des marges dans l’industrie aéronautique selon la position dans la CAM en 2015 (en milliards de dollars et en %)

Tableau 3 : Classement des 20 premières entreprises du secteur aérospatial et de défense selon leurs revenus (en milliards de dollars)

Tableau 4 : Production annuelle des 10 plus grandes usines du monde (en nombre de véhicules)

Tableau 5 : Classement mondial des 25 1ers constructeurs automobiles (1999-2015) (en milliers de véhicules produits)

Tableau 6 : Classement mondial des 15 premiers équipementiers en 2015 (selon leur chiffre d’affaires en millions de dollars)

Tableau 7 : Répartition du marché des avions par modèles

Tableau 8 : Le poids majeur des grands groupes aéronautiques

Tableau 9 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles allemands

Tableau 10 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles français

Tableau 11 : Origine de la valeur ajoutée des biens automobiles brésiliens

Tableau 12 : Nombre de véhicules produits dans le monde par pays et grande zone géographique (en milliers et en %)

Tableau 13 : La répartition des ventes de véhicules dans le monde par pays et grande zone géographique (en milliers et en %)

Tableau 14 : Les sites d'assemblage automobile par constructeur en France en 2016

Tableau 15 : Répartition géographique de l'industrie automobile au Brésil en 2015

Tableau 16 : Classement des grands équipementiers mondiaux implantés au Brésil (par nombre de sites et année d'implantation)

Tableau 17 : Evolution des ventes et investissements des équipementiers au Brésil selon l'origine des capitaux (en %)

Tableau 18. Les performances des 12 premiers constructeurs automobiles au Brésil en 2015

Tableau 19 : Nombre de véhicules fabriqués et immatriculés en France tous types confondus (en milliers)

Tableau 20 : Répartition géographique des exportations et importations brésiliennes de véhicules automobiles (en %)

Tableau 21 : Répartition géographique des exportations et importations brésiliennes d'équipements automobiles (en %)

Tableau 22 : Répartition par pays des effectifs d'Airbus

Tableau 23 : Livraisons et commandes d'Airbus au 30 septembre 2016

Tableau 24 : Montée en cadence des productions d'A320 (par mois)

Tableau 25 : Les usines de fabrication finale d'Airbus, part dans la production et effectifs

Tableau 26 : Évolution de la sous-traitance d'Airbus confiée à l'extérieur du cœur groupe (en %)

Tableau 27 : Répartition géographique de la sous-traitance d'Airbus

Tableau 28 : Evolution du nombre de fournisseurs de rang 1 chez Airbus, Embraer et Rolls-Royce

Tableau 29 : Une synthèse des principaux enjeux de la CAM d'Airbus

Tableau 30 : Evolution des effectifs salariés d'Embraer au Brésil et à l'étranger

Tableau 31 : Comparaison des niveaux de formation et de salaires dans les filiales étrangères et l'ensemble de l'industrie aéronautique brésilienne en 2011.

Tableau 32 : Part des effectifs à l'étranger de PSA et de Renault au 31 décembre (en % des effectifs mondiaux)

Tableau 33 : Principaux sites de production de PSA à l'étranger en 2016

Tableau 34 : Principaux sites de production de Renault à l'étranger en 2016 (sans les usines Nissan)

Tableau 35 : Nombre de pays, de sites de production et de R&D des grands équipementiers français à fin 2016

Tableau 36 : Répartition du chiffre d'affaires de Valeo en France et par grande zone géographique (en %)

Tableau 37 : Part des effectifs à l'étranger des principaux équipementiers français (en % du total de l'effectif total)

Tableau 38 : La répartition du chiffre d'affaires de Faurecia par client (en %)

Tableau 39 : Marge opérationnelle dans l'automobile (en % du chiffre d'affaires)

Tableau 40 : Classement des dix premiers pays selon leurs dépenses de R&D automobile en 2015 (en %)

Tableau 41 : La DIRD des entreprises de l'automobile, de la pharmacie et de la construction aéronautique et spatiale en France 2001- 2015 (en millions d'euros et en % du total des branches)

Tableau 42 : Les entreprises innovantes au Brésil (en % du total des entreprises du secteur)

Tableau 43 : Intensité en R&D des entreprises de l'automobile et du secteur manufacturier (en % du chiffre d'affaires)

Tableau 44 : Montant des aides reçues au titre du PIA par les grands groupes industriels

Tableau 45 : Effectifs de la filière aérospatiale du GSO, 31/12/2015

Tableau 46 : Nombre d'entreprises et part du chiffre d'affaires dédié à l'activité aéronautique (en %)

Tableau 47 : Localisation de la sous-traitance aéronautique du Grand Sud-Ouest

Tableau 48 : Taux de couverture des échanges aéronautiques du GSO, T42016-T32017

Tableau 49 : Degré de satisfaction des fournisseurs vis à vis de leur clients (enquête sur la filière aéronautique et spatiale dans le Grand Sud-Ouest réalisée par l'Insee en 2016)*

Tableau 50 : Financements de la BNDES aux secteurs aéronautique et automobile (en milliards de R$)

Tableau 51 : La taxe sur les produits industriels (IPI)

Tableau 52 : Part des effectifs et du chiffre d'affaires des OEM hors de leur pays d'origine (en % du total)

Tableau 53 : Un secteur qui séduit les investisseurs financiers : évolution des indices boursiers du secteur aéronautique et défense et des indices généraux

Tableau 54 : Un secteur qui séduit les investisseurs financiers : évolution des indices boursiers du secteur aéronautique et défense et des indices généraux

Tableau 55 : Evolution de l'actionnariat d'Airbus (ex-EADS)

Tableau 56 : Stock d'investissements directs français à l'étranger du secteur automobile (en millions d'euros et en %)

Tableau 57 : Emploi dans l'industrie aéronautique en Europe

Tableau 58 : Emploi dans l'industrie automobile en Europe

Tableau 59 : Emploi dans l'industrie automobile en France

Tableau 60 : Emploi des équipementiers automobiles en Europe

Tableau 61 : Part de l'emploi équipementier dans l'emploi automobile en Europe

Tableau 62 : Emploi dans la construction automobile en Europe

Tableau 63 : Part des effectifs de PSA et de Renault en France (en %)

Tableau 64: Nombre d'emplois dans la R&D aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (1996-2015)

Tableau 65 : Part de l'emploi en R&D dans l'aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (1996-2011)

Tableau 66 : Part des chercheurs dans l'emploi en R&D de l'aéronautique en France, en Allemagne et au Royaume-Uni (2007 - 2015)

Tableau 67 : Part de l'emploi en R&D dans l'emploi total de l'automobile en France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie et Espagne (1996-2011)

Tableau 68 : Nombre de « chercheurs » dans la R&D automobile en France, Allemagne, Italie et Espagne et au Royaume-Uni (2007 - 2015)

Tableau 69 : Répartition des effectifs par type de contrat et par CSP dans l'industrie automobile

Tableau 70 : Nombre d'entreprises, de salariés et taille moyenne des entreprises dans le secteur aéronautique brésilien

Tableau 71 : Salaires et coûts opérationnels 2007-2014 (en milliers de R$ constants)

Tableau 72 : Productivité de l'aéronautique et de l'industrie manufacturière brésiliennes 2007-2014 (en milliers de R$ constants 2016)

Tableau 73 : Salaire moyen dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en R$ constants 2016)

Tableau 74 : Masse salariale globale dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en millions de R$)

Tableau 75 : Marge dans l'industrie automobile brésilienne 2007-2015 (en % du chiffre d'affaires)

Tableau 76 : Structure des coûts dans l'industrie automobile brésilienne 2007-2015 (en %)

Tableau 77 : Salaire moyen par niveau de qualification dans l'automobile brésilienne (en R$ constants 2016)

Tableau 78 : Les principaux points des accords 2013 de Renault et PSA

Tableau 79 : Les principaux points des accords 2016-2017 de Renault et PSA

Tableau 80 : Les syndicats du secteur automobile au Brésil

Tableau 81 : Nombre de salariés et salaire moyen des opérateurs de production dans l'industrie automobile selon les états et les municipalités en 2016

Tableau 82 : les 4 types d'*upgrading* dans les industries aéronautique et automobile du Brésil

Liste des graphiques

Graphique 1 : Part de marché du premier et du second groupe sur les différents segments de la production aéronautique

Graphique 2 : Croissance du transport aérien mesurée par le nombre de passagers transportés

Graphique 3 : Prévisions de croissance du trafic aérien par région entre 2016 et 2035

Graphique 4 : Taux de remplissage moyen par vol et longueur moyenne des voyages (miles)

Graphique 5 : Part des exportations aéronautiques dans les exportations de biens de haute technologie au Brésil et en France

Graphique 6 : Evolution du solde aérospatial et du solde des biens HT (hors aérospatial) en France

Graphique 7: Evolution du solde aérospatial et du solde des biens HT (hors aérospatial) au Brésil

Graphique 8 : Répartition du chiffre d'affaires d'Embraer par type de marché, 2006-2015 (en %)

Graphique 9 : La répartition géographique de la valeur ajoutée automobile mondiale

Graphique 10 : Solde commercial de la branche automobile (division 29) et de ses différentes composantes (en milliers €)

Graphique 11 : Evolution des ratios exportations/production et importations/ventes de véhicules

Graphique 12 : Balance commerciale de l'industrie automobile brésilienne (Véhicules et équipements) de 2001 à 2015

Graphique 13 : Production, ventes, exportations et importations de véhicules au Brésil en milliers d'unités (2003-2006)

Graphique 14 : Immatriculations de voitures particulières neuves par type d'énergie (en %)

Graphique 15 : Taux de motorisation par région (nombre de véhicules pour 100 habitants)

Graphique 16 : Part des petites cylindrées dans les ventes totales de voitures (en %)

Graphique 17 : Ventes de voitures particulières et véhicules légers par mode de paiement (%)

Graphique 18 : Ventes de voitures particulières et véhicules légers par type de carburant (en %)

Graphique 19 : Comparaison des exportations d'avions d'Airbus de la France et les commandes totales du groupe, 2006-2015

Graphique 20 : Production de Renault en France, en Europe (hors France) et dans le reste du monde (en nombre de VP et VU)

Graphique 21 : Production de PSA en France, en Europe (hors France) et dans le reste du monde (en nombre de VP et VU)

Graphique 22 : Répartition des clients des entreprises de la filière aérospatiale du grand Sud-Ouest * (GSO) en 2014 selon leur localisation (en % du chiffre d'affaires)

Graphique 23 : Financement de la BNDES consacré à l'industrie aéronautique, 2003-2013

Graphique 24 : Evolution de la part de la production de véhicules (VP+VU) en France des deux constructeurs (en %)

Graphique 25 : Efficacité energétique (en mezza joule/km)

Graphique 26 : Taux de rentabilité des constructeurs d'avions et de leurs fournisseurs : un écart important

Graphique 27 : Trésorerie nette des constructeurs automobiles historiques et des nouveaux entrants en 2016 (en milliards $)

Graphique 28 : Evolution du résultat et des dépenses de R&D d'Airbus (rapportés au chiffre d'affaires)

Graphique 29 : Evolution des dividendes, des intérêts, de la R&D et des dépenses en capital fixe (CAPEX) d'Embraer 2010-2016

Graphique 30 : Dividende par action des trois principaux groupes aéronautiques français (2003-2016), en euros

Graphique 31 : Ratio dividendes sur chiffre d'affaires des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)

Graphique 32 : Intensité des dépenses en R&D par rapport au chiffre d'affaires des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)

Graphique 33 : Intensité des investissements en capacités productives par rapport au chiffre d'affaires des trois plus grands groupes aéronautiques français (2003-2016)

Graphique 34 : Courbe de décroissance des coûts récurrents et évolution de la rentabilité unitaire

Graphique 35 : Evolution des dépenses de R&D de Latécoère, 2011-2016, millions d'euros

Graphique 36 : les rapatriements de profits et dividendes et les flux d'IDE entrants dans le secteur automobile au Brésil (constructeurs et équipementiers), 2005-2014 (en millions de dollars)

Graphique 37 : Evolution des prêts de la BNDES au secteur automobile (en millions de R$)

Graphique 38 : Evolution du taux d'utilisation des capacités productives des constructeurs de véhicules automobiles au Brésil sur la période 2003-2014 (en %)

Graphique 39 : Evolution des importations, des investissements et des capacités inemployées dans le secteur des équipements automobiles 2000-2015 (en millions de dollars et en %)

Graphique 40 : Effectif des équipementiers automobiles adhérents à la FIEV

Graphique 41 : Part de la France dans l'emploi des 7 plus grands groupes automobiles et aéronautiques

Graphique 42 : Estimation de l'évolution des effectifs des entreprises de la branche sur la filière ASD dans le grand Sud-ouest – (scénario moyen)

Graphique 43 : Part de l'emploi en R&D des groupes français

Graphique 44 : Évolution de l'emploi et du chiffre d'affaires dans l'aéronautique brésilienne (2001-2015)

Graphique 45 : Valeur ajoutée brute de l'industrie automobile au Brésil 2000-2015 (en R$ constants 2015)

Graphique 46 : Nombre d'emplois dans l'industrie automobile au Brésil 2000-2015 (en milliers)

Graphique 47 : Productivité l'industrie automobile au Brésil (2000-2015), base 100 = 2000

Graphique 48 : Part des composants importés dans l'industrie automobile brésilienne 2003-2016 (en %)

Graphique 49 : Niveau de qualification des salariés de l'aéronautique brésilienne 2006-2016

Graphique 50 : Masse salariale par niveau de qualification des travailleurs de l'industrie aéronautique brésilienne (en milliers de R$ constants, base 2016)

Graphique 51 : Évolution du salaire moyen dans l'industrie aéronautique brésilienne par niveau d'éducation 2006-2016 (en R$ constant 2016)

Graphique 52 : Répartition des effectifs de l'aéronautique brésilienne par activité 2006-2016 (en %)

Graphique 53 : Niveau d'éducation des salariés dans l'industrie automobile brésilienne 2006-2016 (en %)

Graphique 54 : Nombre de robots installés pour 10 000 salariés dans l'industrie automobile en Europe en 2015

Liste des figures

Figure 1 : La chaîne d'approvisionnement mondiale des groupes de l'aéronautique

Figure 2: Embraer: E-Jets Risk Partners

Figure 3 : Les acteurs dans l'aéronautique du GSO

Figure 4 : Matrice des options des groupes au sein d'une CAM

Figures 5 : Les évolutions du partage d'activités entre OEM et R1 dans l'industrie aéronautique - 5a- Les prévisions il y a quelques années - 5b- Les prévisions aujourd'hui

Figure 6 : Les impacts essentiels des technologies digitales dans les étapes successives de la chaîne d'approvisionnement

Figure 7 : La plate-forme Boostaerospace

Liste des encadrés

Encadré 1 : Une terminologie abondante pour qualifier la fragmentation internationale des processus de production

Encadré 2 : les diverses appellations des systémiers-intégrateurs

Encadré 3 : Lorsque les fournisseurs deviennent plus grands qu'Airbus et Boeing

Encadré 4 : Les motifs d'internationalisation de la CAM d'Embraer au Portugal

Encadré 5 : Les principales mesures de soutien à la filière automobile depuis 2009

Encadré 6 : Les politiques publiques en soutien à l'industrie automobile au Brésil des années 1950 aux années 2010

Encadré 7 : La ré-internalisation d'activités chez Embraer

Encadré 8 : Le choix du mode d'approvisionnement chez Airbus (entretien)

Encadré 9 : Le choix du mode d'approvisionnement chez Safran (entretien)

Encadré 10 : Les différents degrés d'électrification des moteurs à batterie

Encadré 11: Une emprise financière prégnante mais différenciée selon les groupes

Encadré 12 : les investisseurs financiers s'intéressent à l'aéronautique à l'exemple de Latécoère

Encadré 13 : Les sources utilisées sur les données d'emplois

Encadré 14 : Usine du futur et emplois : le site de Toulouse-Montredon

Liste des entretiens

Airbus
J.M Escourrou, FO, secrétaire SAS, coordinateur IndustriALL au comité européen d'Airbus
T. Gendre, VP Procurement Operations Aerostructures
R. Marty, FO, Délégué syndical
X. Petracchi, CGT Airbus operations, Coordination CGT Aéronautique Midi-Pyrénées
F. Vallin, CGC DS, élue aux Comités européens d'EADS et d'Airbus

Akaer
F.C. Ferraz, VP
C. Grasselli, Directeur marketing
J.R. Henriques, Directeur R&D

Altran
R. Amade, CGT, Délégué syndical, Coordination CGT Aéronautique Midi-Pyrénées
J.P. Caparros, CGT, Délégué syndical, Coordination CGT Aéronautique Midi-Pyrénées
CapGemini

Assystem
Arthuis Benoit, Délégué central CGT

Bosch (Brazil)
F. Souza Ferreira, Directeur.

CUT
J. Cayres, Secrétaire général

Delphi
E. Dehaie, Délégué syndical central CGT, Delphi France

DIEESE
F. Augusto Junior, C. Rodrigues de Oliveira, S. Marcia de Oliveira

Direction générale des entreprises (DGE)
H. Bui, chef du bureau aéronautique
A. Galland, chef du bureau de l'industrie automobile
O. Roche, chargé de mission aéronautique

Direction Générale de l'Aviation civile (DGAC)
A.de Loubens, Chef du bureau de la Politique de soutien à la R&D Sous-direction de la Construction aéronautique

Embraer
L. NIerosky, Senior R&T engineer
J.L.Parizi Negrão, Technology Development Engineer

Faurecia
S. Louveau, Délégué syndical central CFE-CGC, Faurecia Sièges Auto
E. Simlek, Secrétaire du Comité d'entreprise européen, CFDT, Faurecia Clean Mobility

FIEV (Fédération des industries des équipements pour véhicules)
A. Dierckens, chargé de mission, développement international
F. Fontanesi, directeur des études économiques et statistiques

Fédération des travailleurs de la métallurgie CGT
D. Bréant, Responsable automobile
J-J. Desvignes, Responsable aéronautique

Fédération FO de la métallurgie
R. Fraysse, secrétaire fédéral (aéronautique)
J-Y. Sabot, secrétaire fédéral (automobile)
L. Smolnic, secrétaire fédéral (automobile)

Fédération Générale de la Métallurgie et des Mines CFDT
S. Destugues, secrétaire national FGMM

GIFAS
M.G. Muesser, Affaires économiques, Défense, Sûreté du Transport Aérien, Secrétaire du CIDEF

IndustriaALL (Bruxelles) :
A. Conchon, Policy Advisor
G. Nelissen, Senior Policy Officer

IndustriALL Global Union (Genève) :
B. Kohler, Director, Health, Safety and Sustainability, Aerospace
H. Lense, Director, Automotive and Rubber

Latécoère
F. Coste, CGT, Délégué syndical, Coordination CGT Aéronautique Midi-Pyrénées
E. Rémy, Directeur de la branche aérostructure

Latécoère do Brazil
A.Roberto, Commercial manager, South America

OIT
E. Cairola, Bureau des activités pour les travailleurs
A. Greene, Bureau des activités pour les employeurs

Pella Consulting
A. Katsanos, Directore

Plateforme de la filière automobile (PFA)
E. Poyeton, directeur général

PSA
T. Baudouin, Délégué syndical central CGT
C. Viramassy, Délégué syndical central CFDT

Renault
B. Azière, Délégué syndical central CGE-CGC, Usines Renault SAS
F. Daout, CFDT
F. Gâche, Délégué syndical central CGT
T. Lormeau, Directeur des ressources humaines France
E. Vidal, CFE-CGC

Safran
F. Baeny, Directeur des affaires sociales
F. Bourges, CGT, Administrateur salarié
O. Horaist, Group VP, Industrial and purchasing
G.Mardiné, CFE-CGCR&T, Division Optronique et défense

Sindipeças
C. Cavalcanti, conseiller écobnomique, L. Chesky, assistante.

Stelia
D. Devaux, FO Délégué syndical

Technological Park of São José dos Campos
P. Giarola, Directeur de l'Aerospace Cluster du Technological Park of São José dos Campos

Thales
J. Calzado, CFE-CGC, THALES Communications & Securité
G. Levandowsky, Délégué syndical, coordination CGT
L.Trombini, coordination CGT Thales

University of São Paulo (USP)
Prof. M. Salerno, Polytechnic School, Production, Engineering Department,

Valeo
A. Dubois, Directeur des relations sociales Groupe
I. Estlimbaum, Délégué syndical central CFDT, Valeo système de contrôle moteurs
A. Moulon, Directeur des relations sociales France
J-P. Nivon, Délégué syndical central FO Valeo équipements électriques moteur, Délégué régional Rhône-Alpes Automobile
P. Phan, Délégué syndical central CFE-CGC Valeo Vision

ZF
A. Alves, directeur des opérations