

RECHERCHE ET TECHNOLOGIE DANS L'ESPACE SUD-OUEST EUROPÉEN

Le potentiel scientifique et technologique Aéronautique & Espace des régions SUDOE

*Marie-Claude Bélis-Bergouignan,
Vincent Frigant,
Université Bordeaux 4, Critec-Adera
Rapport final 2005-2006*

Andalousie
Aquitaine
Catalogne
Communauté de Madrid
Midi-Pyrénées
Région de Lisbonne
Pays Basque

*Projet Interreg IIIB Sudoe
Repartig 2002-2004
Repartig+ 2005-2006*



Éditorial

PLUS QUE JAMAIS les mondes de la recherche et de l'innovation sont sollicités pour répondre aux enjeux du développement de nos régions. Les défis du développement durable sont nombreux : de l'énergie au changement climatique en passant par la santé, les sciences humaines et sociales, celles de la communication et des nanosciences, toutes les disciplines scientifiques et technologiques sont mobilisées.

Le potentiel de recherche et d'innovation de nos régions doit nous permettre de répondre aux questions sociales et sociétales. Il doit aussi favoriser le développement des secteurs économiques existants et émergents. Le Programme Interreg III B SUDOE s'intéressait à la coopération dans le cadre d'un développement polycentrique de l'espace sud-ouest européen. Mieux connaître le potentiel de recherche et le mettre en synergie dans le cadre de coopérations interrégionales est une réponse bien sûr partielle aux exigences de ce programme. Le projet REPARTIR+ (2005-2007) se propose, à la suite du projet REPARTIR (2003-2004), de recenser le potentiel des régions du Sud-Ouest européen, de comprendre les stratégies de chaque région face aux enjeux de l'Espace Européen de la Recherche et, enfin, d'expérimenter la mise en œuvre de réseaux de coopérations technoscientifiques. Le Réseau universitaire Toulouse Midi-Pyrénées est chef de file de ce projet.

L'idée sous-jacente au projet est bien de coopérer en favorisant une meilleure structuration en réseau, en misant sur nos complémentarités pour atteindre ensemble la masse critique nécessaire afin de nous présenter à de grands projets de niveau européen.

Le potentiel d'un laboratoire s'évalue grâce aux travaux réalisés dans ses murs, il s'évalue aussi dans le réseau qu'il est capable de mobiliser pour engager des projets. Il en est de même s'agissant d'un pôle industriel de haute technologie ou d'une institution politique régionale.

Mieux se connaître donc, mais aussi mieux se reconnaître, accepter qu'il puisse y avoir des régions leader dans un domaine à condition que celles-ci s'engagent à mettre en œuvre des coopérations avec leurs voisines. En outre, le potentiel de recherche est un facteur d'attractivité pour les investisseurs d'autres continents. Par ailleurs, l'objectif de notre projet n'est pas de mettre en concurrence nos régions mais de développer une offre globale concertée, identifiée et répartie sur notre espace.

Le document que nous présentons ici est un des résultats de ce projet, il présente le potentiel industriel et technoscientifique dans le domaine de l'aéronautique et de l'espace de plusieurs régions de l'espace sud-ouest européen.

Ayant atteint nos objectifs, la phase suivante devrait permettre de pérenniser des réseaux de coopérations, de réaliser des opérations concrètes structurantes, des centres technologiques référents dans cet espace.

Nous remercions Marie Claude Bélis-Bergouignan et Vincent Frigant du CRITEC-ADERA pour la réalisation de ce travail.

Nous formons le vœu que ce travail augure d'un futur plus coopératif au sein de l'Espace Sud-Ouest Européen.

E. BRUGAROLAS

Chef de file du projet REPARTIR+ - Interreg III B SUDOE

Sommaire

I. L'industrie Aéronautique et Espace en Europe : une mise en contexte	7
1.1. Aéronautique & Espace : une industrie majeure pour l'Europe et en voie de recomposition	7
1.2. Une industrie de haute technologie requérant des échanges denses de connaissances	11
1.3. Une industrie inégalement répartie en Europe	12
II. L'industrie Aéronautique et Espace dans le SUDOE	15
2.1. Un potentiel remarquable de compétences productives et en R&D	15
2.2. Des compétences en R&D diversifiées	17
2.3. Renforcer les apprentissages via des partenariats interrégionaux	19
III. Présentation des potentiels industriels et technologiques des régions SUDOE du programme Repartir+	23
3.1. Le secteur A&E en France	23
Aquitaine	25
Midi-Pyrénées	31
3.2. Le secteur A&E en Espagne	37
Andalousie	39
Catalogne	47
Communauté de Madrid	55
Pays Basque	65
3.3. Le secteur A&E au Portugal	73
La région de Lisbonne	75
Bibliographie	81
Annexes	83

I. L'industrie Aéronautique et Espace en Europe : une mise en contexte

Depuis une dizaine d'années, l'industrie aérospatiale figure au cœur des préoccupations de l'Union Européenne. Si la Communication de 1997 portant sur « L'industrie aérospatiale européenne face au défi mondial » (COM 1997/466) fait figure de point de départ des préoccupations européennes, il faut attendre l'instauration d'un groupe consultatif présidé par E. Liikanen (membre de la Commission) et réunissant 7 dirigeants d'entreprises, 5 commissaires européens, 2 membres du Parlement européen et le Haut-représentant de l'Union Européenne pour la politique commune extérieure et de sécurité, pour que la Commission se dote d'une véritable vision stratégique à moyen-long terme. Le rapport STAR 21 (2002) qui découlera des travaux de ce groupe dresse le cadre général dans lequel doivent s'inscrire les interventions de l'Union en vue de soutenir de manière pérenne cette industrie. La traduction de cet engagement se trouvera notamment dans le 6^{ème} PCRDT (2002-2006) qui reconnaîtra l'Aéronautique et l'Espace comme l'une des 7 thématiques prioritaires pour une dotation prévue de 1,075 milliard d'euros.

L'engagement de la Commission en faveur de l'industrie Aéronautique et Espace (A&E) s'inscrit en fait dans le prolongement direct de la stratégie du Sommet de Lisbonne qui vise à placer l'Europe dans l'ère de l'économie de la connaissance. En effet, l'A&E s'avère un candidat pertinent à deux niveaux au moins.

D'une part, parce qu'il s'agit d'un secteur économiquement important pour l'Union sur lequel l'Europe dispose de positions fortes mais qui se recomposent fortement actuellement, ce qui légitime une intervention publique (1.1).

D'autre part, parce qu'elle constitue l'exemple même d'une industrie de haute-technologie à forte valeur ajoutée ; industrie qui, dans le cadre de la stratégie de Lisbonne, relève justement de celles qu'il s'agit de promouvoir sur le continent dans un contexte de globalisation où les industries low-tech sont estimées trop concurrencées par les pays émergents (1.2).

1.1. Aéronautique & Espace : une industrie majeure pour l'Europe et en voie de recomposition

Il est relativement trivial de dire que l'industrie A&E occupe une place importante en Europe. La dimension emblématique du produit fait que peu de nos concitoyens ignorent que les entreprises du continent figurent parmi les leaders du secteur qu'il s'agisse des avions commerciaux gros porteurs Airbus, des hélicoptères Eurocopter ou encore des fusées Ariane. Si ces produits constituent des symboles de la puissance de l'industrie européenne, il convient cependant de garder à l'esprit que l'A&E recouvre un ensemble d'activités plus larges et des firmes et produits moins connus.

L'industrie A&E peut se définir comme l'ensemble des activités qui visent à fabriquer et maintenir en condition opérationnelle des produits qui se déplacent dans la troisième dimension. C'est ainsi que conformément aux classifications statistiques du secteur (code NAF DM35.3 : Construction aéronautique et spatiale ; code ISIC 3530 Aircraft and spacecraft), elle recouvre la production d'avions (commerciaux de transport de passagers et de fret, d'affaires, de combat, d'entraînement, de surveillance), d'hélicoptères, de lanceurs et missiles, de satellites, de drones, etc. Dans l'usage de la profession et notamment des associations professionnelles (dont nous mobiliserons en partie ici les sources statistiques), il est néanmoins courant d'adopter une vision élargie en associant aux entreprises du secteur proprement dit, les fournisseurs et équipementiers spécialisés qui interviennent au service des premières voire directement pour les clients finaux (en particulier pour ce qui concerne les pièces de rechange dans cette industrie où la durée de vie des produits peut dépasser les dizaines d'années). C'est ainsi que l'on associe généralement à l'industrie les fournisseurs de matières premières très

spécialisées (comme certains composites) et surtout les électroniciens comme Thalès, pour prendre un exemple européen.

Les statistiques fournies par l'*AeroSpace and Defence* qui regroupe l'ensemble des associations professionnelles de 17 des pays membres de l'Union Européenne soulignent que l'industrie, définie au sens large, emploie 445 200 personnes en 2004, réalise un chiffre d'affaires de 77,0 milliards d'euros (Mds €) et exporte pour 44 Mds €. Ainsi chiffrée, l'industrie européenne se place au second rang mondial derrière celle des États-Unis (489,0 mille emplois et 88,3 Mds € de CA) et, en dépit de l'arrivée de nouveaux acteurs comme le brésilien Embraer ou l'israélien Israël Aircraft Industry (IAI) ou encore les prétentions à venir des chinois (AVIC, par exemple), coréens ou encore japonais, elle dispose d'une base industrielle et technologique compétitive et quasiment complète sur tous les domaines d'activités aérospatiales (cf. figures 1 et 2). La légère baisse des effectifs depuis 1980 illustre, pour sa part, la concentration croissante des entreprises du secteur et la suppression des doublons plus qu'un déclin véritable des emplois dans une industrie où l'automatisation progresse lentement.

Ces résultats sectoriels reposent bien évidemment au niveau micro-économique sur des entreprises. En se portant à ce niveau, c'est vers la trajectoire récente de l'industrie que s'oriente l'attention. Depuis le début de la décennie quatre-vingt-dix, les entreprises du secteur sont en effet confrontées à une série de recompositions qui les a amenées à profondément se restructurer et à redéfinir leur périmètre. Alors que l'histoire de l'industrie avait été marquée dans la plupart des pays européens par de profonds mouvements de consolidation des entreprises à l'échelon national, les transformations de la décennie 90 vont nécessiter un changement de modèle.

À partir de la chute du mur de Berlin et de la chute consécutive des dépenses d'armement et parallèlement de l'arrivée à maturité de grands programmes civils, une première modification s'opère au niveau sectoriel par une distorsion de la répartition civil/militaire des marchés. Alors que les marchés liés à la défense occupaient près de 70 % du CA du secteur en 1980, cette part décline quasiment constamment depuis pour n'atteindre que 35,6% en 2004 (le point bas est atteint en 2000/2001 où il se situe un peu en dessous de 30%, l'équirépartition se situant en 1989).

De facto, c'est le poids de l'État-client qui s'amointrit dans cette « civilisation » des productions aéronautiques. Il l'est d'autant plus que beaucoup de pays se lancent dans la privatisation des compagnies aériennes qu'elles contrôlaient dans les pays où c'était le cas. Même pour les marchés militaires, les règles de fonctionnement évoluent fortement durant cette période et des règles plus marchandes tendent à se développer mettant l'accent, en particulier, sur la nécessité de réduire les coûts d'achat (et de ne plus systématiquement privilégier la sur-performance technologique). Cette transformation des règles institutionnelles des marchés va être amplifiée par le changement de statut d'un grand nombre d'entreprises. En effet, le mouvement de privatisation s'engage ou s'accélère, c'est selon, dans la plupart des pays où il n'avait pas encore eu lieu. Ici, c'est l'État-producteur qui prend du recul renforçant l'impression d'un fonctionnement plus concurrentiel du secteur. Dans ce contexte général, la concurrence entre entreprises s'accroît ce qui conjugué à la croissance des coûts de développement (nous y reviendrons), encourage les firmes du secteur à fusionner, mais désormais, non plus à une échelle nationale mais internationale. Souvent avec l'appui des États qui conservent un droit de regard sur ces industries voire avec ses encouragements comme ce fut le cas aux États-Unis (le *Last Supper* organisé en 1993 par la Présidence Clinton constitue un exemple de cette « ingérence amicale »¹).

¹ Évidemment, il n'est pas question de dire que les États n'interviennent plus dans le fonctionnement de cette industrie. Mais lorsqu'on raisonne par différence, il est frappant de constater l'écart entre ce qui constituait les modes de fonctionnement « normaux » depuis l'après-guerre et ceux des dix dernières années. Outre le champ concurrentiel sur lequel nous avons insisté, on pourrait également prendre l'exemple de la politique industrielle qui éclate entre régionalisation et européanisation durant la période.

Figure 1 – Evolution des effectifs et du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale européenne (1980-2004)

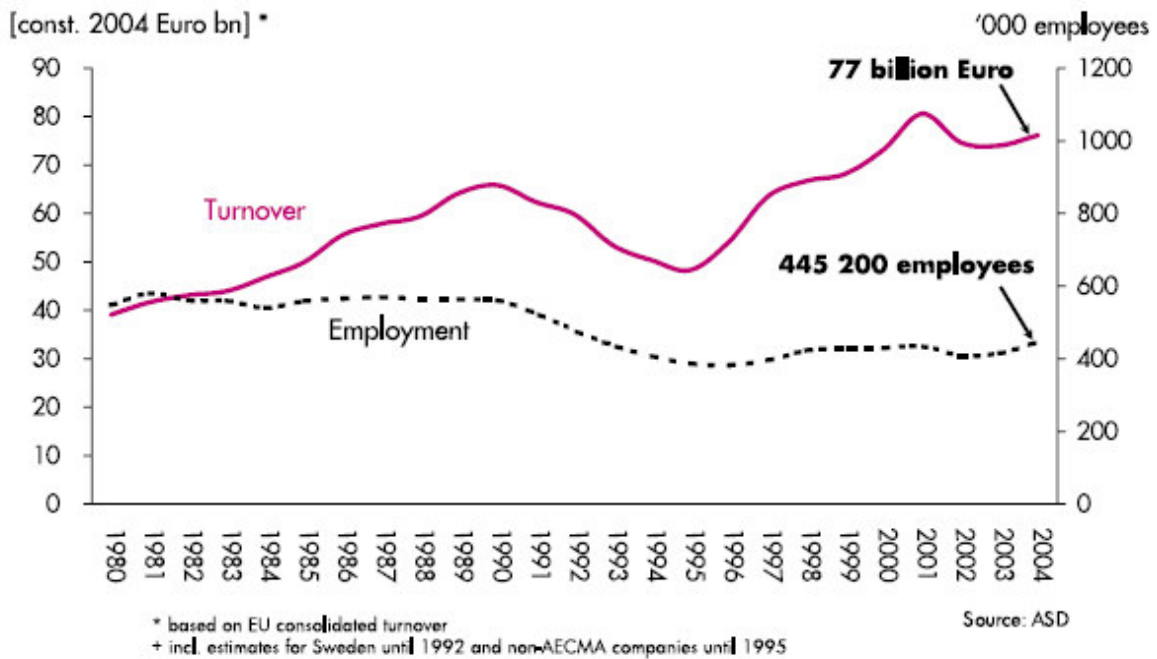
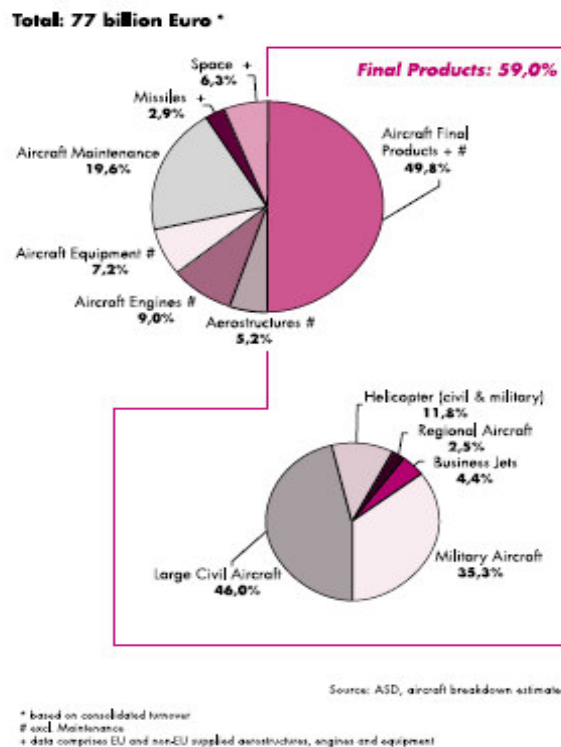


Figure 2 – Répartition du chiffre d'affaires de l'industrie aérospatiale européenne par domaines d'activités (2004)



Les stratégies de croissance externe vont ainsi se généraliser dans l'industrie conduisant à exacerber le degré de concentration du secteur à une échelle désormais européenne. Sorte de réponse aux concentrations états-uniennes qui se produisent dans les années 1990 à l'instar de la fusion entre Lockheed et Martin, du rachat de McDonnell Douglas par Boeing pour ne prendre que les plus connus, des géants européens se forment pour contrer, avec succès pour l'instant, la suprématie américaine.

Tableau 1 – Principales firmes Aéronautique & Espace mondiales en 2004 (chiffre d'affaires, Millions \$)

Entreprise	Pays	CA M\$
Boeing	USA	52 457,0
EADS	Pays-Bas	43 387,9
United Technologies	USA	37 445,0
Lockheed Martin	USA	35 526,0
Northrop Grumman	USA	29 900,0
BAE Systems	UK	25 431,0
Raytheon	USA	20 245,0
General Electric	USA	15 500,0
Thales	France	14 053,3
Finmeccanica	Italy	12 807,6
Rolls-Royce	UK	11 366,9
SNECMA	France	9 227,9

Source : Defense News Top 100, 2005

Parmi les nouvelles entités constituées, EADS né en 2000 de la fusion de l'allemand DASA, du français Aerospatiale-Matra (eux-mêmes regroupés en 1999 à l'occasion de la privatisation du premier) et de l'espagnol CASA, constitue l'exemple le plus emblématique d'une européanisation des entreprises continentales qui semblent à bien des égards l'horizon futur de la plupart des acteurs. Deuxième entreprise mondiale du secteur A&E, EADS s'avère, de par son poids, également structurant de la géographie de l'industrie en Europe et notamment dans le SUDOE comme nous le verrons plus loin (*cf.* encadré 1 sur EADS).

Bien que largement engagée, la consolidation de l'industrie européenne, et mondiale également, n'en est pas pour autant achevée. Ainsi, de nouvelles recompositions se sont développées récemment ou sont en cours (par exemple la fusion Snecma/Sagem donnant corps à Safran en 2005). Un point important à retenir est que ces recompositions affectent directement les territoires d'implantations des établissements qui changent de propriétaire. Ceci d'autant plus, que les firmes profitent des recompositions actuelles pour redéfinir leur périmètre d'activités et s'interrogent sur leur cœur de métier. Dès lors, certains sites sont fragilisés ou du moins mis dans le doute. Pour ne prendre que deux exemples récents, en 2006, EADS a annoncé sa volonté de se désengager des activités de maintenance aéronautique représentée par sa filiale Sogerma. Ce choix implique la fermeture du site aquitain de Mérignac et de ses 1 050 emplois. Dans le même esprit, la cession de BAE Systems des 20 % qu'il détenait dans Airbus suscite des craintes dans les milieux gouvernementaux et syndicaux anglais sur la pérennité des sites britanniques dédiés à la fabrication des voilures qui sont excentrés des lieux d'assemblage de l'avionneur.

Encadré 1 – European Aeronautic Defence and Space company (EADS)

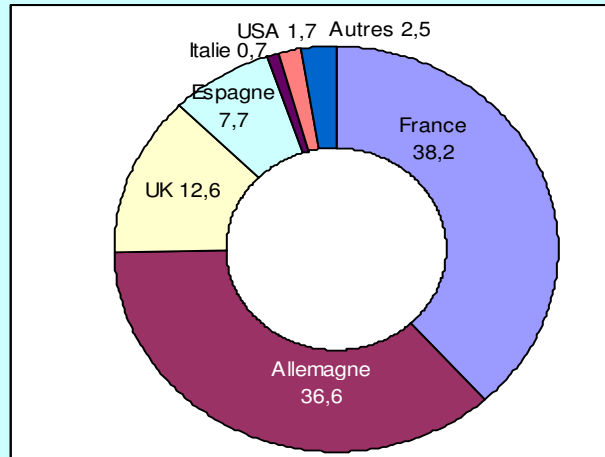
La naissance d'EADS en 2000 traduit la volonté de créer un véritable géant européen capable d'affronter les entreprises états-uniennes. Après une tentative d'association avec BAE Systems, c'est finalement vers la France et l'Espagne, que l'allemand DASA s'oriente sous la pression des gouvernements respectifs de ces pays pour donner corps à la deuxième entreprise mondiale du secteur.

EADS dispose d'un spectre d'activité très large puisqu'elle intervient sur les principaux domaines A&E, souvent une position de leadership mais parfois de challenger (d'où certaines velléités de se désengager d'activités ou de se renforcer par croissance externe). Le groupe est organisé autour de 5 domaines d'activité : 1) l'aviation commerciale autour d'Airbus et des avions de transport régional ATR et de tourisme SOCATA ; 2) l'aviation de transport militaire (A400M) ; 3) les hélicoptères civils et militaires où il est leader mondial avec Eurocopter ; 4) l'espace que ce soit dans les satellites (Astrium), les lanceurs (Ariane), les missiles balistiques de la force de dissuasion nucléaire et les éléments de stations orbitales et véhicules spatiaux (EADS ST) ; 5) la défense et les systèmes de sécurité : avions de combats Eurofighter et d'entraînement, drones, systèmes de communications et électroniques de défense, missiles tactiques, systèmes de test et de simulations.

La largeur du spectre des produits réalisés explique qu'EADS a réalisé un chiffre d'affaires de 34 206 M€ en 2005 pour un résultat net de 1 769 M€ et dispose toujours à cette date d'un carnet de commande de 92 551 M€. Dans cet ensemble, Airbus occupe une place prépondérante puisqu'il pèse environ 65 % du CA et 81 % des profits (EBIT) du groupe (48 % des salariés). Cette disproportion est source de fragilité compte tenu des risques de retournement du cycle de l'aéronautique civile et des incertitudes liées aux projets actuellement en cours (A380, A350) au moment où Boeing intensifie ses efforts pour renouveler sa gamme (787 Dreamliner). Ainsi, le groupe souhaite se renforcer dans deux directions. D'une part, vers les marchés militaires moins cycliques. D'autre part, et en souhaitant combiner les deux, EADS entend renforcer son internationalisation notamment vers les Etats-Unis et les pays asiatiques. Alors que Boeing privilégie le Japon, EADS vise explicitement le marché chinois comme en témoigne la décision d'ouvrir une

unité d'assemblage d'A320 destinés à ce pays et l'appel à un nombre croissant de sous-traitants chinois pour ses Airbus.

Le dispositif industriel du groupe reflète son histoire puisque ses 113 210 salariés sont essentiellement localisés en France et en Allemagne (cf. graphique ci-dessous ; données au 31/12/2005 en %). Ces chiffres devraient cependant évoluer à l'avenir compte tenu de différents projets qui prévoient des implantations industrielles et de centres de recherche et développement en dehors du continent européen.



Source : Rapport annuel - EADS, 2006

Au total, lorsque l'on considère l'industrie européenne sur une période de 20 ans, on perçoit l'ampleur des changements. Alors que l'industrie était très régulée par des États soucieux de préserver leur indépendance stratégique (notamment sur l'aspect militaire), désormais domine l'impression d'une industrie qui s'est banalisée, qui est devenue plus sensible aux préoccupations de rentabilité et d'efficacité économique. Le prix à en payer est des recompositions de sites qui interrogent les spécialisations des anciennes localisations et peuvent parfois les remettre en question. Par ailleurs, dans le champ productif, de nouveaux domaines d'activités émergent (drone, système Galileo...) ainsi que de nouvelles problématiques (normes environnementales, allègement des avions, nanotechnologies...). Là encore, ceci implique que les firmes doivent trouver de nouvelles localisations pour réaliser les nouvelles activités ou reconfigurer certains de leurs sites pour adapter leur outil de production.

Ces deux éléments conjugués suggèrent que de nouvelles restructurations sont à venir, qu'il s'agisse d'ouvrir de nouveaux sites, d'en requalifier certains, d'en fermer d'autres, ce qui ne manquera pas d'impacter la géographie future de l'industrie A&E européenne tout en reposant la question de l'articulation des relations science-industrie.

1.2. Une industrie de haute technologie requérant des échanges denses de connaissances

S'il semble relativement intuitif de penser que les produits aérospatiaux sont des produits complexes, nous insisterons dans les lignes qui suivent sur les principales transformations qui affectent l'industrie dans son ensemble.

Un premier élément structurant l'A&E concerne la nécessité de combiner des savoirs dissemblables. Si cela a toujours été plus ou moins le cas comme dans toutes les industries d'assemblage, ces dernières années ont vu s'amplifier le problème. Ainsi le choix d'instaurer les commandes de vols électriques sur l'Airbus A320² préfigure l'accroissement du rôle des technologies électroniques et informatiques dans les produits et les méthodes de production aéronautique. Tendence que l'on retrouve évidemment dans le spatial. Parallèlement, l'industrie est fortement utilisatrice de nouveaux matériaux compte tenu des contraintes de résistances et des opportunités d'allègement qu'ils permettent dès à présent et suggèrent pour l'avenir. Il en est de même pour les nanotechnologies dont les promesses sont nombreuses. L'intérêt envers ces technologies est d'autant plus affirmé que le secteur voit ses contraintes s'accroître. Certes, parce que les fonctionnalités à donner aux produits s'élèvent (par exemple le développement des activités multimédias dans les avions) mais aussi parce que de nouvelles contraintes pèsent sur les conditions opérationnelles. Le renforcement des contraintes environnementales par exemple (bruit, émission) ou encore les économies à réaliser sur la consommation de

² 1^{er} vol en 1984 pour une exploitation commerciale en 1988.

carburants qui passent par la recherche d'énergie alternative à moyen terme et, à court terme, par l'allègement des avions, ouvrent autant de nouveaux champs de recherche ou d'approfondissement des champs actuels.

Une première conséquence du poids de ces technologies et de leur développement est que l'industrie A&E mobilise beaucoup de ressources en Recherche & Développement (R&D). Au niveau européen en 2004, l'industrie a consacré 11,1 Mds € en dépenses de R&D ce qui représente 14,4% de son chiffre d'affaires. 19 % de ses effectifs sont employés en R&D (AeroSpace Defence, 2005). Si on considère EADS, ses dépenses autofinancées de R&D s'élèvent à 2,075 Mds € ce qui représente 6,1% de son chiffre d'affaires pour l'année 2005 (2,126 en 2004). En dépit des efforts des entreprises, une part importante de la R&D s'effectue dans des laboratoires publics qu'ils soient spécialisés sur les technologies aérospatiales ou sur des domaines transversaux comme par exemple les matériaux composites. En fait ici, on touche à une deuxième conséquence qui concerne la nécessité d'établir des coopérations.

Alors que pendant longtemps les grands intégrateurs (avionneurs, hélicoptéristes, etc) avaient tendance à surdévelopper leurs centres de recherche afin de conserver la plus grande maîtrise technologique possible, l'accroissement de la complexité technologique, précédemment évoquée, a justifié d'un changement du modèle. D'une part, le recours aux centres de recherche publics est crucial mais peut-être plus novateur, on a assisté à une division croissante du travail interfirme. Ceci est en particulier vrai dans l'aéronautique où l'externalisation s'est considérablement accrue ces dernières années au profit de grandes firmes de taille mondiale auxquelles les intégrateurs confient la responsabilité de produire et de développer entièrement les composants qu'elles devront livrer. Ainsi, l'industrie aéronautique a développé une organisation modulaire de sa chaîne d'approvisionnement qui permet aux intégrateurs de se recentrer sur leur cœur de métier tout en entraînant le développement d'équipementiers intervenant désormais sur le marché mondial (Frigant, Talbot, 2005). Cette mutation impacte profondément l'organisation industrielle de la filière. Elle conduit à restructurer une partie des réseaux traditionnels de sous-traitance, qui avaient pu s'instaurer dans le temps, tout en créant de nouvelles contraintes et de nouvelles opportunités entre les intégrateurs et les (nouveaux) équipementiers. La densité des échanges de connaissance autour des intégrateurs s'intensifie, ce qui impose un recours croissant aux technologies de communications (type progiciels de simulation, de maquettes numériques, etc.) mais aussi de nouvelles méthodes de management comme les équipes-plateau.

La conclusion importante, ici, est que si effectivement le niveau de complexité technologique des produits aérospatiaux s'est accru, ce dernier implique à la fois une croissance des efforts internes et des échanges de connaissances entre les multiples parties prenantes de la chaîne de valeur. Que l'on parte de la recherche la plus fondamentale portant à un horizon temporel lointain, aux développements industriels les plus appliqués et à court terme lorsqu'il s'agit de développer un nouveau produit, les échanges d'informations et de connaissances sont au cœur de l'organisation contemporaine d'une industrie particulièrement consommatrice de R&D.

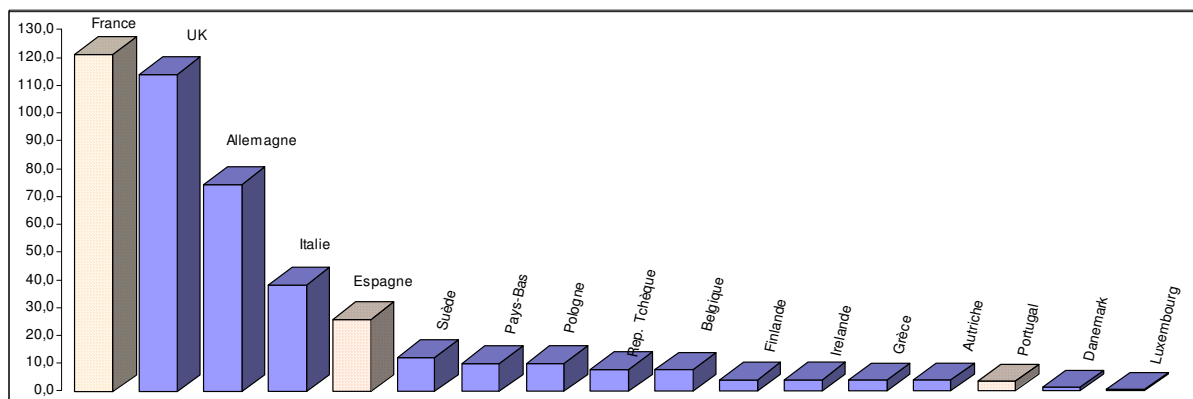
Dans ce cadre, les pays, et les régions qui disposent des potentiels technologiques les plus performants seront les plus aptes à attirer et/ou conserver les activités aérospatiales dont nous avons vu en 1.1 qu'elles étaient en recomposition.

1.3. Une industrie inégalement répartie en Europe

Si l'industrie européenne A&E est puissante, la contribution de chaque pays à ce dispositif industriel et technologique est cependant très disparate. La liste des principales entreprises A&E fournie dans le tableau 1 montrait ainsi que le Royaume-Uni, la France et l'Italie disposent des plus importantes entreprises du secteur alors que la répartition géographique des effectifs d'EADS confirmait le poids des deux premiers en y ajoutant l'Allemagne et l'Italie. La figure 3 illustre cette inégale répartition au niveau européen.

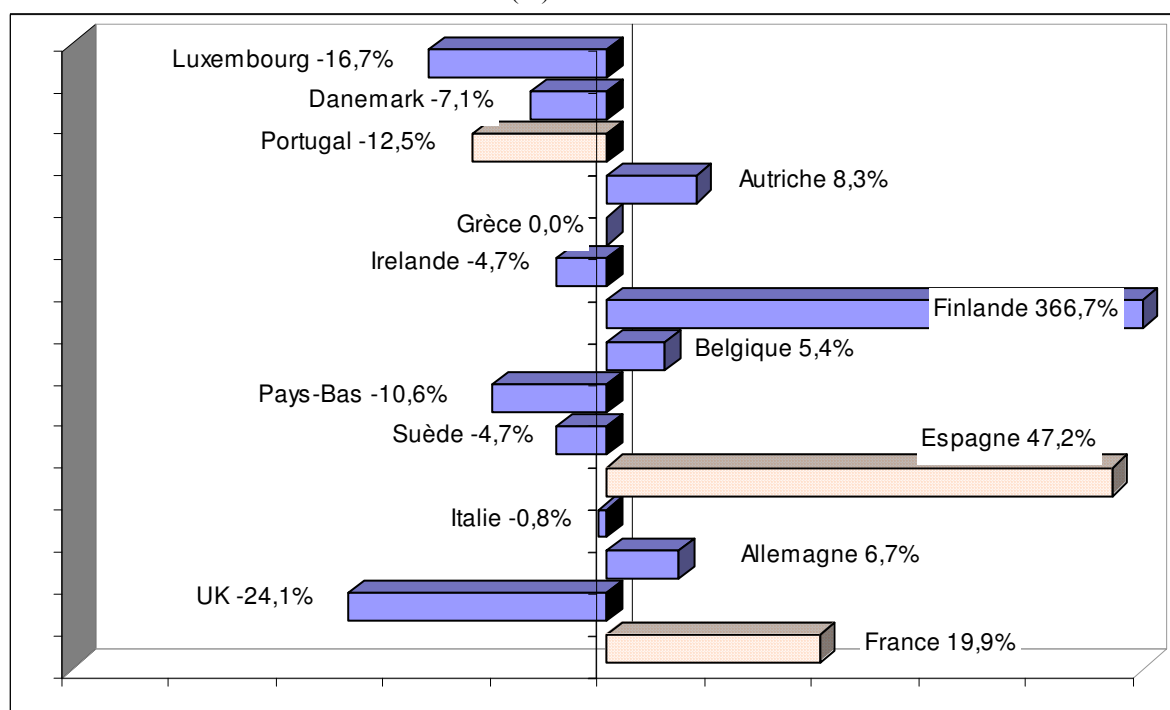
L'essentiel des emplois A&E se retrouve en France et au Royaume-Uni qui disposent également des entreprises les plus puissantes et sont présents par ailleurs dans l'ensemble des domaines aérospatiaux. Il est à noter cependant que du fait du poids important de BAE Systems dans l'A&E britannique et que du fait que ce dernier est très spécialisé dans les productions militaires (80 % de son chiffre d'affaires sont liés à la défense), l'industrie britannique est moins orientée vers le civil que les principaux autres pays. À eux seuls, ces deux pays pèsent pour plus de la moitié des effectifs européens (53%), et si on y ajoute l'Allemagne et l'Italie, ce sont pratiquement 80% des effectifs qui sont agrégés. L'Espagne avec 5.9 % des emplois européens se classe 5^{ème} et le Portugal avec 3 500 emplois pèse moins de 1 % des effectifs européens. Ainsi, au sein de l'espace SUDOE, on devra s'attendre à ce que l'Espagne et la France représentent l'essentiel de la base industrielle A&E.

Figure 3 – Répartition nationale des effectifs aéronautiques en Europe (milliers, 2004)



Source : Données AeroSpace Defense, Traitement auteurs

4 – Taux de croissance des effectifs 2000-2004 (%)



Source : Données AeroSpace Defense, Traitements auteurs

L'analyse des différentiels des taux de croissance des effectifs nationaux des différents membres de l'Union semble confirmer nos hypothèses précédentes que les profondes reconfigurations de l'industrie aéronautique européenne étaient lourdes d'implications sur sa géographie (sur des effectifs globalement constants comme le montrait la figure 1). De fait, seuls 6 pays sur 15 voient leurs effectifs progresser, et cela avec des niveaux relativement importants, alors que l'emploi diminue fortement au Royaume-Uni qui perd son premier rang européen sur la période au profit de la France. Si on ignore le cas finlandais, dont la progression recouvre un biais statistique provenant du système de mesure d'AeroSpace Defense, l'Espagne, la France et l'Allemagne sont les principaux bénéficiaires en termes de croissance des effectifs. Le fait que ce soit également des pays où EADS est fortement présent contribue à expliquer cela, notamment pour l'Espagne, pour laquelle l'insertion de son principal intégrateur final (CASA) dans le groupe transeuropéen a permis de replacer la base industrielle de ce pays au cœur de l'industrie européenne. En ce sens, la région SUDOE semble voir son poids s'accroître en première intention, en dépit d'un taux de croissance négatif concernant le Portugal mais, rappelons-le, sur des effectifs faibles. En effet, le taux de décroissance de 12,5 % représente une perte de 500 emplois sur la période au Portugal, alors que les gains sont de 8 400 emplois en Espagne et de 20 200 en France.

Si les poids des pays sont très différents dans l'industrie européenne, une autre caractéristique de l'A&E amplifie

les disparités spatiales. En effet depuis son origine, l'industrie s'avère très inégalement répartie lorsqu'on descend à une échelle infra-nationale. Et cela dans tous les pays. Le schéma typique de l'organisation spatiale de l'industrie prend la forme d'agglomérations où autour d'un (ou plusieurs) grand(s) donneur(s) d'ordres (bien souvent un avionneur) gravite un large tissu de fournisseurs spécialisés : équipementiers, fournisseurs de matières spéciales, sous-traitants industriels, entreprises de service... De fait, *plus que des nations aérospatiales, ce sont plutôt des régions aérospatiales qui structurent l'organisation industrielle d'ensemble*. Le nombre de pôles et la taille des pôles dans les différents pays définissant l'importance globale des industries nationales. La géographie économique de l'industrie se structure autour de pôles que ce soit dans les pays traditionnels comme les Etat-Unis (CFUSAI, 2002), le Canada ou en Europe (Beckouche, 1996 ; Petit, 2005 ; Frigant, Kechidi, Talbot, 2006), ou dans les pays où l'industrie émerge plus récemment comme le Brésil (Goldstein, Leblanc, 2003).

Les raisons de tels processus de concentration tournent autour de trois explications, la première se situant sur un registre différent des deux secondes où dominant des mécanismes d'entraînements économiques. En premier lieu, les grands sites des donneurs d'ordres sont marqués par une forte inertie géographique dans le temps (Beckouche, 1996). Dit autrement, et en dépit des changements de propriétaires et de reconversion concernant les activités réalisées dans les usines, l'histoire montre qu'il existe peu de délocalisations. Ainsi même lorsque des entreprises font faillite, le cas général est que les actifs sont repris par une autre sans abandon total du site. Les grandes exceptions découlent de raisons géo-stratégiques dans les périodes qui précèdent les conflits ou au cours des conflits armés, où certaines implantations ont pu être délaissées définitivement au profit de nouvelles (sur la naissance de l'industrie A&E dans le North-West anglais : voir Beckouche (1996), et sur le Sud-Ouest français : voir Frigant, Kechidi, Talbot (2006)). Cette inertie s'explique par deux grandes séries de facteurs. D'une part, l'importance des coûts fixes ; d'autre part, l'importance des effets d'apprentissage dans un contexte de faible mobilité de la main d'œuvre dans cette industrie peu automatisée et fortement consommatrice de travail ouvrier qualifié. La pérennité des sites d'assemblage (ceci est moins vrai pour des sites réalisant des composants) va dès lors permettre d'enclencher les deux autres types d'effets.

Les deux autres effets sont à l'origine d'un processus d'agglomération des activités autour des sites pionniers selon un découpage horizontal et vertical (pour une analyse de ces effets sur les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, cf. Frigant, Kechidi, Talbot, 2006). Selon une logique horizontale dominant des effets d'externalités. La présence d'une grande firme sert de signal quant à l'attractivité d'un espace aux entreprises situées dans le même domaine d'activité. Dès lors, vont venir se greffer de nouvelles activités industrielles et se déployer parallèlement des activités de recherche lorsque les établissements régionaux réalisent (et externalisent) une partie de leur R&D. Souvent se combinent des activités de formation qui viennent étoffer le marché local du travail dans les spécialités recherchées par les entreprises A&E ce qui renforce l'attractivité du lieu. Verticalement, et bien que les coûts de transports soient relativement peu élevés dans ces productions, la proximité en ce qui concerne les sous-traitants est recherchée pour des raisons essentiellement de coordination cognitive et productive. Dans certains cas, comme à Toulouse, par exemple, des phénomènes culturels et une implication forte des acteurs institutionnels locaux peuvent contribuer à amplifier ces mécanismes quasiment spontanés (Talbot, 1998). Dès lors, on assiste à la constitution d'une base industrielle en amont de la filière qui, au service dans un premier temps des primo arrivants, constitue un facteur d'attraction pour d'éventuels leaders du secteur. On se retrouve ici bien dans une logique d'accumulation : accumulation d'activités, mais aussi et surtout accumulation de savoir et savoir-faire.

Une lecture trop mécanique des processus précédents est cependant à proscrire. En effet, les processus mis en évidence concernent des pôles qui ont su s'imposer au fil du temps, ce qui laisse de côté ceux où de tels mécanismes ont été bloqués. Dit autrement, autant on connaît les raisons des processus d'agglomération autant il n'est pas dit que l'implantation d'un grand donneur d'ordres assure *automatiquement* l'avènement d'un pôle. Les effets d'entraînement peuvent ne pas émerger si le tissu local n'est pas assez réactif, si l'établissement implanté externalise peu d'activités ou non localement (par exemple, parce que ses approvisionnements sont gérés par un siège social localisé ailleurs), parce que peu d'activités de recherche sont réalisées sur place. Cette absence d'automatisme explique également que des pôles peuvent connaître un déclin absolu ou relatif dans le temps.

A ce titre, l'importance des recompositions industrielles actuelles, tant au niveau des firmes qu'en matière de restructuration des réseaux de sous-traitance, peuvent conduire à remettre en cause certains pôles ou à en favoriser d'autres. Dans tous les cas, l'importance d'un potentiel technologique semble une condition nécessaire quant à l'espoir de garder ou de s'imposer comme un des pôles futurs de l'aéronautique européenne voire mondiale.

II. L'industrie Aéronautique et Espace dans le SUDOE

L'espace SUDOE constitue une illustration des disparités spatiales de l'industrie A&E. Appréhendé dans son ensemble, il constitue une zone productive importante dans le dispositif global européen. Ainsi, une étude réalisée sur les principales agglomérations aérospatiales en Europe attribue à cet espace 3 des 14 agglomérations recensées (cf. carte 1). Cette vue mérite cependant d'être affinée dans la triple perspective de préciser quantitativement l'importance relative de chacune des régions composant l'ensemble SUDOE, d'en appréhender plus qualitativement la composition, et, enfin, de préciser leur positionnement en termes de potentiel technologique et scientifique. Ce dernier pouvant déterminer leur futur degré d'attractivité sur l'A&E.

2.1. Un potentiel remarquable de compétences productives et en R&D

On ne décrira pas en détail ici ce potentiel qui fait l'objet d'une présentation très détaillée (par grandes zones nationales et par régions) dans la seconde partie du rapport.

On illustrera, ci-après, par deux cartes l'appréhension synthétique que l'on peut en avoir *a priori*. La première carte (carte 1) met en perspective les grands bassins productifs européens A&E et leur répartition spatiale, mettant très clairement en évidence le poids très significatif de la région SUDOE. On se rend compte qu'en dépit du fait que les bassins les plus importants soient localisés au nord et au centre européens, le SUDOE représente un bassin productif de tout premier plan bénéficiant d'un double avantage :

le premier, associant avantage quantitatif et qualitatif, repose sur la présence d'une masse significative de compétences productives diversifiées mobilisées dans le domaine A&E ;

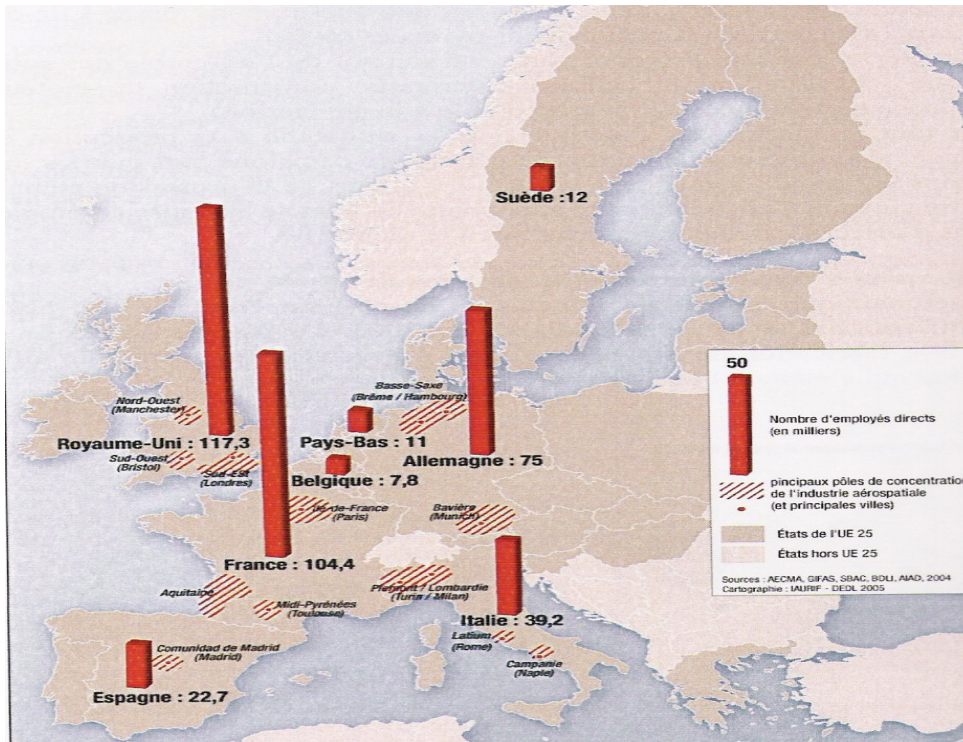
le second, à caractère spatial, relève de la répartition spatiale des activités concernées, illustrant les avantages potentiels d'une multi-polarisation des compétences pour des espaces productifs contigus. Ainsi, peut-on penser que les divers pôles : français, espagnols, portugais, peuvent y trouver matière à conforter leurs positions réciproques vis-à-vis de segments de la chaîne de valeur où leurs compétences sont insuffisantes.

Ce qui plaide, notamment, en faveur d'une démarche de partenariats et de coopérations (nationale et internationale) avec les autres régions A&E de l'espace SUDOE.

La seconde carte (carte 2) permet de visualiser la répartition spatiale des dépenses de R&D en Europe en distinguant les dépenses totales (M€) et la part des dépenses du secteur des entreprises (%).

En ce qui concerne le premier indicateur (dépenses de R&D totales en M€), les régions SUDOE sont représentées par des pôles d'envergure moyenne (3 389 millions, en termes de standard de pouvoir d'achat), d'envergure cependant trois fois moindre que les grands pôles, qu'ils soient français ou allemands. Ce qui caractérise ces pôles SUDOE, c'est également le fait qu'ils soient ancrés dans un tissu de recherche assez peu dense, contrairement aux pôles de la vallée du Rhin, à l'Ile de France ou même à la vallée du Rhône, par exemple, qui s'illustrent par un continuum d'activités de recherche et développement d'intensité forte à moyenne. Ce sont des pôles de densité en recherche tout à fait importants mais isolés au sein de leurs régions respectives. D'où l'intérêt de travailler sur l'intensification de liaisons inter-régionales.

Carte 1 – Grands bassins Aéronautique et Espace en Europe (2002)

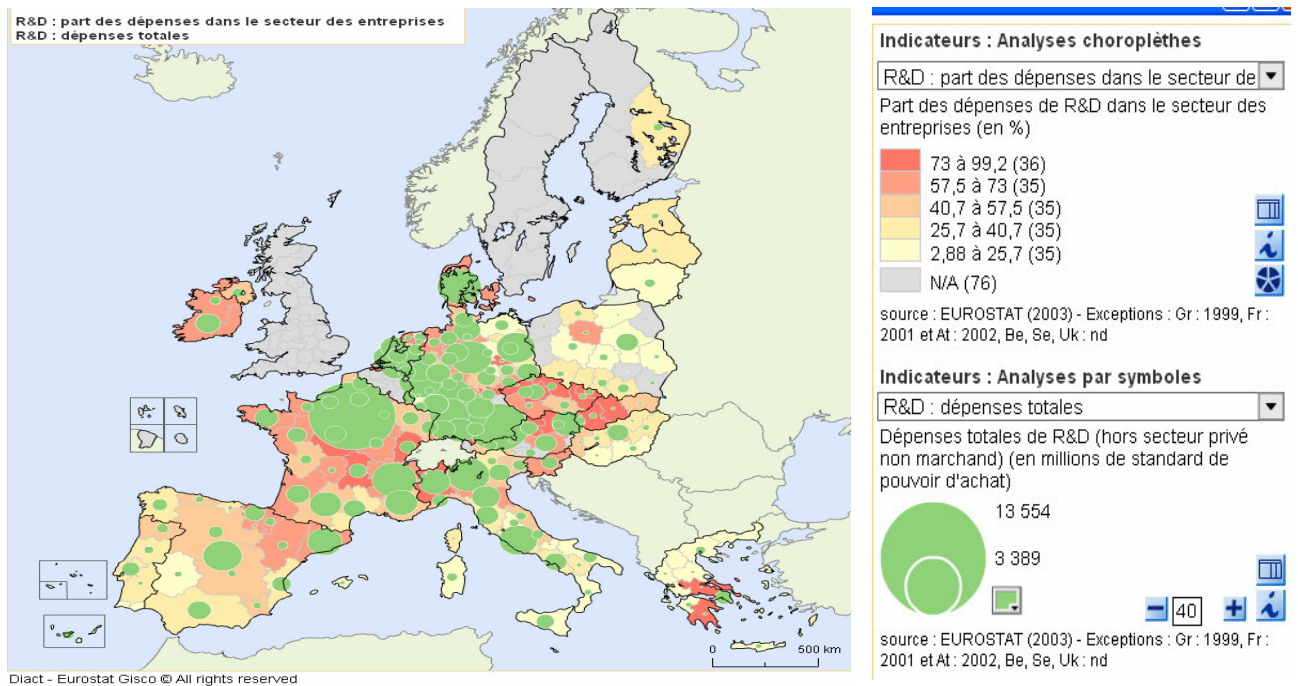


Source : Petit (2005), IAURIF

Carte 2 – Dépenses de R&D en Europe

Dépenses totales (M€) & Part des dépenses du secteur des entreprises (%)

Sources : Données Eurostat, Carte DIACT-Observatoire des territoires



En ce qui concerne le second indicateur (dépenses de R&D des entreprises, en %), les régions SUDOE ne présentent pas un visage homogène : certaines régions illustrent des configurations à fort pourcentage de R&D privée, allant de 57,5% à 73%, comme la Catalogne, l'Aquitaine, le Pays Basque, tandis que d'autres illustrent des configurations à pourcentage moyen (40,7% à 57,5%), comme la Communauté de Madrid, à faible (25,7% à 40,7%), comme la Région de Lisbonne et l'Andalousie. Cette densité inégale de la R&D des entreprises doit forcément être prise en compte dans les stratégies de coopération inter-régionales.

Ce sont ces profils différenciés des régions SUDOE concernées que met en évidence le paragraphe ci-dessous.

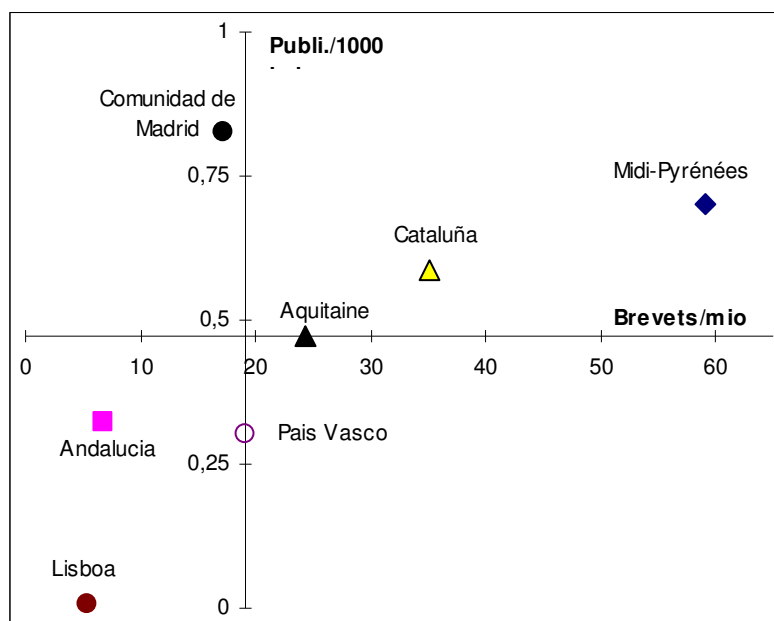
2.2. Des compétences en R&D diversifiées

La figure 4, établissant une cartographie simultanée des performances académiques (nombre de publications pour mille habitants) et technologiques (nombre de brevets par million d'habitants), permet de faire apparaître, en première lecture, plusieurs types de régions :

- deux régions à potentiel académique et technologique supérieur à la médiane : Midi-Pyrénées, Catalogne
- une région à potentiel académique fort : Communauté de Madrid, mais à faible potentiel technologique
- deux régions à faible potentiel dans les deux domaines : Andalousie et région de Lisbonne
- deux régions à potentiel moyen : Aquitaine, avec un meilleur potentiel académique, et Pays Basque, dont le potentiel académique est faible mais le potentiel technologique (en termes de brevets déposés) est moyen.

Ces résultats doivent, bien sûr être examinés avec prudence puisque les dépôts de brevets, en ce qui les concerne, ne sont pas un indicateur absolu du potentiel technologique.

Figure 4 – Comparaison interrégionale des résultats de la recherche : nombre de publications/mille habitants et nombre de brevets/million d'habitants (2003)



Note : les axes représentent la médiane

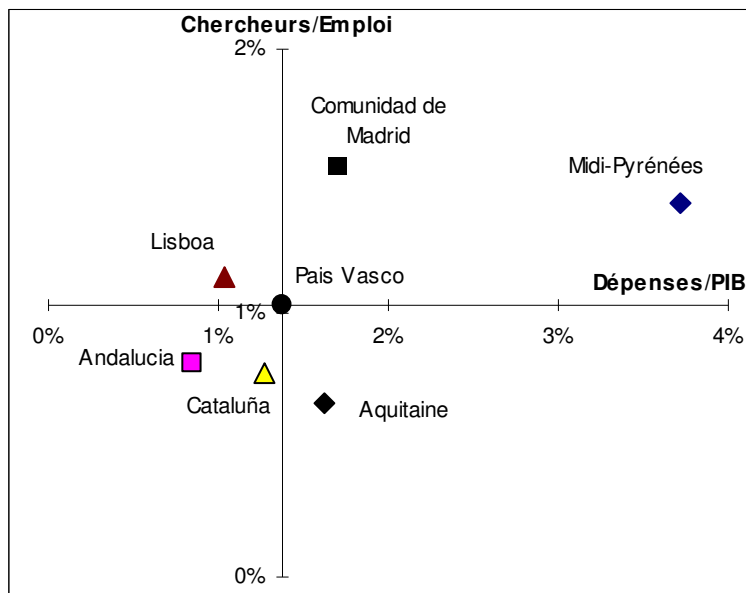
Source : Données Eurostat, Traitement auteurs

La figure 5, se réfère au potentiel en R&D évalué en termes de dépenses dans le PIB régional d'une part et en termes de nombre de chercheurs dans le total de l'emploi. On met en évidence, également, quatre groupes de régions :

- deux régions à intensité forte dans les deux domaines : Midi-Pyrénées et, dans une moindre mesure pour l'intensité en chercheurs, la Communauté de Madrid ;
- deux régions à faible intensité : Andalousie et Catalogne ;
- deux régions à intensité moyenne : région de Lisbonne et Pays Basque ;

- une région à assez forte intensité des dépenses dans le PIB mais à intensité de chercheurs assez faible : l'Aquitaine.

Figure 5 – Comparaison interrégionale de l'intensité de la recherche
nombre chercheurs/total de l'emploi (2001) et dépenses de R&D/PIB (2003)



Note : les axes représentent la médiane Source : Données Eurostat, Traitement auteurs

Ces données liminaires mettent en lumière des disparités entre régions SUDOE, que l'on peut interpréter en termes d'inégalités, mais également en termes de spécialisations différenciées selon les points forts et faibles détenus par les régions concernées. Ces disparités peuvent être un argument supplémentaire plaidant en faveur de coopérations inter-régionales, car ces différences de potentiel inter-régionales peuvent être source d'opportunités nouvelles et d'incitations à coopérer, si on les considère comme le signe de complémentarités à valoriser.

Il peut s'agir par exemple, de compétences spécifiques, que la mise en réseau avec d'autres compétences peut démultiplier, soit par effet de masse soit/et par effet dynamique d'innovation (nouveaux produits ou nouveaux procédés). Au-delà, on peut penser que les dynamiques de constitution de systèmes d'innovation régionaux A&E de type plutôt exogène, c'est-à-dire dont la trajectoire s'est construite essentiellement autour de l'impulsion de l'État national, peuvent bénéficier, et réciproquement, aux régions plutôt caractérisées par une dynamique endogène, c'est-à-dire plutôt constituées autour d'entreprises privées.

De ce point de vue, on peut considérer que la période actuelle est favorable à ce type de stratégies. En effet, les évolutions qui se sont dessinées au cours de la décennie quatre-vingt-dix suggèrent que la crise des années 1993-1994 est désormais dépassée. D'une part, elle a permis un certain écrémage des entreprises les plus fragiles, ce qui devrait permettre l'amorce d'une consolidation autour d'entreprises de taille un peu plus grande. D'autre part, la reprise enclenchée vis-à-vis des programmes d'armement suggère que les firmes sont maintenant plus aptes à développer un processus de diversification qu'elles ont, pour certaines, déjà amorcé.

Ainsi, et cette caractéristique est partagée par l'ensemble des sous-traitants des régions SUDOE, les pôles de compétences forts de ces régions souffrent d'un manque d'entreprises de taille intermédiaire pouvant prétendre au statut de fournisseur de premier rang auprès des grands donneurs d'ordres et pouvant accéder à l'innovation.

Les efforts de diversification doivent donc être relayés par des efforts structurels afin de dépasser ce que l'on peut nommer la « fracture industrielle » entre PME – PMI et grands donneurs d'ordres. En ce sens, le développement des formes de coopération inter-entreprises et l'élaboration de réseaux de partenariats inter-régionaux peuvent présenter des opportunités, notamment lorsque ces stratégies sont appuyées par des soutiens institutionnels forts, à l'instar de ce que veut être, par exemple, la politique française des pôles de compétitivité.

2.3. Renforcer les apprentissages via des partenariats interrégionaux

Le projet d'un espace européen de la recherche et de l'innovation, lancé à Lisbonne en mars 2000, a pour principe essentiel la meilleure intégration et la coordination des activités de recherche pour que l'Europe soit au même niveau d'attractivité et de compétitivité que les deux autres espaces concurrents USA et Japon. Les *partenariats et l'imitation des pratiques innovantes* mises en oeuvre entre régions sont deux des voies privilégiées de constitution de cet espace de la recherche et de l'innovation.

Leur dynamique repose sur la réalisation effective de *processus d'apprentissages* inter-firmes, inter-organismes de recherche et de technologie, à la fois internes aux régions et entre régions. Ces processus d'apprentissages se construisent *via* un processus évolutionniste dont le modèle de la triple hélice (Leydesdorff, Etzkowitz, 1998) fournit une visualisation assez parlante. Dans ce modèle, en effet, les concepts d'intégration, de traduction, de différenciation institutionnelle entre universités/industrie/gouvernance régionale permettent de modéliser l'interaction porteuse de développement et d'innovation qui se joue dans les coopérations entre organisations diverses (entreprises, centre de recherche) et institutions.

En ce qui concerne les relations science – industrie au sein des clusters, le sentier allant de la recherche académique au développement du cluster au bénéfice du développement régional n'est donc ni simple ni direct. Leur succès et l'importance de leurs retombées régionales reposent sur le couplage de deux dimensions : celle de la recherche académique (fondamentale et appliquée) et celle de la nature et de l'organisation du cluster, notamment en relation avec la phase du cycle de vie du produit concerné (émergence ou maturité).

En ce qui concerne la dimension de la recherche académique, trois ordres de critères doivent être ciblés : la *profondeur de l'engagement* des universités et laboratoires de recherche vis-à-vis de l'industrie, appréhendable à travers la gamme de leurs modalités d'engagement en recherche, technologie, formation ou de relations avec l'industrie ; la *solidité de la base de recherche*, appréhendable en termes de masse critique (condition nécessaire mais non suffisante) et, par exemple, en termes de performances (brevets, nombre de start-ups issues des retombées de la recherche etc.) ; *l'alignement régional* des compétences et des capacités en recherche sur les clusters jugés importants pour le développement régional : dans ce contexte, les clusters comptent davantage que l'orientation de la recherche qui se doit d'identifier l'alignement de ses zones d'expertise sur les clusters opportuns pour la région (i.e. dégageant des marchés en croissance et/ou une aptitude à innover).

		Intensité de la recherche	
		Faible	Forte
Densité du cluster	Elevée	Cluster dominant <i>Stratégie : focaliser sur la construction de la R&D</i>	Alignement <i>Stratégie : focaliser sur l'efficience et le transfert</i>
	Faible	Peu de possibilités	Recherche dominante <i>Stratégie : focaliser sur le développement du cluster</i>

Le croisement des critères de densité du cluster et d'intensité de la recherche détermine généralement trois configurations soutenables (cf. tableau ci-dessus) : celle du *cluster dominant* (densité du cluster forte et de la recherche faible) qui impose de se focaliser sur la construction de la R&D ; celle de *l'alignement* (intensité du cluster forte et intensité de la recherche forte) qui indique de se focaliser sur l'efficience au sein du cluster et le transfert vers le cluster de connaissances scientifiques ; celle de la *recherche dominante* (densité du cluster faible et de la recherche forte) qui indique de se focaliser sur le développement du cluster.

Selon Markusen (1996), il est possible de distinguer plusieurs types de clusters dont les modèles sont susceptibles, dans la réalité, d'hybridation. Chaque type possédant ses avantages et ses faiblesses spécifiques, ces caractéristiques orientent le type de politique publique susceptible de servir le développement des PME-PMI régionales.

La structure en réseau est représentative des districts industriels classiques (Silicon Valley, route 128) et peut s'appliquer également, par extension, aux activités de haute technologie (TIC, biotechnologies, nanotechnologies) telles qu'elles apparaissent dans la plupart des régions considérées du SUDOE (ces réseaux

sont toutefois plus intenses en Catalogne, dans la Communauté de Madrid et dans la région Midi-Pyrénées). L'avantage de ce type de cluster est lié à la présence d'un maillage fin en phase d'émergence, sa faiblesse est liée aux difficultés à atteindre la phase de maturité. La stratégie adaptée repose sur la mise en œuvre de veille technologique, l'analyse des marchés, l'ouverture sur des partenariats externes en veillant à les équilibrer avec les relations internes.

La structure « hub and spoke » correspond à des clusters à firme dominante (une ou deux dans la région). On en trouve un bon exemple dans le cluster A&E du Pays Basque. Ses avantages résident dans une forte aptitude au développement endogène, sa faiblesse tenant essentiellement à des effets de *lock in* éventuels. La stratégie adaptée réside dans la diversification des produits et des clients, la recherche de compétences complémentaires et diversifiées en recherche fondamentale ou appliquée, dans les tentatives de renforcement du capital social.

La structure à ancrage institutionnel, public/national, est illustrée par de nombreux exemples SUDOE, Andalousie et Aquitaine étant les plus marquants. L'avantage présenté par ces clusters réside dans leur stabilité relative qui a pour corollaire un risque de sclérose, le manque de compétitivité, une sensibilité négative à la phase de maturité du cycle de vie du produit. La stratégie recommandée réside dans la recherche d'autres applications, notamment civiles lorsque les orientations étaient surtout militaires, et la recherche de transversalités sectorielles.

La structure satellite illustre de nombreux cas de PME/PMI appartenant aux clusters SUDOE, sous la dépendance d'une firme mère située dans une autre région. La structure peut être hybridée avec la structure précédente, par exemple dans le cas de l'Aquitaine. Les avantages résident dans la limitation d'effets de domination locaux mais elle se paie d'une plus forte instabilité, de la faiblesse de la R&D et de la faiblesse des liens internes. La stratégie doit prioritairement s'intéresser à pallier le défaut de R&D, notamment par l'aide à la progression de l'innovation incrémentale.

La mise en œuvre des coopérations inter-régionales, qui constitue la clé de voûte des partenariats externes, s'appuie, entre autres, sur la problématique de la construction de *territoires pertinents*, c'est-à-dire permettant l'émergence de mécanismes de co-décision, conduisant au renforcement de la capacité d'innovation collective, de mobilisation des compétences et de savoirs complémentaires. Cette vision considère, qu'en matière de recherche et de technologie, la dynamique d'apprentissages inter-régionale ne peut être effective que si prévaut la volonté d'édifier des réseaux dont la territorialité est fondée sur la construction de relations de confiance (Hooghe et Marks, 2001). En outre, les apprentissages inter-régionaux peuvent aussi se réaliser *via l'exemple* que peuvent représenter certaines organisations de la R&D dans des régions étudiées.

Le cas toulousain constitue un remarquable exemple d'une aire métropolitaine qui a su construire ce que certains analystes dénomment un Système Local de Compétences orientés vers l'industrie A&E (Zuliani, Jalabert, 2005). Au fil des années, les entreprises locales ont su se mettre en relation et construire un tissu productif dense où s'articulent, de manière hiérarchique, grands donneurs d'ordres (comme Airbus), équipementiers de premiers rangs (souvent des filiales de groupes de taille mondiale), mais aussi une myriade de PME spécialisées en sous-traitances industrielle ou offrant des prestations de services (notamment des entreprises de logiciels). La présence de ces entreprises (550 sont recensées en 2005) génère des économies d'agglomération importantes renforçant l'efficacité du système productif local et l'attractivité régionale (*cf. encadré 2*). Parallèlement, d'intenses relations science-industrie se sont nouées localement. De nombreuses équipes de recherches se sont constituées autour des problématiques intéressant les industriels régionaux pendant que des formations spécialisées se développaient renforçant le marché local du travail.

Cette dynamique économique ne s'est cependant pas construite selon une logique purement économique. Les Institutions, l'État central d'abord puis le Conseil régional et une large partie des autorités locales, ont participé à l'élaboration des solidarités locales, contribuant à créer des occasions de rencontres, suscitant des coopérations entre entreprises et entre laboratoires et entreprises, soutenant financièrement certains projets. C'est parce que ces trois types d'initiative se conjugaient à l'avantage économique de la proximité géographique que Toulouse est parvenu au fil du temps à atteindre une masse critique générant des économies d'agglomération.

L'expérience toulousaine peut servir aux autres régions de l'espace SUDOE car elle nous apprend plusieurs choses.

Premièrement, les institutions régionales doivent prendre acte que l'existence d'un tissu en recherche et en production ne suffit pas nécessairement à faire émerger des interrelations locales. Pour qu'il ait véritablement cluster, faut-il encore que les agents soient interreliés. Ici, les autorités locales ont pour rôle d'encourager la mise en relations des agents locaux. Comme l'enseigne le tableau précédent, la nature de l'intervention doit être pensée en fonction des caractéristiques locales et non, en appliquant des recettes générales.

Deuxièmement, ces mises en relation prennent du temps. C'est un processus long à construire et il faut l'entretenir par divers mécanismes. Mécanismes à construire avec les acteurs industriels et de la recherche mais

aussi, en partie, en dépit d'eux car les intérêts individuels des entreprises et des chercheurs ne les poussent pas forcément à jouer la carte locale. Autrement dit, autant les institutions doivent être à l'écoute des préoccupations des acteurs locaux, autant elles doivent également disposer d'une capacité d'expertise propre (autonome) pour juger de ce qui est collectivement positif pour la région.

Troisièmement, obtenir la masse critique pour générer des économies d'agglomération est forcément un processus long et, à part Toulouse, aucune des autres régions ne nous semblent suffisamment dotées sur l'ensemble des domaines (production, recherche) pour couvrir tous les domaines A&E. Dans ce cadre, la recherche de collaboration entre les différentes régions de l'espace SUDOE peut constituer un point de départ pertinent pour construire des solidarités interrégionales en vue de renforcer les positions respectives de chaque région.

Les régions de l'espace SUDOE devraient tenter de puiser dans le catalogue des compétences possédées par leur *alter ego* les compétences qui leur font défaut afin de renforcer leur propre base de production et de recherche.

Encadré 2 – Les effets d'agglomération dans l'économie toulousaine

L'analyse économique met en évidence que la concentration d'activités dans un espace relativement restreint génère des effets positifs pour les firmes implantées dans cet espace. On parle d'économies d'agglomération. Il est traditionnel de décomposer ces économies en deux types. Tout d'abord, des économies de localisation qui proviennent par la proximité d'entreprises travaillant pour la même industrie. Ensuite, des économies d'urbanisation qui proviennent de la concentration d'industries diversifiées sur un même espace. Depuis quelques années de nombreuses recherches ont mis en évidence que la présence initiale d'une industrie clé qui génère des économies d'agglomération constitue un élément crucial permettant le décollage économique régional et, si le processus est convenablement accompagné, s'enclenche alors une dynamique auto-cumulative d'agglomération d'activités liées à l'industrie initialement implantée. La région qui profite de la localisation initiale se spécialise alors au fil du temps dans l'industrie considérée. Les autres régions voyant leur poids relatif dans cette industrie décliner.

L'histoire de la région toulousaine semble assez bien correspondre à ce schéma théorique.

En dépit de la présence de quelques pionniers, l'industrie locale naît à la suite de contingences historiques : elle est le fruit des décisions de l'Etat central à deux moments clés. Le premier moment correspond aux conflits, ouverts ou larvés, avec l'Allemagne qui incitent à localiser les entreprises aéronautiques (hautement stratégiques) dans le sud-ouest de la France. Deux vagues sont identifiables : pendant la Première guerre mondiale, puis pendant l'entre deux guerres et au tout début de la Seconde guerre mondiale. Le deuxième moment se situe dans les années soixante, pendant lequel l'Etat pour des motifs d'aménagement du territoire promeut Toulouse comme la capitale de la recherche et de la formation des ingénieurs aéronautiques français pendant qu'Airbus, encore naissant, voit sa présence à Toulouse consolidée.

Ainsi, au début des soixante-dix, la région dispose d'une base productive et de recherche significative. Néanmoins, les différents établissements publics ou privés, de recherche ou de production, ne travaillent que très peu à l'époque les uns avec les autres. Ils sont juxtaposés sans qu'il y ait de véritables collaborations (majeures) ni d'effets d'agglomération.

La mise en relation des différents acteurs va s'enclencher par le biais de deux mécanismes. Tout d'abord, l'Etat va encourager les donneurs d'ordres à recourir de manière croissante à des sous-traitants locaux (rappelons qu'à l'époque les grandes entreprises aéronautiques sont nationalisées). Ensuite, le fort développement d'Airbus incite ce dernier à augmenter significativement le recours à l'externalisation. Dès lors, les premières relations se tissent. Et c'est à partir de là que vont émerger les effets d'agglomération. En effet, puisqu'il existe des opportunités d'affaires pour des entrepreneurs locaux, on voit se développer de nouvelles firmes qui profitant d'externalités technologiques et d'externalité pécuniaires, proposent à Airbus (et aux autres donneurs d'ordres) de nouveaux services. La pertinence des services incite les grandes firmes à externaliser d'avantage, ce qui à son tour crée les conditions pour voir émerger de nouvelles offres, et ainsi de suite. Ceci se retrouve également dans les activités de recherche où des laboratoires se créent, parfois même des laboratoires communs entre les entreprises et les organismes publics. En travaillant ensemble, les individus apprennent à mieux se connaître, des relations personnelles se tissent ce qui là encore accroît la probabilité de travailler ensemble à l'avenir. Les institutions pour leur part encouragent ces rapprochements et mettent en place des mécanismes de soutien auprès des sous-traitants (plan ADER par exemple) et auprès des laboratoires de recherche publics orientés A&E.

La région toulousaine voit ainsi se développer en quelques années un dense tissu de sous-traitants que l'on estime au alentour de 550 entreprises de nos jours dans des domaines couvrant les domaines connexes à la production et l'exploitation aéronautique et spatiale. En particulier, se sont développées de nombreuses PME spécialisées dans le génie logiciel. De plus les formations, quel que soit leur niveau, aux métiers de l'aéronautique se sont développées offrant un réservoir de main d'œuvre important pour les entreprises opérant dans ce secteur. Là encore, les institutions locales ont un rôle important pour la définition de ces formations. Il en découle que, désormais, la région toulousaine se présente à biens des égards comme LE centre A&E français. Ceci se traduit par le fait que les entreprises étrangères spécialisées dans l'A&E lorsqu'elles cherchent à s'implanter en France choisissent Toulouse car elles savent

qu'elles seront proches du principal client potentiel, qu'elles trouveront un marché du travail dynamique, qu'elles trouveront des laboratoires de recherche spécialisés, mais aussi d'autres entreprises avec lesquelles elles pourront collaborer.

Le cas toulousain valide donc globalement le schéma théorique d'un processus cumulatif autoentretenu à partir du moment où un seuil critique d'activités est implanté localement. Mais, il montre aussi que ces effets sont longs à émerger (30 à 40 ans ici). Que les institutions doivent intervenir pour favoriser les mises en relations. Qu'il existe des accidents historiques qui sont cruciaux, la croissance très forte d'Airbus étant ici un élément clé. L'entreprise aurait crû sur un rythme plus lent, elle aurait peut-être moins recouru à des entreprises et laboratoires extérieurs.

Enfin, même si la dynamique des effets d'agglomération est intrinsèquement puissante et autoentretenu, il reste qu'il convient de l'entretenir en permanence. Parce que l'acteur moteur de la dynamique peut lui-même connaître des défaillances. Parce que les mutations technologiques peuvent déclasser une partie des savoir et savoir-faire accumulés localement. Parce que des problèmes de congestion, foncier et routier, peuvent rendre moins avantageux les effets d'agglomérations.

Source : à partir de Frigant, Kéchidi, Talbot, 2006

III. Présentation des potentiels industriels et technologiques des régions SUDOE du programme REPARTIR+

3.1. Le secteur A&E en France

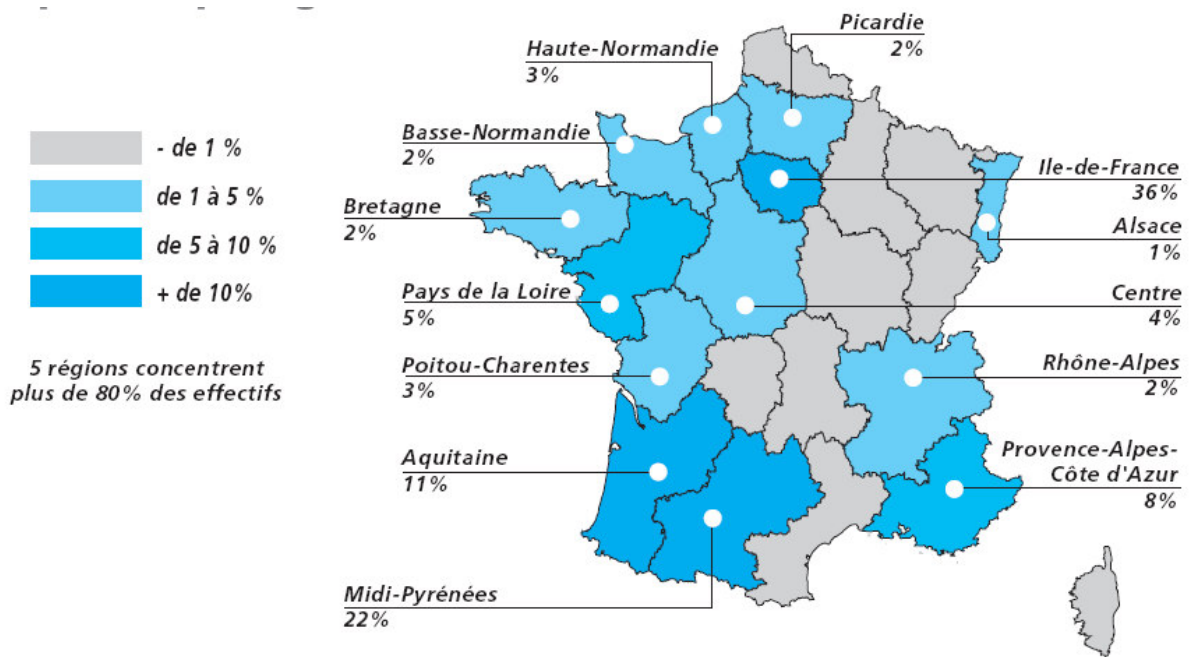
Des trois pays membres de l'espace SUDOE, la France est celui qui dispose de la base productive et technologique A&E la plus développée. Ce poids s'incarne dans la présence de grands noms du secteur comme Airbus, Dassault, ATR, Eurocopter, Turbomeca, SNECMA, Thalès, Astrium... mais aussi d'un dense tissu d'équipementiers de premier rang mondial (Zodiac, Microturbo, Latecoère, Messier-Dowty...) et de fournisseurs et sous-traitants spécialisés dans la filière A&E. Cette diversité est le fruit d'une longue consolidation historique où le rôle de l'Etat fût structurant. En effet, après la phase artisanale du début du XX^{ème} siècle, le Premier conflit mondial marque l'avènement d'une production industrielle aéronautique. La reconnaissance du statut stratégique des productions aériennes amènera l'État à nationaliser, en 1936, et à fusionner une large part des acteurs conduisant à consolider l'industrie. Sur ces bases, après la Seconde guerre mondiale, et toujours sous un contrôle étroit de l'État, principal client et producteur lui-même, la France place au cœur de ses priorités le développement de l'industrie A&E par la mise en place d'un plan Aéronautique dans le cadre de la planification indicative pendant que le réarmement du pays et le développement de la force de dissuasion nucléaire donnent une impulsion fondamentale à l'amorce de la conquête spatiale. C'est donc dans ce cadre très contrôlé par l'État - on parlera de logique d'arsenal (Muller, 1988) - que les entreprises françaises vont pouvoir se développer et couvrir peu à peu toute la gamme des productions aéronautiques et spatiales en passant par la constitution d'un dense tissu de sous-traitants.

Durant la décennie quatre-vingt-dix s'enclenche une série de mutations qui aboutissent à refonder les formes du développement de l'industrie. Quatre évolutions principales peuvent être dégagées. Une grande partie de l'industrie est privatisée et l'internationalisation des firmes s'accélère fortement (Carrincazeaux, Frigant, 2006). En troisième lieu, la part des productions militaires décline en valeur relative au profit des productions civiles que ce soit sur le marché domestique ou à l'international. En quatrième lieu, l'organisation de la filière se transforme considérablement sous l'impact des développements de la production modulaire et de l'externalisation (Frigant, Talbot, 2005).

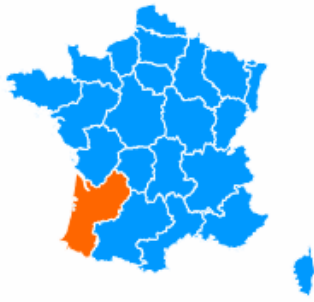
L'ensemble de ces mutations vont conduire à faire évoluer quelque peu la géographie de l'industrie A&E au bénéfice des régions du sud de la France (PACA et surtout Midi-Pyrénées) et au détriment de la région parisienne. L'Ile-de-France demeure néanmoins la première région aérospatiale française lorsqu'on considère l'industrie au sens large puisqu'elle concentre 36 % des effectifs. Si cette région dispose d'une base industrielle solide grâce à la présence d'établissements du motoriste Snecma (désormais Safran), de Thalès et, à la frontière service/production, d'Air France Industrie (maintenance), l'essentiel des emplois régionaux est consacré aux activités de direction et de recherche et développement (Petit, 2005). De fait, depuis désormais plusieurs décennies, l'Ile-de-France voit son poids industriel décliner relativement et assure son rang grâce au maintien/augmentation des activités de services.

Les deux régions françaises intégrées dans le programme REPARTIR+ représentent respectivement les deuxième et troisième régions françaises en termes d'effectif industriel. De même, elles constituent des viviers importants du potentiel scientifique et technologique du secteur. C'est donc à une composante essentielle de l'industrie française Aéronautique et Espace que nous allons nous intéresser dans les pages qui suivent.

Carte 2 – Répartition des effectifs A&E par région (31/12/2004)



Source : <http://www.gifas.asso.fr/> 2006



Aquitaine

1 – Traits stylisés de la région

Avec un peu plus de 3 millions d'habitants, l'Aquitaine représente 4,9 % de la population française pour une superficie de 41 300 km² (7,6 % de la superficie de la France métropolitaine). Région à la fois maritime et montagnaise, elle possède un solde migratoire positif qui s'explique par l'attraction qu'elle exerce auprès des personnes âgées qui viennent y chercher des espaces privilégiés mais aussi de jeunes actifs. Néanmoins, fruit du premier phénomène, sa population active est légèrement moindre que son poids démographique puisqu'elle représente 4,8 % de la population française. De même, l'Aquitaine représente 4,4 % du PIB national bien que le PIB/habitant soit de 22 477 € en 2002, ce qui la place au second rang des régions du programme SUDOE étudiées ici, derrière la Communauté de Madrid. En termes d'emploi, l'Aquitaine représente le 5^{ème} potentiel parmi les régions considérées avec 1,180 millions emplois en 2004 quand on considère l'ensemble des branches.

Une industrie dominée par l'exploitation des ressources locales

L'économie aquitaine se distingue par l'importance de ses industries agroalimentaires. La région constitue la première région agricole française avec 3,5 % de sa population active employée dans le secteur (1,7% en France en 2003). Elle pèse plus de 10 % de la richesse agricole française. Près de 83 % de ses terres sont consacrées à l'agriculture et à la forêt. Ses productions sont à la fois orientées vers des produits de masse génériques comme le maïs et des productions de haute qualité comme le vin de Bordeaux, mais aussi toute une gamme de produits de niche et de luxe comme le foie gras ou encore les viandes bovines ou la volaille de qualité. À côté de l'agriculture, les services occupent une place majeure dans l'activité économique régionale. En particulier, les services liés au tourisme qui reflètent son statut de lieu de destination privilégiée que ce soit pour les activités balnéaires, les sports de montagne ou le tourisme rural.

Le poids majeur de l'agriculture et des services explique que l'industrie est sous-représentée en région par rapport à la moyenne nationale (15,1% contre 17,4 % en 2003). Dans cet ensemble, c'est l'industrie agroalimentaire qui s'avère le principal employeur, suivi pendant longtemps de l'industrie du bois-papier (ce secteur perd sa deuxième place en 2003 au profit de la construction aéronautique et spatiale). L'importance de ces secteurs explique que la région s'avère mal dotée en emplois de moyenne et haute technologie avec seulement 46 784 emplois en 2004, ce qui la classe au dernier rang des régions étudiées du programme SUDOE en valeur absolue et à l'avant dernier rang en poids dans l'emploi total (4,0 %). Plus inquiétant, ces effectifs déclinent de 21,4 % entre 2000 et 2004. Ces chiffres expliquent que le troisième secteur industriel régional, la construction aéronautique et spatiale, s'avère d'autant plus stratégique aux yeux des acteurs locaux.

2 – Un potentiel productif A&E majeur mais soumis à des turbulences exogènes

La structure des activités économiques de l'Aquitaine que nous venons rapidement d'examiner ainsi que la prédominance des activités industrielles *low tech*, explique que l'industrie aéronautique et espace constitue un secteur qualitativement essentiel pour la région. Mais il l'est également d'un point de vue quantitatif, puisque 12 334 emplois dépendent du seul secteur construction aéronautique et spatiale en 2003 (au sens de l'Insee, qui diffère donc du périmètre du GIFAS retenu dans l'introduction consacrée à la France). Ainsi, le secteur représente 11,3% de l'emploi industriel régional et la région occupe le troisième rang national puisqu'elle concentre 15,4% des emplois nationaux du secteur. Néanmoins, depuis la décennie 1990, ce poids dans l'économie régionale, et nationale, tend à s'affaiblir lentement puisque le secteur représentait 11,7 % de l'emploi industriel régional total en 1998 et 12,5 % en 1994 (respectivement 11 921 et 12 275 emplois).

Lorsqu'on adopte une définition un peu moins stricte du secteur, les effectifs employés doivent cependant être révisés à la hausse pour tenir compte de deux phénomènes. D'une part, la région dispose d'établissements A&E

qui sont rattachés au ministère de la défense et qui ne sont pas forcément comptabilisés dans ces statistiques. D'autre part, la région dispose d'établissements dédiés à l'électronique embarquée qui sont classés dans d'autres secteurs. Que l'on considère l'industrie au sens strict ou large, les statistiques convergent pour octroyer à la région le troisième rang des régions françaises A&E derrière l'Ile-de-France et Midi-Pyrénées et devant Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La trajectoire A&E

D'un point de vue historique, l'émergence de cette industrie est principalement liée aux conflits ouverts ou larvés qui ont marqué le XX^{ème} siècle. En effet, les premières implantations notables remontent à la Première guerre mondiale où, devant la progression des troupes allemandes, il est décidé de délocaliser les usines du nord de la France, et notamment de Paris, vers le Sud. Après un recul tout aussi brutal dans l'immédiat après-guerre, les tensions avec l'Allemagne hitlérienne suscitent une nouvelle vague de délocalisations vers le sud de l'Aquitaine qui vont quant à elles s'avérer pérennes. Après la Seconde guerre mondiale, et à l'occasion du développement du programme de dissuasion nucléaire, c'est le nord de la région qui bénéficie d'implantations massives d'établissements aérospatiaux : implantations décidées par l'État central dans le cadre de sa politique d'aménagement du territoire et non plus pour des raisons stratégiques. La banlieue bordelaise devient un centre majeur de l'industrie A&E française durant les années 1960.

Cette genèse de l'industrie explique deux spécificités de l'industrie aquitaine durant une longue période.

D'une part, les productions militaires représentent l'essentiel de l'activité y compris lorsque se développent des sites plus anciens non liés à la force stratégique française. C'est ainsi le cas des usines Dassault qui réalisent majoritairement des avions de combat mais aussi de la Sogerma et de l'AIA qui réalisent l'essentiel de leurs plans de charge dans la maintenance des avions de l'armée de l'air française.

D'autre part, la plupart des établissements sont exogènes et apparaissent quelque peu périphériques dans les dispositifs productifs et de recherche des groupes auxquels ils appartiennent. L'autonomie des établissements régionaux apparaît relativement faible en dehors de Turbomeca et d'EADS Sogerma qui sont dirigés depuis la région. En outre, peu d'activités de R&D sont confiées aux établissements locaux. Relativement peu d'activités de développement sont réalisées de manière autonome en région (les exceptions les plus notables étant Turbomeca, Thalès et SPS).

Ces deux caractéristiques expliquent que la région entre, à compter des années 1990, dans une période de turbulences. La chute du mur de Berlin se solde en effet par une réduction des commandes militaires qui affectent particulièrement la région car certains grands programmes régionaux sont reportés (Rafale, M51) ou annulé (Hadès). À ce premier impact direct se joint, à compter de la deuxième moitié de la décennie, une transformation des procédures d'acquisition des équipements militaires qui durcit les critères de coûts. Il en découle une grave crise qui est nettement perceptible à compter de 1992 et qui, si elle affecte en premier lieu les grands établissements, ne tarde pas à se répercuter sur l'ensemble du tissu de sous-traitants qui souffre de manière chronique d'une insuffisance de taille unitaire et d'une trop faible diversification de son portefeuille de clients. En dépit de stratégies d'adaptation et/ou de reconversion vers le civil parfois réussies, certains grands établissements ainsi que les sous-traitants demeurent fragiles du fait : d'une part, de la dépendance des premiers envers les décisions de leur groupe d'appartenance ; d'autre part, des transformations des règles de fonctionnement des relations de sous-traitance qui favorisent les équipementiers peu présents en région.

Une industrie structurée autour de 5 pôles de compétences

Les activités A&E de la région se structurent autour de 5 pôles de compétences très partiellement connectés entre eux.

Un pôle balistique et spatial autour de la force de dissuasion nucléaire auquel on rattache des activités liées au propulseur Ariane et d'autres autour des stations orbitales et de véhicules de rentrée atmosphérique. Les principaux acteurs en sont EADS ST (1 083 emplois³ en 2003), Snecma Propulsion Solide (SPS, 1 248 emplois), le CAEPE (rattaché à la Délégation Générale à l'Armement-DGA), le Centre d'Essai des Landes (CEL, également rattaché à la DGA), SME (SNPE Matériaux énergétiques, 825 emplois). En marge de ce pôle, on peut également citer la présence de Celerg réalisant des propulseurs de missiles tactiques (305 emplois). Les contraintes d'utilisation des produits réalisés par ce pôle expliquent qu'il soit particulièrement intéressé par les nouveaux matériaux. Il va ainsi structurer en partie la recherche régionale autour de la question des sciences des matériaux.

³ À des fins d'harmonisation, les effectifs des établissements fournis ici concernent l'année 2003 et sont issus des données du SESSI (Ministère de l'industrie).

Un pôle avion d'affaires et de combat représenté par Dassault. L'Aquitaine constitue le cœur du dispositif productif de Dassault qui fabrique en région des éléments de structure et réalise l'assemblage des Rafale, Mirage et de toute la gamme Falcon. L'avionneur dispose de trois établissements de production (1 dans le sud de la région et 2 dans la banlieue de Bordeaux) qui emploient 2 800 personnes et une quarantaine de personnes pour effectuer des essais au Centre d'Essais en Vol de Cazaux. Néanmoins, l'essentiel des activités de R&D est réalisé en région parisienne.

Un pôle électronique de défense représenté par l'électronicien Thalès. Thalès Systèmes Aéroportés (971 emplois) conçoit et réalise sur place des systèmes de radars et de mesures/contre mesures embarqués sur les avions (notamment les avions de combat de Dassault). Implanté en région afin de se rapprocher de Dassault dans les années soixante-dix, le groupe vient récemment de délocaliser une partie de ses activités de recherche en région afin de rapprocher ses activités de production de celles de recherche. Par ailleurs, Thalès Avionics (960 emplois) est spécialisé dans les systèmes avioniques civils et militaires.

Un pôle production de moteurs d'hélicoptères représenté par Turbomeca. Moins connu des aquitains, Turbomeca, qui appartient au groupe Safran mais bénéficie d'une très large autonomie décisionnelle, est le leader mondial de la motorisation d'hélicoptères. Sur un marché en croissance, l'entreprise, qui a su profiter du développement d'Eurocopter, possède deux établissements de production dans le sud de l'Aquitaine. Elle y emploie un peu plus de 3 300 personnes. Elle mène actuellement une politique visant à la création d'un cluster de sous-traitants soutenu par la Région Aquitaine car, déjà fortement utilisatrice de sous-traitance, elle souhaite accroître son externalisation.

Un pôle maintenance aéronautique. Ce pôle s'articule autour d'EADS Sogerma (1240 emplois) qui est spécialisé dans l'entretien des avions civils. Entreprise dont le siège est situé en banlieue bordelaise, Sogerma connaît actuellement des difficultés qui tiennent au souhait de son groupe d'appartenance (EADS) de se séparer de ce type d'activité. À ce titre, la Sogerma illustre la fragilité permanente des établissements locaux envers des choix stratégiques décidés ailleurs⁴. L'autre établissement dédié à la maintenance aéronautique est l'Atelier Industriel de l'Aéronautique (AIA). L'AIA dépend du Service de Maintenance Aéronautique rattaché au ministère de la défense *via* la DGA. À cet égard, il opère sur des produits militaires et est spécialisé dans la maintenance des moteurs. Ces deux entreprises peuvent s'appuyer pour leur recrutement sur l'Institut de Maintenance Aéronautique qui forme spécifiquement des étudiants aux métiers de la maintenance. Il est à noter que si Turbomeca a pour objet de produire des moteurs d'hélicoptères, il possède également une importante activité d'entretien et de réparation desdits moteurs.

À côté de ces établissements majeurs qui structurent l'industrie locale, la région dispose d'un tissu important de sous-traitants et fournisseurs spécialisés. Ce tissu est fort classiquement hiérarchisé puisque l'on peut distinguer des entreprises/établissements qui ont un statut de fournisseurs d'équipements et des entreprises focalisées sur des activités de sous-traitance. Les premiers sont relativement peu nombreux en région, lorsqu'on compare l'Aquitaine à Midi-Pyrénées, mais on peut citer quelques grands acteurs comme Saft (450 emplois) spécialisé dans les batteries embarquées, Messier-Dowty (800 emplois) concernant les trains d'atterrissage, Composites Aquitaine (270 salariés) sur les composites, Potez (250 emplois) et Creuzet (300 emplois) pour les éléments de structure. L'essentiel du tissu est *de facto* représenté par un vaste ensemble hétérogène de PME de taille plutôt faible et intervenant principalement dans les domaines des recherches et études, de la mécanique générale, des équipements électriques et électroniques, des équipements mécaniques. D'après l'enquête de l'INSEE sur les entreprises de la filière, ce tissu représente 261 entreprises représentant près de 7 500 emplois en 2004. Ce sont ces dernières entreprises qui sont particulièrement affectées par les transformations du mode de fonctionnement des relations verticales dans la filière engagées depuis la seconde moitié des années 1990.

Au total, l'importance des effectifs aquitains confirme l'existence d'un potentiel productif important mais qui demeure fragile car très dépendant des décisions de groupes. De même, si les sous-traitants sont nombreux et les compétences offertes relativement variées, ceux-ci apparaissent très éclatés et fragiles compte tenu de l'évolution des modes de fonctionnement des relations interfirmes.

⁴ Au moment où nous écrivons ces lignes, la moitié des emplois (500) du site devrait être repris par Sabena Technics filiale du groupe TAT. EADS conserverait localement la direction de l'entreprise Sogerma dont les contours sont encore flous au terme de la restructuration. En outre, 150 emplois « productifs » concernant l'assemblage d'ailes pour les avions ATR (également filiale d'EADS) seraient maintenus localement.

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

Un positionnement médian en termes de brevets européens

L'examen des brevets déposés auprès de l'Office européen des brevets (OEB) montre que, en 2003, 51,1 brevets ont pour région d'origine l'Aquitaine. La région se situe ainsi au niveau de l'Andalousie d'après ce critère. Lorsqu'on considère une moyenne sur 4 ans (2000-2003), l'Aquitaine ne représente que 1,8 % des brevets d'origine française avec 132,8 brevets déposés. En termes absolus, l'Aquitaine se situe donc à la médiane des régions SUDOE. Sous performant la Catalogne (379,9), Midi-Pyrénées (254,4), Communauté de Madrid (188,1) ; sur performant le Pays Basque (77,5), l'Andalousie (68,9), Lisbonne (19,9).

Compte tenu de sa taille relativement faible en termes de population, la performance de l'Aquitaine est nettement plus favorable lorsque l'on rapporte le nombre de brevets déposés au nombre d'habitants. En 2003, la région se classe au troisième rang des régions SUDOE avec 24,3 dépôts, certes loin de la performance de Midi-Pyrénées (59,1) ou dans une moindre mesure de la Catalogne (35,1) mais elle devance le Pays Basque (19,1), la Communauté de Madrid (17,2) et très nettement l'Andalousie (6,9) et la région de Lisbonne (5,4). Sur les quatre années (2000-2003), l'Aquitaine conserve sa troisième place avec 45 dépôts annuels en moyenne. La hiérarchie des autres régions n'évolue pas, bien que les écarts se soient accentués : 97,9 pour Midi-Pyrénées, 60,2 pour la Catalogne, 37,3 pour le Pays Basque, 35,3 pour la Communauté de Madrid, 9,4 pour l'Andalousie et enfin, 7,4 pour Lisbonne.

La faiblesse des brevets de haute technologie

Reflète de sa structure industrielle, la principale faiblesse de l'Aquitaine résulte de sa faible position en ce qui concerne le dépôt de brevets dans les hautes technologies. Que ce soit en moyenne sur 4 ans ou pour la seule année 2003, peu de brevets de haute technologie furent enregistrés : respectivement 8,4 et 3. En termes absolus, l'Aquitaine se classe ainsi au sixième rang pour l'année 2003, tout juste devant le Pays Basque (2,9) mais très loin de Midi-Pyrénées et de ses 41,8 brevets déposés pour cette seule année. En moyenne annuelle sur la période 2000-2003, l'Aquitaine a déposé 8,4 brevets, ce qui lui permet de devancer Lisbonne (4,3) et le Pays Basque (4,2). Toutefois, l'écart se creuse avec Midi-Pyrénées (75,2), la Communauté de Madrid (44,3) et la Catalogne (41,3). *De facto*, l'Aquitaine ne représente que 0,7 % des brevets français en haute technologie, soit moins que son poids en France parmi l'ensemble des dépôts de brevets (1,8 %). Rappelons que parmi les entreprises de haute technologie, les établissements A&E présents en région réalisent relativement peu de R&D, ce qui explique la faiblesse de ces chiffres ainsi que le fait que pour la seule année où nous disposons des données (2001) un seul brevet ait été déposé provenant de la région dans le domaine de l'aviation.

Le lissage des données brutes précédentes par le nombre d'habitants ne parvient que faiblement à restaurer le classement comparatif entre l'Aquitaine et les autres régions SUDOE. En effet, sur les quatre ans 2000-2003, la région ne gagne qu'une place avec 2,8 dépôts par million d'habitants devançant la très peuplée Andalousie (2,4), le Pays Basque (2,0) et Lisbonne (1,6). Plus inquiétant, peut-être, si on considère la dernière année pour laquelle on dispose de statistiques, l'Aquitaine apparaît au dernier rang des régions SUDOE avec 1 brevet déposé par million d'habitants contre 1,4 pour le Pays Basque et jusqu'à 15,9 pour Midi-Pyrénées.

Un positionnement médian en termes de publications scientifiques

L'examen de l'origine géographique des publications scientifiques pour l'année 2003 place l'Aquitaine dans un positionnement médian au sein des régions SUDOE étudiées dans ce rapport : 0,472 publications pour mille habitants ont été recensées pour cette année. Si la région a réalisé pratiquement deux fois moins de publications que la Communauté de Madrid (0,826), elle domine très nettement la région de Lisbonne qui, avec 0,008 publications pour mille habitants, se range à la dernière place d'après ce critère. Midi-Pyrénées (0,702) et Catalogne (0,586) sont les autres régions offrant des performances supérieures alors que l'Andalousie (0,322) et le Pays Basque (0,303) réalisent des performances inférieures. Les données de l'Observatoire des Sciences et Technologies (OST) mobilisées ici permettent d'examiner les spécialités disciplinaires des régions. Les publications sont classées en 8 domaines. Si l'on considère les quatre principaux domaines pour chaque région, on perçoit que l'Aquitaine se distingue peu des autres régions. Elle publie principalement en recherche médicale (28,7% des publications régionales portent sur ce domaine), en Chimie (19%), en Biologie fondamentale (16,5) et enfin en Physique (11,6). Ces quatre domaines représentent donc un peu plus des $\frac{3}{4}$ des publications régionales, ce qui dénote d'une assez faible dispersion. En termes de résultats de la recherche, l'Aquitaine se situe donc dans une position médiane vis-à-vis des autres régions de l'espace SUDOE que ce soit selon le critère de dépôt (global) de brevets ou de publications. En revanche, l'Aquitaine apparaît sous représentée sur les hautes technologies avec, qui plus est, des résultats récents qui ne laissent d'inquiéter sur les évolutions en cours.

4 – Capacité en RD et intensité de l'effort en RD

L'examen du potentiel de recherche et de l'intensité de l'effort régional laisse transparaître une situation assez contrastée, selon que l'on considère les effectifs ou les dépenses. Aussi, nous envisagerons ces deux types de critères successivement.

Dépenses absolues et relatives de RD : une position médiane marquée par une forte présence des entreprises

Le montant des dépenses de R&D en Aquitaine représente 1 146,6 millions € pour l'année 2003. Un tel chiffre la place au 7^{ème} rang des régions françaises et représente 3,3 % des dépenses totales de R&D en France.

Remise dans la perspective des régions SUDOE, l'Aquitaine se situe dans une situation intermédiaire puisqu'elle se place au quatrième rang des 7 régions étudiées en dépenses absolues. Soit, derrière la Communauté de Madrid (2346 M€), Midi-Pyrénées (2282) et la Catalogne (1875) et devant l'Andalousie (903 M€), le Pays Basque (667) et Lisbonne (531). L'Aquitaine doit l'essentiel de ses dépenses aux entreprises privées qui, avec 800,4 M€ (4^{ème} rang de SUDOE), pèsent pour 69,8% du total des dépenses régionales, ce qui dénote d'une sur pondération de sa place dans la recherche française : les dépenses de R&D des entreprises présentes en Aquitaine représentent 3,7% des dépenses totales des entreprises en France (rappelons que l'Aquitaine pèse 3,3% en termes de dépenses totales).

En intensité, appréhendée par le montant des dépenses par rapport au PIB régional, l'Aquitaine se situe loin de l'objectif de Lisbonne d'une économie fondée sur la connaissance puisqu'elle ne consacre que 1,62% de son PIB à la recherche. Soulignant la faiblesse générale des régions SUDOE à cet égard, l'Aquitaine gagne néanmoins une place selon ce critère d'intensité. Si elle demeure loin de Midi-Pyrénées (3,72%), elle se situe à la hauteur de la Communauté de Madrid (1,69%) et assez nettement devant le Pays Basque (1,38%), la Catalogne (1,27%), Lisbonne (1,03%) et l'Andalousie (0,85%). Ce résultat est évidemment lié au poids des entreprises qui dépendent à hauteur de 1,13% du PIB régional en R&D (2^{ème} rang parmi les 7 régions SUDOE).

Ce rôle du privé se retrouve en termes d'emploi puisque 48,3 % des chercheurs recensés en région sont employés par le secteur des entreprises et, en premier lieu, par des entreprises de l'Aéronautique et l'Espace. En effet, une étude du Ministère de la recherche sur les effectifs de R&D nous informe que les entreprises du secteur construction aéronautique et spatiale emploient à elles seules 33,7% (en 2001) de l'effectif des chercheurs privés en équivalent temps plein (ce qui représente 822 personnes). Si ces données confirment l'existence d'un réel potentiel de recherche en matière A&E en Aquitaine, elles ne suffisent cependant pas à redresser le positionnement global de la région en termes de potentiel humain.

Les effectifs de recherche : un potentiel humain insuffisant

Du point de vue des ressources humaines, l'Aquitaine s'avère la moins dotée des régions SUDOE, avec seulement 11 287 personnes en équivalent temps plein. Contre : 37 906 à la Communauté de Madrid, 33 411 à la Catalogne, 21 567 à Midi-Pyrénées, 16 660 à l'Andalousie, 12 796 à Lisbonne et 11 440 au Pays Basque. Malgré tout, la région pèse dans le système français un poids équivalent en effectif (3,3%) à celui de ses dépenses.

Cette faible performance résulte de la faible présence de chercheurs. La région ne dispose que de 5 974 chercheurs, ce qui la classe au dernier rang des régions SUDOE (le Pays Basque, 6^{ème} région possède 7 020 chercheurs et, à l'autre extrême, la Communauté de Madrid déclare 37 906 chercheurs). Elle représente 3,1% des chercheurs français. L'Aquitaine est en effet la région qui emploie la part la plus importante de personnels de R&D comptabilisés dans les autres catégories de personnels de recherche (assistants, techniciens...) : 52,9% du personnel total de R&D aquitain est constitué de chercheurs, à comparer au 64,3 % de Midi-Pyrénées.

Les écarts sont tels en termes absolus que bien qu'étant une des régions ayant le moins d'emplois, l'intensité de l'effort de recherche en termes de ressources humaines souligne encore la faiblesse de la région. Le personnel total de R&D représente 1,20 % de l'emploi total régional (la moyenne française est de 1,64 %). Si un tel niveau place globalement l'Aquitaine à la hauteur de la Catalogne (1,26) et devant l'Andalousie (1,02), il reste loin des niveaux de la Communauté de Madrid (2,48) et de Midi-Pyrénées (2,40), et encore assez loin du Pays Basque (1,60) et de Lisbonne (1,47). Evidemment, la position de l'Aquitaine ne s'améliore pas lorsque l'on considère la part des chercheurs dans l'emploi total : ils représentent 0,66%, ramenant l'Aquitaine à sa dernière place.

L'Aquitaine se trouve ainsi systématiquement sous représentée dans le dispositif français que l'on considère le secteur des entreprises (0,23 chercheurs pour 100 emplois contre 0,4 pour la France), le secteur public (0,04 contre 0,1) et l'enseignement supérieur (0,39% contre 0,40% en moyenne France). Parmi les régions SUDOE, l'Aquitaine est celle qui présente d'ailleurs le plus faible niveau d'emplois de chercheurs publics. Si l'écart peut être faible avec certaines régions espagnoles en ce qui concerne les chercheurs du secteur public (le 0,04% aquitain étant proche du 0,07% du Pays Basque et des 0,09% de l'Andalousie et Catalogne), il devient

conséquent pour les chercheurs affectés dans l'enseignement supérieur. L'avant dernière région, la Catalogne possède 0,48 chercheurs dans l'enseignement supérieur pour 100 emplois ; la mieux dotée, Madrid, 0,91, soit plus que le poids de l'ensemble des chercheurs aquitains dans l'emploi total.

*
* *

Au total, le potentiel scientifique en Aquitaine apparaît en demi-teinte. Possédant une certaine masse critique à l'échelle de la France, il place la région dans une position intermédiaire en termes de résultats et de dépenses, mais une capacité moindre, en valeur absolue et relative, en termes de ressources humaines. Ce sentiment partagé se confirme lorsqu'on considère l'indicateur Ressources Humaines en Sciences et Technologie (RHST). Avec 439 934 personnes, l'Aquitaine se place tout juste devant la région de Lisbonne selon ce critère, même si en pourcentage de la population active elle dépasse également l'Andalousie (37,7 % versus 35,8 %). Néanmoins, sur les années 2000-2004, l'Aquitaine n'a connu qu'une faible croissance de cet indicateur (5,7 %) ce qui dénote d'une certaine fragilité sur ce point.



Midi-Pyrénées

1 – Traits stylisés de la région

Avec 2,7 millions d'habitants, Midi-Pyrénées représente 4,4 % de la population française, ce qui apparaît relativement faible pour la région la plus étendue de France (45 348 Km², soit 8,3 % de la superficie française). Cette sous-pondération apparaît également en matière de PIB puisqu'elle ne représente que 3,8 % du PIB national pour un PIB par habitant de 21 991€, soit à peine 3,9% de plus que la moyenne européenne. Malgré cela, la région apparaît plutôt dynamique si on considère que sa population active représente 4,6 % de celle de la France, soit un chiffre supérieur à son poids démographique, et que 1,1 millions d'emplois existent régionalement. Midi-Pyrénées est marquée d'une forte dualité dans le sens où se côtoient des activités plutôt à faible valeur ajoutée et des activités à très forte valeur ajoutée tournées vers les hautes technologies. Les emplois de moyenne et haute technologies représentent ainsi un peu plus de 67 000 emplois, soit 5,9 % de l'emploi total même s'ils déclinent sur la période 2000-2004 de 6,5%.

D'après les chiffres de 2003, l'agriculture représente 1,7 % de sa population active, soit 0,3 point de plus que la moyenne nationale. Les services, pour leur part, sont également sur représentés en région puisqu'ils occupent 75,7 % la population active (74,4 % en France). Il en découle que, à l'instar de l'Aquitaine, l'industrie est moins présente en région que la moyenne nationale : 16,3 % contre 17,4 %. Située au treizième rang en France en termes de valeur ajoutée, l'industrie midi-pyrénéenne a connu une profonde mutation durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Des activités autrefois importantes – extraction du charbon, textile, habillement et cuir – ont décliné alors que d'autres industries de haute technologie ont pris leur essor. Certes, l'industrie agroalimentaire constitue une industrie encore majeure, mais si l'on considère les statistiques du SESSI, pour ne prendre que le secteur agro-alimentaire au sens strict, l'IAA ne représente que le deuxième secteur régional derrière la Construction aéronautique et spatiale.

Cette dernière occupe en effet une place croissante dans le dispositif productif régional alors que montent en puissance d'autres domaines comme la fabrication d'équipements ou de composants électriques ou électroniques, la pharmacie, la parapharmacie et les biotechnologies. Ces industries de haute technologie sont, pour la plupart, concentrées à proximité de l'agglomération toulousaine alors que les activités traditionnelles sont plutôt situées dans le reste d'une région fortement teintée de ruralité. En particulier, le retour d'une forte croissance sur le marché de l'aviation civile et l'explosion des télécommunications satellitaires sont à l'origine, ces dernières années, d'un développement sans précédent qui a rejailli sur de nombreux secteurs liés à la construction aéronautique et spatiale et, plus généralement, aux Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC). De fait, la construction aéronautique et spatiale, par son poids et son dynamisme, contribue largement à la croissance de l'économie régionale toute entière.

2 - Un potentiel productif A&E quasiment unique

Le potentiel productif de Midi-Pyrénées en matière aéronautique et espace est de tout premier ordre. Que l'on considère les chiffres du GIFAS, qui considère l'industrie au sens large, ou ceux de l'INSEE sur la branche au sens strict (construction aéronautique et spatiale), la région pèse un cinquième du total des emplois français A&E. Au sens de l'INSEE, 18 164 personnes sont employées en 2003 par le secteur, ce qui représente 17,7 % de l'emploi industriel régional. Cette vocation aéronautique s'élève d'ailleurs régulièrement puisqu'elle n'était « que » de 15,9 % en 1994.

Un pôle dominé par la présence d'Airbus

L'importance de la base productive régionale réside en premier lieu dans la présence d'Airbus. L'avionneur européen dispose dans l'aire urbaine toulousaine de sa principale base productive. À lui seul, il pèse plus de la moitié des emplois régionaux du secteur et 82 % des emplois du secteur aquitain. C'est donc évidemment autour de l'entreprise Airbus que se constitue le cœur de l'industrie A&E midi pyrénéenne. Si Airbus est implanté dans

plusieurs pays européens, le site de Toulouse dispose d'un statut particulier. Tout d'abord, il est le centre du siège du groupe et le lieu où est réalisée une grande partie des activités de R&D. Ensuite, il est avec Hambourg, mais ce dernier est de moindre importance, le lieu d'assemblage des avions. Cette triple fonction lui vaut d'être ainsi le point de convergence des flux de composants mais aussi de salariés du groupe ou d'autres entreprises partenaires travaillant pour l'avionneur. Il exerce à ce titre une force centripète envers les sous-traitants.

Au total, on estime en 2006, qu'Airbus emploie directement 16 000 personnes à Toulouse : 4 500 personnes à son siège social, 11 500 dans ses 5 usines de production :

- l'usine de Saint Martin du Touch comprend le siège de la direction de l'établissement, le montage final des avions des familles A310 et A320, la production des systèmes électroniques et le service technico-commercial ;
- l'usine de Colomiers est dédiée au montage des A330 et A340 ;
- l'usine de Cornebarrieu est dédiée au montage des A380 ;
- l'usine de Saint Eloi est un lieu de fabrication de pièces élémentaires ;
- l'établissement de Blagnac abrite la direction des études de la Division Avions et le montage des gros ensembles structuraux.

Les usines de Blagnac, de Colomiers, de Cornebarrieu et de Saint Martin sont situées de part et d'autre des pistes d'envol de l'aéroport commercial Toulouse-Blagnac. En termes de produit, on remarquera que Toulouse est spécialisée dans les avions gros porteurs civils. Dans le recentrage souhaité par la direction d'EADS vers les produits militaires, avions ravitailleurs et avions de transport militaires, il a été décidé que la région n'occuperait pas la place centrale.

Des pôles secondaires importants et un tissu de sous-traitants et équipementiers majeur

Si le principal pôle de compétences midi-pyrénéen tourne autour de la conception/production de gros porteurs à usage commercial, le tissu régional s'avère d'autant plus riche qu'il dispose d'autres pôles de compétences industrielles.

Le premier d'entre eux s'articule autour de la conception, fabrication, intégration et contrôle en vie des satellites. Sont en effet présent en région des établissements d'Alcatel et d'Astrium, alors que le Centre National des Etudes Spatiales (CNES) dispose de l'essentiel de ses effectifs nationaux en région et que gravitent des entreprises reconnues nationalement comme Spot Image.

Un autre pôle de compétences se dessine dans l'aéronautique concernant la production d'avions de transport régionaux *via* ATR⁵, leader mondial des avions turbopropulsés dont le siège est à Toulouse, auquel on peut associer la production d'avions de tourisme avec la Socata (1079 emplois à Tarbes).

Enfin, la région dispose de plusieurs établissements majeurs en électronique et avionique grâce à la présence d'entreprises comme Thalès Avionics, Rockwell Collins ou encore Honeywell Aerospace.

Deux remarques méritent d'être effectuées ici. En premier lieu, le groupe EADS occupe une place fondamentale dans ce dispositif. En effet, que ce soit Airbus, ATR, Socata, Astrium (mais nous aurions pu citer d'autres établissements présents localement de moindre importance, comme EADS Sogerma (maintenance aéronautique), EADS Tests et Services (plus de 200 emplois), EADS Défense & Security Services (74 emplois)...), tous sont des filiales du groupe européen. À ce titre, l'économie toulousaine apparaît dépendante des succès commerciaux et des décisions stratégiques d'EADS, même si les établissements régionaux s'avèrent relativement autonomes dans leur décision opérationnelle. Cette dépendance rejoint la deuxième remarque : parmi les électroniciens figurent des grands équipementiers étrangers qui sont venus s'implanter ces dernières années en Midi-Pyrénées. Or, si ceux-ci contribuent à renforcer le poids du tissu de sous-traitants régionaux, ils sont également moins ancrés historiquement dans la région. Donc, potentiellement plus mobiles.

Compte tenu du poids de l'A&E, on pouvait s'attendre à ce que le tissu de sous-traitants et de fournisseurs régionaux soit particulièrement dense. Et, en effet, les statistiques disponibles recensent 385 entreprises opérant en sous-traitance représentant 22 094 emplois en 2004. Une spécificité de Midi-Pyrénées est de compter un grand nombre d'équipementiers de tout premier rang que ce soit à l'échelle nationale ou européenne. C'est le cas notamment des entreprises Ratier-Figeac (960 emplois), Latécoère (2 sites pour plus de 750 emplois), Liebherr

⁵ ATR est une co-entreprise entre EADS et l'italien Finmeccanica. Il emploie en direct peu de salariés mais fait travailler des sous-traitants, locaux ou non, ainsi que certains établissements d'EADS (par exemple la Sogerma en Aquitaine). EADS a néanmoins fait savoir qu'il souhaitait se désengager de cette activité à plusieurs reprises sachant que, pour l'instant, le dossier n'avance guère.

Aerospace (700), Microturbo (435) – et cela sans citer les électroniciens que nous associons à des donneurs d'ordres. Si en termes d'emplois, on retrouve parmi l'ensemble des sous-traitants un poids important des équipements mécaniques, de la métallurgie et transformations des métaux, la grande spécificité de la filière midi-pyrénéenne tient à l'importance des prestataires de services aux entreprises (29,2 % des emplois en 2004) et surtout des prestataires informatiques : 22,3 % des emplois et 15,1 % des entreprises sous-traitantes. Ainsi que plusieurs études le confirment (e.g. Zuliani, Grossetti, 2003), l'industrie A&E a généré à sa suite une base de compétences tout à fait remarquable, tant quantitativement que qualitativement, de SSII qui offrent des services aussi bien en amont (conception), qu'en production ou dans l'exploitation des produits durant leur durée de vie.

La combinaison de la présence du cœur productif d'Airbus et de la présence d'un tissu de sous-traitants, d'équipementiers, et de prestataires de services informatiques fait de Toulouse, un ensemble productif des plus remarquables. Probablement unique en Europe, la région Midi-Pyrénées dispose d'un tissu productif dont la taille et la diversité génèrent des effets d'agglomérations source d'externalités pécuniaires et de connaissances et donc d'efficacité économique, ce qui contribue à attirer les firmes cherchant à s'inscrire dans ce secteur et renforcer celles déjà sur place.

Un bref retour sur la trajectoire A&E en Midi-Pyrénées

Pourtant, initialement, la région n'avait que peu d'établissements locaux. Certes, on y trouvait des pionniers, tel Clément Adler, mais, comme l'Aquitaine, la région a principalement vu sa vocation A&E se dessiner suite aux mouvements de délocalisation initiés dans les contextes de conflits ouverts (Latécoère délocalise de Paris son usine en 1917) et larvés de l'entre-deux-guerres. Il est à noter, néanmoins, qu'en dehors des périodes de guerre ouverte, Midi-Pyrénées aura une vocation A&E civile plus marquée que sa voisine du sud-ouest. Si, dans un premier temps, ceci a pu sembler un frein au développement de l'industrie A&E locale, l'accroissement historique de la demande de produits civils –aéronautiques, bien sûr, grâce au développement du transport aérien, mais aussi spatiaux, autour des télécommunications et de l'usage civil de l'espace à des fins d'observation- ont finalement placé la région dans la branche de l'A&E qui a connu le plus fort développement. Après la crise de l'aéronautique de 1993 et un creux atteint en 1996/97, l'industrie va connaître une croissance quasiment exponentielle. Ainsi, le secteur construction aéronautique et spatiale a vu ses effectifs s'accroître de 24 % entre 1994 et 2003. Quant aux emplois chez les sous-traitants et équipementiers, c'est une augmentation de l'ordre de 50 % qui s'est produite sur la même période, traduisant la capacité d'attraction de l'A&E toulousaine mais aussi le choix d'externaliser de manière croissante.

Cette externalisation croissante est à l'origine d'un véritable ancrage territorial d'Airbus tout autant qu'elle constitue une force centripète pour les firmes qui entendent s'imposer comme sous-traitants aéronautiques. Pourtant, Airbus est longtemps apparu comme un établissement quelque peu exogène à son territoire recourant faiblement aux sous-traitants locaux. Quant au spatial, s'il est orienté vers les activités de recherche-amont, il est longtemps resté peu pourvoyeur d'emplois induits. Les choses vont changer à compter de la décennie 80 où les entreprises, principalement aéronautiques, s'engagent clairement dans l'externalisation. À partir de là, et chaque nouveau modèle d'avion marquera le franchissement d'une étape, s'opère un appel croissant aux sous-traitants et équipementiers. Or, comme les directions d'Airbus et d'ATR sont à Toulouse, ainsi qu'une partie de la R&D, c'est vers des entreprises locales ou des entreprises s'implantant localement que s'adressent en premier lieu les appels d'offre. En dépit d'un renforcement de critères de sélection marchands laissant quelque peu de côté les aspects relationnels, les contraintes de coordination légitiment, économiquement, le recours à des entreprises locales.

Cependant, si la base industrielle s'est autant développée et continue à le faire, ce n'est pas uniquement pour des raisons liées à des motifs de polarisation industrielle. La force de Midi-Pyrénées est également d'avoir bénéficié précocement de délocalisations en matière de recherche et de formation.

Midi-Pyrénées bénéficie, en effet, à compter de la fin des années soixante d'un vaste programme de décentralisations visant à créer un complexe de recherche aéronautique et spatial en province : le Complexe aérospatial de Lescop décidé en 1963. Dans ce cadre, plusieurs organismes sont délocalisés ou implantés/renforcés : le Laboratoire d'Aérodynamique et d'Automatique Spatiale (LAAS) ou encore le Laboratoire d'Etudes Spatiales des Rayonnements (LESR), le CEAT délocalisé en 1940 qui emploie 1 000 salariés en 1972 (300 en 1950) et, bien sûr, le CNES ou l'Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales (ONERA, plus de 340 emplois en 2005). Parallèlement, s'implantent des écoles d'ingénieurs : l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace (ENSAE) décentralisée de Paris entre 1968 et 1971, l'Ecole Nationale d'Aviation Civile (ENAC), l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Constructions Aéronautiques (ENICA) délocalisée au début de la Deuxième guerre mondiale. Ces trois écoles forment actuellement les $\frac{3}{4}$ des ingénieurs français de l'A&E venant nourrir le marché local du travail. Si longtemps ces établissements vont plutôt fonctionner sans guère de connections avec les industriels, au fil du temps vont se nouer d'intenses relations de coopération pour une série de raisons : volonté d'externalisation croissante chez les firmes qui disposent, rappelons-le,

d'importants laboratoires de recherche localement, accroissement de la complexité des produits aérospatiaux, incitations des chercheurs à s'orienter vers l'industrie, opportunité de création de nouveaux laboratoires sur des domaines liés aux industriels, relations interpersonnelles remontant aux études entre individus s'orientant respectivement vers l'industrie ou la recherche. Il en découle que la région dispose d'un potentiel de recherche majeur, dont une large partie est orientée vers l'A&E.

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

Une région majeure en termes de brevets européens...

La capacité de recherche régionale trouve sa matérialisation dans les statistiques de brevets européens, puisque durant l'année 2003 155,9 brevets d'origine midi-pyrénéenne ont été adressés à l'OEB et, en moyenne sur 4 ans, 254,4 brevets par an. Dépassée en valeur absolue par la Catalogne, Midi-Pyrénées récupère sa place lorsqu'on rapporte ces valeurs en million d'habitants, avec pour l'année 2003, 58,1 dépôts par million d'habitants et en moyenne annuelle sur 2000-2003, 97,9 brevets. Ce dernier indicateur souligne l'ampleur de la performance midi-pyrénéenne lorsqu'on compare ce chiffre à celui des autres régions : Catalogne 60,2, Aquitaine 45,0, Pays Basque 37,3, Communauté de Madrid 35,3, Andalousie 9,4, Lisbonne 7,4.

Malgré tout, la centralisation française demeure prégnante, puisqu'en dépit de ces statistiques, Midi-Pyrénées ne représente que 3,4 % du total des brevets déposés en Europe d'origine française.

... et très fortement orientée vers la haute technologie, et l'A&E en particulier

La performance de Midi-Pyrénées en termes de dépôt de brevets est en fait liée à l'importance de ses activités de recherche dans les hautes technologies. On ne peut qu'y voir le poids de l'industrie A&E.

Les brevets de haute technologie représentent les $\frac{3}{4}$ des brevets européens d'origine midi-pyrénéenne sur la période 2000-2003. Avec 75,2 dépôts par an en moyenne sur cette période, la région se classe une nouvelle fois comme la région la plus performante loin devant la Communauté de Madrid (44,3), la Catalogne (41,3) et surtout les autres régions de l'espace SUDOE : Andalousie (17,3), Aquitaine (8,4), Lisbonne (4,3) et Pays Basque (4,2). Compte tenu de son faible peuplement, en valeur relative, l'écart s'amplifie puisque la région a déposé, en 2003, 45,9 brevets par million d'habitants et 28,9 brevets/M hab. par an entre 2000-2003 (la deuxième région selon ce critère est la Communauté de Madrid avec 8,3 brevets par an par M/hab. ; la plus faible étant Lisbonne avec 1,6).

Cette spécialisation de sa recherche dans la haute technologie permet à la région de sur performer son poids relatif dans le système français, puisque ses dépôts de brevets européens représentent 5,8 % du total national de brevets déposés. Cette performance découle de l'importance des activités A&E puisque dans la classification étroite d'Eurostat, Midi-Pyrénées est la seule région à déposer de manière significative des brevets « Aviation » : 12,5 pour 2003 ; 20,5 en 2002 et 15,1 en 2001. Une étude réalisée par la Digitip (2004) confirme globalement l'importance de la recherche A&E puisque la région réalise 30 % du total français des brevets européens classés dans la catégorie « spatial ».

Une place majeure en termes de publications

Centrée sur la France, l'étude de la Digitip précédemment citée montre qu'en termes de publications, la région dispose de compétences scientifiques majeures dans 17 domaines scientifiques dont plusieurs sont directement rattachable à l'A&E, dont génie aérospatial où elle réalise près de 15 % des publications françaises ou encore télécommunications et génie industriel (un peu plus de 10%).

Lorsqu'on recentre la perspective sur les régions SUDOE, Midi-Pyrénées apparaît comme l'une des régions majeures de cet espace, même si elle perd sa place de leader. Avec un ratio de 0,702 publications par millier d'habitants, elle figure au deuxième rang des régions étudiées, derrière la Communauté de Madrid (0,826). Les autres régions se situent à des valeurs de 0,586 pour la Catalogne ; 0,472 pour l'Aquitaine ; 0,322 pour l'Andalousie ; 0,303 pour le Pays Basque ; 0,008 pour Lisbonne.

En termes de domaines de spécialité selon la classification retenue par l'OST, Midi-Pyrénées apparaît comme la plus diversifiée des 7 régions étudiées puisque ses 4 premiers domaines de publications ne représentent, en cumulé, « que » 67,2 % du total des dépôts (le maximum étant de 80,7% pour Lisbonne, la deuxième région étant l'Andalousie avec 69,1%). La région se distingue quelque peu par rapport aux autres par l'importance de ses dépôts dans le domaine des Sciences de l'ingénieur.

Les critères de publications ou de brevets convergent pour indiquer le rôle majeur qu'occupe Midi-Pyrénées dans la recherche au sein de l'espace SUDOE. De plus, différents éléments indiquent clairement que ce rôle découle principalement de la présence d'un tissu académique et privé fortement orienté vers les technologies aérospatiales qui dynamisent, là encore, la recherche locale.

4 – Capacité en RD et intensité de l'effort en R&D

Selon que l'on considère les dépenses ou les effectifs, Midi-Pyrénées apparaît dotée d'un fort potentiel scientifique et technologique tout en n'étant pas forcément la région leader selon l'indicateur envisagé. En revanche, elle se distingue par l'importance de sa recherche dans le secteur des entreprises.

Des dépenses de R&D importantes dominées par le secteur des entreprises

Avec un total de 2 282 M€ de dépenses de R&D, Midi-Pyrénées est la deuxième région SUDOE derrière la Communauté de Madrid (2 346). Elle devance ainsi la Catalogne (1 875), l'Aquitaine (1 146), l'Andalousie (903), le Pays Basque (667) et Lisbonne (531). Représentant 6,6% des dépenses totales françaises de R&D, elle surperforme son poids économique national qu'il soit mesuré par son PIB, sa démographie ou ses emplois.

De fait, Midi-Pyrénées est la seule région de l'espace SUDOE à dépasser les objectifs de Lisbonne avec des dépenses totales qui représentent 3,72 % de son PIB. Les seules dépenses des entreprises locales représentent, à elles seules, 2,40 % du PIB régional, et à ce titre, Midi-Pyrénées est la région, à la fois de SUDOE et française, ayant la plus forte intensité en termes de dépenses de recherche⁶.

Les dépenses de recherche des entreprises atteignent ainsi 1 476 M€, ce qui représente 64,7 % des dépenses totales. Fort logiquement, le poids de la région dans le total français s'élève puisque ces dépenses pèsent à hauteur de 6,8 % du total national. Midi-Pyrénées est ainsi la première région de l'espace SUDOE en termes de dépenses du secteur des entreprises reprenant sa première place à la Communauté de Madrid (1 332) qui devance elle-même la Catalogne (1 243). Les autres régions sont pour leur part assez loin de ces performances : 800 pour l'Aquitaine, 511 pour le Pays Basque, 344 pour l'Andalousie, 182 pour Lisbonne. Le montant des dépenses du secteur privé en Midi-Pyrénées dépasse le montant total des dépenses de R&D réalisées par l'ensemble de ces 3 dernières régions.

Un potentiel de recherche humain intermédiaire en valeur absolue mais majeur en termes relatifs et de chercheurs privés

En équivalent temps plein, 21 567 personnes sont attachées aux activités de R&D en Midi-Pyrénées en 2003. À ce titre, la région offre le troisième potentiel humain dominé qu'elle est par la Communauté de Madrid (37 906) et la Catalogne (32 411). En revanche, ce potentiel est nettement supérieur à celui de l'Aquitaine (11 287), du Pays Basque (11 440), de Lisbonne (12 796) et, dans une moindre mesure, de l'Andalousie (16 660). La région voit ainsi son poids dans le potentiel humain français reculer par rapport aux dépenses puisqu'elle ne possède « plus » que 6,2% du personnel total français (contre 6,8 % en dépenses), ce qui demeure néanmoins nettement supérieur à ses poids économique et démographique.

Si on recentre l'analyse sur les seuls chercheurs, Midi-Pyrénées dispose de 13 865 chercheurs ce qui représente encore le troisième potentiel de SUDOE derrière les mêmes régions : la Communauté de Madrid (21 624) et la Catalogne (18 387), la catégorie des chercheurs dépassant les effectifs totaux de personnes affectées à la R&D des régions Aquitaine, Pays Basque et Lisbonne.

Dans cet ensemble, et conformément à la perspective ouverte par les dépenses, ce sont les chercheurs privés qui dominent (57,6 %). Midi-Pyrénées dispose de 7 989 chercheurs employés par le secteur des entreprises, ce qui en fait le principal réservoir de chercheurs de l'espace SUDOE (7 530 pour la Communauté de Madrid, 6 898 en Catalogne, 4 220 en Pays Basque, 2 884 en Aquitaine, 2 090 à Lisbonne, 1 722 en Andalousie). Elle représente, à elle seule, 7,9 % des chercheurs privés français, ce qui dénote de l'importance de son potentiel à ce niveau.

Ce poids du secteur des entreprises explique que la région réalise la meilleure performance en termes d'effort consacré à la recherche : les chercheurs du secteur des entreprises représentent 0,52 % de l'emploi total régional. Cette valeur est à comparer au 0,41% du Pays Basque, 0,29 de la Communauté de Madrid, 0,23 de l'Aquitaine, 0,20 de Lisbonne, 0,18 de la Catalogne et 0,04 de l'Andalousie. Ainsi, si la région est dominée par la Communauté de Madrid sur son effort de recherche, que ce soit en termes de personnel total de R&D (2,40% contre 2,48%) ou de chercheurs (1,42% contre 1,56%), ceci s'explique par l'importance du nombre de chercheurs présents dans l'enseignement supérieur à Madrid (0,91% contre 0,63% en Midi-Pyrénées) et, dans une moindre mesure, dans le secteur public (0,33% à Madrid contre 0,26% en Midi-Pyrénées).

Remise dans une perspective française, la région surperforme la moyenne française de 0,51 point de pourcentage si l'on considère le poids des chercheurs dans l'emploi total. Ce résultat est lié aux trois catégories de chercheurs : 0,52% pour les chercheurs privés *versus* 0,4% au niveau français ; 0,26 % pour les chercheurs du secteur public *versus* 0,1 %, et, enfin, 0,63 % pour les chercheurs opérant dans des établissements

⁶ L'Ile-de-France consacre la même année 2,18 de son PIB aux dépenses de recherche privée.

d'enseignement supérieur *versus* 0,40% pour la France entière.

*
* *

Le potentiel de recherche s'avère donc de tout premier ordre quel que soit le critère que l'on considère et, même si, selon certains indicateurs, Midi-Pyrénées doit céder la première place à la Communauté de Madrid voire la seconde à la Catalogne, compte tenu d'une relative moindre importance de sa recherche publique. Ce potentiel se matérialise par des résultats en termes de publications et de brevets également de premier rang, notamment dans la haute technologie. Ici, on ne peut ignorer le rôle des entreprises A&E ainsi que des laboratoires de recherches publics orientées vers les technologies aérospatiales ou connexes. Ainsi, d'après le Ministère de la recherche, pour l'année 2001, ¼ des chercheurs privés en Midi-Pyrénées travaillent dans des entreprises affectées au secteur construction aéronautique et spatiale. De même, 45,4 % des dépenses privées sont effectuées par des entreprises du même secteur. Dans la recherche publique, l'OST révèle qu'en pourcentage les chercheurs midi-pyrénéens sont surreprésentés par rapport aux effectifs français dans les domaines des Sciences de l'univers, des Sciences de l'ingénieur, des Sciences et technologies de l'information et de la communication et des Sciences de la matière. Autant de domaines proches des technologies A&E.

Cette orientation s'explique évidemment par son potentiel productif très nettement orienté vers cette industrie A&E qui tire l'économie régionale vers la haute technologie et entraîne la croissance de ses emplois en science et technologie. Midi-Pyrénées offre des ressources humaines en science et technologie estimées à 480 758 personnes. Entre 2000 et 2004, ces effectifs ont crû de 12,9 % et ces RHST représentent 43,1 % de sa population active. Elle se classe ainsi au troisième rang des régions SUDOE selon cet indicateur, devancée par la Communauté de Madrid (41,1%) et le Pays Basque (54,3%).

Néanmoins, Midi-Pyrénées dispose au sein de l'Europe et, *a fortiori*, de la région SUDOE d'un statut tout à fait particulier : principal centre de production et direction d'Airbus, présence importante d'autres intégrateurs finaux dans le spatial et l'aéronautique, espace doté d'une forte attraction sur toutes les industries amont - notamment les services qui connaissent actuellement la croissance la plus forte, lieu majeur de la recherche sur les technologies aéronautiques et spatiales (seul Paris lui fait concurrence sur ce point), principal lieu de formation des ingénieurs aéronautiques français. Autant d'éléments qui imposent Midi-Pyrénées comme le centre productif et scientifique du SUDOE aéronautique et espace.

3.2 - Le secteur A&E en Espagne

Un secteur en forte croissance

Selon l'ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Materiales Aeroespaciales)⁷, le secteur aéronautique espagnol est constitué en 2004 d'environ 225 entreprises. Il compte 26 207 emplois, dont 90 % de PME qui représentent 90 % de la facturation du secteur. Le chiffre d'affaires A&E de 2004 est de 3 309 M€, ce qui reste modeste, puisqu'il ne représente que 4,4 % du chiffre d'affaires de l'industrie aéronautique européenne. Le secteur A&E représente 0,43% du PIB espagnol et 4,83% des investissements en recherche et développement (R&D).

L'Espagne a une longue tradition aéronautique à travers notamment le développement et l'intégration à EADS d'une entreprise nationale comme CASA, qui a bénéficié du soutien constant des pouvoirs publics depuis sa création, mais également à travers les activités d'un ensemble de firmes satellites dont les compétences scientifiques et techniques les placent parmi les leaders mondiaux de leurs spécialités respectives. Non seulement le secteur A&E espagnol a connu une très forte croissance au cours de la dernière décennie (cf. annexe ci-après) mais les compétences espagnoles en matière de A&E se sont affirmées considérablement.

D'une part, certains sites espagnols sont maintenant dédiés à l'ensemble de la chaîne des opérations allant de la conception à l'assemblage final. Par ailleurs, l'industrie aéronautique espagnole est engagée dans les projets de construction aéronautique civile (Airbus A380, Boeing) et militaire (Airbus A400M, Eurofighter, Tigre⁸,...) qui impliquent l'ensemble des acteurs du secteur ainsi que dans d'importants projets aérospatiaux européens (Galiléo, Ariane). Enfin, la demande en matériaux composites, point fort de la spécialisation espagnole ne cessant de croître au plan international, l'Espagne peut également compter sur le potentiel de croissance qui leur est associé.

Les principaux acteurs du secteur A&E espagnol

Les entreprises espagnoles peuvent être classées en trois catégories :

Les entreprises intégratrices : elles peuvent développer des produits complets en raison de compétences spécifiques en ingénierie et R&D

EADS-CASA : 7 400 emplois et 8 sites de production

AIRBUS ESPAÑA : 2 550 salariés et 3 sites: Puerto Real (Cadix), Getafe (Madrid) et Illescas.

EUROCOPTER : 250 personnes

GAMESA AERONAUTICA : 2500 personnes sur trois sites productifs (Pays Basque et Séville) et de nombreuses filiales.

Les entreprises spécialisées : elles sont compétentes sur un segment d'activité et disposent de ressources propres en conception et R&D, sachant que l'industrie espagnole dans son ensemble ne dispose que d'une seule entreprise de référence par segment (INDRA, Industria de Turbo Propulsores (ITP), GAMESA AERONAUTICA) auxquelles on peut ajouter les entreprises de maintenance (notamment, la division maintenance d'Ibérica) et les bureaux d'ingénierie (notamment, SENER).

Les entreprises sous-traitantes : ces PME constituent 90 % du tissu industriel aéronautique ; ne disposant que de peu de capacités de conception et de R&D, elles sont généralement des sous-traitantes de second rang.

Des potentiels régionaux très différenciés

Quatre pôles régionaux (données 2004)

La Communauté de Madrid (61,4% de la facturation et 60,5% des emplois) est le premier pôle espagnol ; elle compte plus de la moitié des entreprises du secteur et la plus grande partie du potentiel en R&D.

Le Pays Basque (14,9% de la facturation et 14,7% des emplois) représente, en raison de sa croissance rapide au cours de la dernière décennie et de ses potentialités technologiques, le second pôle (cluster) constitué autour de trois entreprises-leader (Sener, « Industria de Turbo Propulsores » et Gamesa Aeronáutica) selon un modèle de croissance endogène.

L'Andalousie (15,6% de la facturation et 14,9 % des emplois) représente, à égalité avec le Pays Basque, le troisième pôle d'importance dont les performances technologiques demandent encore à être confortées. Sa constitution est étroitement liée au processus de développement et d'intégration à EADS de l'entreprise nationale CASA.

La Catalogne représente un quatrième pôle d'envergure encore modeste : 3,3% de la facturation et 2,8 % des

⁷ Elle regroupe les 40 principales entreprises du secteur ainsi que les clusters de Catalogne et du Pays Basque.

⁸ Implantation de la future usine d'assemblage des hélicoptères d'attaque TIGRE à Albacete (Castilla la Mancha) et ingénierie et maintenance sur le site de Getafe (Madrid).

emplois, mais appelé à se développer dans le futur en raison de son fort potentiel en R&D.

Deux idéaux-type de soutien public à la R&D

Le Pays Basque : illustre le cas d'une région à prévalence d'intérêts privés dans la R&D, et dont la politique publique est orientée vers le soutien à la politique technologique.

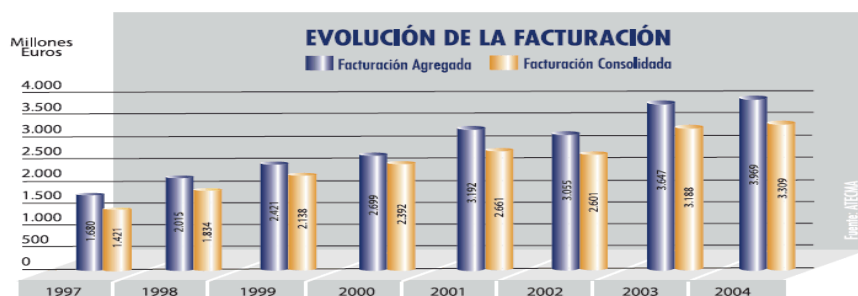
La Communauté de Madrid, l'Andalousie et la Catalogne : illustrent, à des degrés divers toutefois, le cas de régions à forte orientation académique connaissant des difficultés à réorienter leurs politiques publiques vers le secteur privé, en dépit de déclarations de principe en faveur de la politique technologique (Catalogne).

Les enjeux du développement futur

Aujourd'hui, dans le contexte européen ou mondialisé, la logique de développement endogène et/ou soutenue par les gouvernements régionaux et nationaux ne suffit plus à garantir la croissance et la compétitivité du secteur A&E.

Notamment, les pôles espagnols doivent conforter leur position vis-à-vis de segments de la chaîne de valeur où leurs compétences sont insuffisantes. Ils se doivent aussi de veiller à l'intégration de leurs bases de connaissances le long de l'ensemble des segments de la chaîne de valeur. Ce qui suppose, notamment, une démarche de partenariats et de coopérations (nationale et internationale) avec les autres régions A&E de l'espace SUDOUE.

Annexe



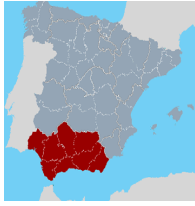
Source : ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Materiales Aeroespaciales)



Source : ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Materiales Aeroespaciales)



Source : ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Materiales Aeroespaciales)



Andalousie

1 – Traits stylisés de la région

Des ressources abondantes mais sous-utilisées

L'Andalousie jouit d'une situation privilégiée dans le sud-ouest de l'Europe, au carrefour des réseaux commerciaux des pays méditerranéens et des Amériques d'une part, de l'Europe et de l'Afrique d'autre part. La région a une superficie de 87 268 km² (17% de la superficie espagnole) et une population de 7,6 millions (17,8% de la population espagnole). En termes absolus, elle représente le second potentiel d'emploi (emploi total des branches de 2 729 008 personnes) des 7 régions du SUDOE considérées. En termes de population active, elle est en retrait par rapport à l'ensemble de ces régions (part de sa population active dans celle de l'Espagne de 16,5%) en raison du décalage entre son potentiel démographique et son potentiel économique. Ce constat se trouve confirmé par les performances en termes de richesses produites : la région crée 13,6% de la valeur ajoutée brute espagnole tandis que le PIB par habitant est de 12 953 euro, soit 61,2 % du niveau de ressources de la moyenne de l'EU.

Une industrie diversifiée

L'image traditionnelle d'une région liée à l'agriculture, aux agro-industries et au tourisme doit être complètement révisée car la région a fait montre de sa faculté à diversifier ses compétences industrielles et de services. Nonobstant, ses performances dans le domaine des moyenne et haute technologie sont comparativement faibles par rapport à celles des régions leaders de l'ensemble SUDOE (Catalogne, Communauté de Madrid, Pays Basque). Alors qu'en termes absolus elle comporte un potentiel d'emplois similaire à celui de ces régions (elle compte actuellement 61 670 emplois de moyenne et haute technologie), il est le plus faible en termes relatifs (2,3% du total de l'emploi). Pour autant, le dynamisme des emplois de moyenne et haute technologies de l'Andalousie est de loin le plus élevé (taux de croissance de 12,8%), vis-à-vis de ces régions.

Les principales activités industrielles sont l'industrie chimique, la sous-traitance automobile, l'électronique et les télécommunications et les industries aérospatiales. L'industrie chimique, pilier traditionnel de l'industrie andalouse (chimie de base à Huelva : dérivés du pétrole, parachimie organique et dérivés de pyrite de fer ; produits pétrochimiques à Cádiz et, à un moindre degré, Séville), jouit d'un fort potentiel interne et d'une forte compétitivité externe. L'industrie automobile est essentiellement composée d'un tissu dense de sous-traitants, puisqu'elle ne comporte qu'une firme assumant un processus de fabrication complet, les fournisseurs de composants travaillant pour différents constructeurs européens étant bien établis dans la région. Toutefois, les coûts unitaires de main-d'oeuvre (corrigés des différentiels de productivité) y sont supérieurs à ceux de l'industrie nationale. D'où la nécessité d'améliorer la productivité, *via* l'amélioration de la qualification du travail et la réorganisation des processus productifs.

Dans le domaine de l'électronique et des télécommunications, dans lequel la plupart des compagnies locales sont des filiales de multinationales, la région compte trois constructeurs d'ordinateurs, une cinquantaine de compagnies de développement de logiciels, environ cent trente compagnies de distribution et de fourniture de services para-informatiques.

Enfin, dans l'industrie aéronautique, que l'on ne peut qualifier de secteur émergent mais non de secteur nouveau puisque les premières implantations andalouses remontent aux années trente : en 1926, installation de CASA à Cádiz (site de Puerto-Santa-Maria) ; en 1941, installation de CASA à Séville (site de Tablada), l'Andalousie est en passe (et a la volonté) de devenir un territoire européen aéronautique de référence, parce qu'elle a été choisie (Europa 2000) comme site d'assemblage d'éléments destinés à l'Airbus A380 en 2001, puis de l'assemblage final de l'A400M en 2003.

Le capital des plus grands établissements industriels andalous est majoritairement public en dépit des privatisations de la période récente (il est concentré dans le secteur de la chimie et celui de la production et de la

première transformation des métaux) ou extérieur (seulement 25% des établissements industriels de plus de 250 salariés jouissent d'une autonomie complète).

Un système d'innovation à conforter

L'Andalousie, dont le système éducatif est bien développé (dix universités publiques, deux universités privées et 340 centres de formation professionnelle), bénéficie d'une infrastructure de recherche académique avancée, en particulier dans les domaines des sciences de la vie, de l'astrophysique et de l'agriculture, mais dont les relations avec le tissu industriel sont assez ténues. Parallèlement, les dispositifs de soutien à l'innovation, bien que nombreux, manquent de coordination. L'Andalousie s'est donc donné pour mission de rénover et développer son système d'innovation. Sur la base d'initiatives telles que le projet RITTS (Regional Innovation and Technology Transfer System) et le CESEAND (Centro de Enlace del Sur de Europa- Andalucía) centre relais d'innovation qui fait partie du Réseau Européen de Centres d'Innovation et de Transfert de Technologie (IRC), le gouvernement régional a mis en oeuvre une stratégie (PLADIT) pour favoriser la R&D publique et privée et pour trouver des moyens d'améliorer le système de transfert d'innovation et de technologie. Cette stratégie comporte des mesures telles que la création d'un réseau d'agents technologiques, le développement de l'innovation et des activités de R&D, la création de centres technologiques et la promotion de la coopération en R&D entre universités et industries.

2 – Le potentiel productif A&E

La trajectoire aéronautique

La tradition aéronautique andalouse s'est poursuivie au cours de la période postérieure à la Seconde guerre mondiale :

en 1971, par la fusion des deux sites de production existants sous l'égide de CASA ;

en 1988, par la création de Puerto Real (EADS-CASA) ;

en 1994, par la constitution du cluster Andalucía Aeroespacial (Aae) autour de 20 entreprises de mécanisation, tôlerie et de montage aéronautique ;

en 1999, par la mise en oeuvre de processus de fusion au sein d'EADS (European Defence and Space Company) de la majeure partie des potentiels français (Aérospatiale-Matra), allemand (Daimler-Chrysler Aerospace) et espagnol (CASA), suite aux rapprochements effectués au cours des années soixante-dix (Airbus et Arianespace Consortium) ;

en 2003, par la création du site de San Pablo (à proximité de l'aéroport de Séville) et la substitution à l'Aae du parc technologique aérospatial d'Andalucía (Aeropolis) voué à devenir le troisième centre aéronautique en Europe (investissement de 25 millions d'euro). Parallèlement, la région a donné naissance à un parc technologique similaire « TechnoBahia » à Cádiz, et a mis en place un dispositif aéronautique de facilités opérationnelles (fondation Helice).

Cette trajectoire aéronautique est intimement liée à l'évolution de la politique industrielle andalouse :

1991-1994 : phase d'autonomisation de la sous-traitance vis-à-vis de CASA, avec la création de l'ATASAER (Asociación de Empresas de Subcontratación Aeronautica) ;

1994-1997 : phase de constitution du cluster Aae et développement de partenariats entre CASA et Aae, incorporation au secteur d'entreprises mécaniques non reliées à l'aéronautique ;

1998-2003 : phase de consolidation du pôle aéronautique en termes de recherche de la taille critique, de focalisation sur les activités à forte valeur ajoutée et d'amélioration de la compétitivité.

Les pouvoirs publics qui ambitionnent que l'Andalousie, qui n'occupe pour l'instant que la troisième place en Espagne (avec 15% des emplois et 15,6 % de la facturation du secteur), devienne le troisième pôle aéronautique européen après Toulouse et Hambourg, soutiennent fortement le développement de l'activité aéronautique.

Un système productif hiérarchisé

Au sens large (branche DM35 : autres matériels de transport) : le secteur andalou comprend 377 unités, avec un potentiel global de 10 258 emplois. Au cours de la période 2000-2003, ces emplois ont subi une légère régression (3,2%), sachant qu'en 2003 ils représentaient 4,2% de l'emploi industriel régional (soit une légère sur-représentation andalouse vis-à-vis des autres régions SUDOE) tandis que leur part atteignait 18,5% de l'emploi national de la branche (soit une forte sur-représentation andalouse vis-à-vis des autres régions SUDOE).

Selon l'ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Material Aeroespacial), le potentiel aéronautique représente en 2002 : 15,9% de l'emploi aéronautique espagnol (Communauté de Madrid : 58,5% et Pays Basque : 15,9%), soit environ 4 400 personnes⁹, 15,2% de la facturation de la branche en Espagne (Communauté de Madrid : 61,4% et Pays Basque : 16%).

Selon l'Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria, le secteur comporte, en 2004, 52 unités (firmes dont la facturation dans le secteur aéronautique est supérieure à 10% de leur chiffre d'affaires)¹⁰, sachant que 62% de la facturation du secteur aéronautique se fait sur le marché civil. Il apparaît fortement hiérarchisé puisque l'on distingue :

2 firmes entraînant ou intégrateurs finals : EADS-CASA (2090 emplois) et Airbus (495 emplois), d'envergure nationale (soit 2 585 emplois) ;

2 sous-traitants de premier rang ou intégrateurs modulaires : SACESA (Sociedad Andaluza de Componentes Especiales : environ 200 emplois) et EASA del Sur (filiale de la société basque GAMESA : environ 110 emplois) ;

48 sous-traitants de second rang ou intégrateurs de première ligne (soit selon l'évaluation la plus large : 1 500 emplois environ) dont la répartition géographique est extrêmement concentrée : 39 à Sevilla, 8 à Cadix, 1 à Malaga et 1 à Jaén. En 2004, 32% de ces entreprises avaient moins de 5 ans de durée de vie, ce qui atteste de l'impulsion donnée par les nouveaux projets aéronautiques. En outre, 38% de ces firmes travaillent exclusivement pour le secteur aéronautique et 75% de ces entreprises comptent moins de 50 salariés. La palette des spécialisations de ces entreprises se décline en : fabrication de produits mécaniques (30%), tôlerie (23%), assemblage (22%), composites (17%), tuyauterie (2%) et services d'ingénierie (6%).

On peut rajouter à ce potentiel 13 entreprises qui sont en relation avec le secteur, mais dont le chiffre d'affaires aéronautique est inférieur à 10%, ce qui fait monter à 65 le nombre d'unités aéronautiques andalouses significatives.

LE NOYAU CENTRAL ANDALOU EADS-CASA ET AIRBUS (2 585 emplois : données 2004)

CADIZ / Puerto Santa Maria (1926), puis Bahía de Cádiz (2003) : 300 emplois environ

Superplastic : procédé qui consiste à tirer parti des qualités plastiques, de résistance aux températures élevées et aux fortes pressions de certains alliages titaniques pour la fabrication de pièces complexes.

Feuille métallique intégrée : le procédé consiste en la production de feuilles, de configuration et de taille très différentes (jusqu'à 3 à 6 mètres de long), d'alliages d'aluminium, de titane et d'acier.

Placement de fibre : technologie qui automatise le positionnement de la fibre de carbone ou d'autres matériaux en mèches à l'aide d'une machine qui peut simultanément placer jusqu'à 32 mèches.

Les trois technologies sont utilisées dans les différents programmes Airbus, Eurofighter, Military Transport Aircraft et en collaboration avec d'autres fabricants.

SEVILLE / Tablada (1941) : 950 emplois environ

Emboutissage et fraisage chimique ; mécanisation à grande vitesse ; contrôle numérique et usinage à grande vitesse ; tuyauterie et moulage ; réservoirs de carburant ; assemblage structural

SEVILLE / San Pablo (2003) : 800 emplois environ

Compétences : assemblage final d'avions de transport ; aérostructures ; maintenance d'avions de transport et de leurs composants

Pour l'A400M : montage final, centre d'essais, relation clientèle (livraisons)

CADIZ / Puerto Real (1988) : 495 emplois environ

Centre de fabrication de pièces pour l'aviation civile, notamment SAAB ;

Pour le Consortium AIRBUS : boîtes latérales pour l'A330/340 et le A319/320/321 ; ascenseurs pour les A300/310, A319/320/321, A330/340 ; bords d'attaque pour l'A330/340 ; portes du train d'atterrissage principal

⁹ 3000, si l'on ne considère que les 42 premières entreprises.

¹⁰ D'après l'ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Material Aeroespacial) le secteur compte 33 entreprises.

pour l'A300/310 ; Boîte centrale pour l'A330/340 ; intégration de panneaux de fuselage pour le A319/320/321 ; portes passager pour l'A300/310 et l'A330/340

Cette usine fournit également l'appui technique aux processus (productique) et au développement des techniques pour l'automatisation de processus (technologie d'automatisation). Le centre a également la capacité de concevoir et fabriquer les outils utilisés pour l'ensemble des produits mentionnés.

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

En l'absence de données spécifiques concernant l'aéronautique (seules données, assez peu fiables : celles de l'aviation données en annexes), les données exploitées ici porteront sur la R&D de l'ensemble des domaines de compétences régionales.

Au cours de la décennie quatre-vingt-dix, la production de technologie, le nombre de brevets déposés par l'Andalousie indiquaient un niveau d'innovation technologique très limité : deux fois plus faible que le niveau espagnol et 2 fois plus que celui de la moyenne européenne. Les données plus récentes dont nous disposons montrent que les évolutions de l'Andalousie sont positives.

Les dépôts de brevets européens

Les données 2003 font apparaître une légère amélioration des résultats andalous vis-à-vis de ceux de la période précédente (2000-2003). Ces évolutions demanderaient à être confirmées dans le futur.

En termes absolus (nombre de dépôts en unités), en 2003, les performances de l'Andalousie sont très inférieures (51,1) à celles des régions SUDOE leaders : Catalogne (227,6), Midi-Pyrénées (155,9) et Communauté de Madrid (95,7), mais comparables à celles de l'Aquitaine (51,1).

Si l'on se réfère aux données relatives à la période 2000-2003, les performances andalouses la placent au dernier rang des 7 régions SUDOE avec 68,9 dépôts de brevets européens en moyenne, l'écart se creusant non seulement avec les régions leader : Catalogne (379,9), Midi-Pyrénées (254,4) et Communauté de Madrid (188,1), mais également avec l'Aquitaine (132,8) et avec la région de Lisbonne (77,5).

Les dépôts de brevets européens par million d'habitant soulignent la faiblesse andalouse qui arrive en avant dernière position des 7 régions SUDOE (6,9/Mhab en 2003 ; 9,4/Mhab au cours de la période 2000-2003).

Enfin, le poids de la région dans les dépôts nationaux de brevets européens est faible (6,8%) par rapport aux leaders Catalogne (37,6%) et Communauté de Madrid (18,6%).

Les brevets en haute technologie

En termes absolus (nombre de brevets déposés), les résultats de l'année 2003 confirment la médiocrité des résultats andalous (10,9). La région se situe au quatrième rang des régions considérées, soit très en deçà des résultats de la région leader : Midi-Pyrénées (41,8) et, dans une moindre mesure, de ceux de la Catalogne (22,2) et de Communauté de Madrid (20,8). Pour la période 2000-2003, on retrouve la même hiérarchie, l'écart avec les régions leader se trouvant majoré en dépit d'une meilleure performance moyenne de l'Andalousie (17,8).

Les données 2003 de dépôts de brevet en haute technologie par million d'habitants attestent du faible niveau de la région (1,5 dépôt/Mhab) au regard des autres régions, à quasi-égalité avec Aquitaine (1 dépôt/Mhab), Pays Basque (1,4 dépôt/Mhab) et Lisboa (1,6 dépôt/Mhab). Dans ce domaine, seule Midi-Pyrénées se démarque véritablement (15,9 dépôts/Mhab) tandis que les deux régions leader espagnoles se situent à un niveau médiocre : Communauté de Madrid (3,7 dépôts/Mhab) et Catalogne (3,4 dépôts/Mhab).

Pour la période 2000-2003, les données de brevet en haute technologie par million d'habitants confirment la hiérarchie précédente ainsi que la faiblesse andalouse (2,4 dépôts/Mhab) partagée avec 4 autres régions : loin derrière la performance toulousaine (28,9 dépôts/Mhab), on trouve Communauté de Madrid (8,3 dépôts/Mhab) et Catalogne (6,6 dépôts/Mhab), puis les quatre régions à faible performance (2,8 à 1,6 dépôts/Mhab).

Compte tenu de ces données, on doit relativiser l'assez bon classement de la région en termes de poids dans les dépôts espagnols de brevets de haute technologie : sur la période 2000-2003, la part d'Andalousie est de 15,7%, soit proportionnée à son poids démographique et géographique vis-à-vis des autres régions espagnoles, mais légèrement supérieure à son poids économique.

Un nombre encore trop faible de publications

La région andalouse participe assez moyennement aux publications académiques telles que recensées par l'OST. On décompte en effet 0,322 publications pour mille habitants durant l'année 2003. Cette performance est très en

deçà des résultats des régions SUDOE les plus performantes : 0,472 pour l'Aquitaine, 0,586 pour la Catalogne, 0,702 pour Midi-Pyrénées et enfin, 0,826 pour la Communauté de Madrid.

En revanche, les domaines de publications s'avèrent assez similaires à ceux de ces régions. Au sein des 8 domaines distingués par l'OST, l'Andalousie concentre 69,3% de ses publications dans 4 domaines : Recherche médicale (23,6% du total des publications régionales), Chimie (17,2%), Biologie fondamentale (15,1%), Biologie appliquée / écologie (13,2%).

En termes de résultats de la recherche, la position de l'Andalousie apparaît donc au total assez faible que ce soit en termes de publications scientifiques et de dépôts de brevets. Toutefois pour la dernière année de données disponibles, la région semble améliorer ses performances relatives en ce qui concerne les brevets de haute technologie.

4 – Capacité en R&D et intensité de l'effort en R&D

La Communauté Autonome d'Andalucía est au 4^{ème} rang des dépenses régionales en R&D, ces dernières étant directement liées aux Administrations Publiques et aux universités, compte tenu du faible potentiel privé en R&D

Dépenses de R&D

En termes absolus (M. €), les dépenses en R&D d'Andalousie (903,0) sont deux fois moindres que celles des régions SUDOE leaders : Communauté de Madrid (2 346,0), Midi-Pyrénées (2133), Catalogne (1 875,0), assez proches de celles d'Aquitaine (1 108,00) et bien supérieures à celles de Pays Basque (667,0) et Lisbonne (531,7). Au-delà de ce classement régional, on constate que la région réalise 11,0 % des dépenses nationales de R&D, au-dessous donc de ses poids économique et démographique.

En termes relatifs (poids des dépenses RD totales dans le PIB), on retrouve la faiblesse de l'Andalousie (0,85%), déjà mise en exergue dans les résultats de la R&D, tandis que se confirme la forte intensité de l'effort en R&D de Midi-Pyrénées, région allant au-delà de l'objectif de Lisbonne et les performances moyennes de Communauté de Madrid (1,69%) et de l'Aquitaine (1,62%).

Les données portant sur le poids des dépenses privées dans l'ensemble des dépenses de R&D font apparaître un clivage assez marqué entre régions à pourcentage dépassant ou avoisinant la moyenne européenne des 60% : Pays Basque (76,8%), Aquitaine (70,2%), Midi-Pyrénées (61,9%), Catalogne (66,3%), Communauté de Madrid (56,8%), et régions à faible proportion de R&D privée, dont Andalousie (38,1%) et Lisbonne (34,4%). Là encore, l'Andalousie confirme la sous-représentation que l'on avait déjà notée pour la R&D totale puisqu'elle ne réalise que 7,7% de la R&D des entreprises au plan national et que ses dépenses privées de R&D ne représentent que 0,32% du PIB de la région (pourcentage le plus faible de l'ensemble des régions SUDOE).

Personnels et chercheurs en R&D (en unités)

Les effectifs en personnels de recherche et chercheurs des régions SUDOE font apparaître une discordance entre la hiérarchie des performances et des efforts d'investissement en R&D (exposée précédemment) et les données portant sur les personnels engagés dans les processus de recherche.

L'emploi de personnels et chercheurs en R&D, fait apparaître l'Andalousie comme la quatrième région des 7 régions SUDOE avec 16 660 personnels de R&D, 11 089 chercheurs et 1 722 chercheurs en entreprises. Trois régions ont des effectifs supérieurs : Communauté de Madrid (respectivement : 37 906, 21 624 et 7 530), Catalogne (respectivement : 33 411, 18 387 et 6 898) et Midi-Pyrénées (respectivement : 21 567, 13 865 et 7 989). Trois régions ont des effectifs inférieurs : Lisbonne (respectivement : 12 796, 10 223 et 2 090) ; Pays Basque (respectivement : 11 440, 7 020 et 4 220) ; Aquitaine (respectivement : 11 287, 5 974 et 2 884).

Au-delà de ce classement, on notera que ces performances ne réussissent pas à hisser l'Andalousie jusqu'au poids que son potentiel démographique et économique national laisseraient supposer (respectivement, poids des personnels de R&D de l'Andalousie dans la nation: 11% ; poids des chercheurs de l'Andalousie dans la nation : 7,7%).

Il est possible d'avancer que, à l'instar d'autres régions espagnoles, la hiérarchie précédente est le reflet du poids de la recherche publique universitaire. Ces données sont donc à mettre en perspective avec la croissance considérable du système universitaire que la Communauté Andalouse a effectuée pour satisfaire aux demandes qui lui étaient adressées en raison de l'augmentation de la population, de l'augmentation des taux de scolarisation aux niveaux pré-universitaires et de la transformation de l'économie exigeant davantage de professionnels qualifiés.

La prépondérance de la recherche publique dans la R&D andalouse est confirmée *a contrario* à travers le faible nombre des chercheurs en entreprise (1 722 personnes), le pourcentage très élevé de chercheurs dans le

personnel total de la R&D (66,6%), le faible poids relatif des chercheurs en entreprises dans l'ensemble national (6,2%) et le pourcentage très faible de chercheurs trouvant à s'employer dans le secteur des entreprises (15,5%).

Les données portant sur les autres régions SUDOE confirment le clivage, mis en évidence ci-dessus entre régions à orientation plutôt publique de leurs dépenses et de leurs emplois (Lisbonne et Andalousie), régions à orientation plutôt privée de leurs dépenses et de leurs emplois (Pays Basque, Midi-Pyrénées, et dans une moindre mesure, Aquitaine), Communauté de Madrid et Catalogne affichant un profil plus contrasté de régions à investissements privés prépondérants mais à effectifs orientés par des emplois publics. Cette caractéristique doit être rapprochée de la part prépondérante (75%) accordée au financement de la recherche académique au cours des décennies précédentes, les 25 % restants étant affectés à la recherche technologique (Team Universidad Autonoma de Madrid, 2005).

Si l'on corrige les effectifs bruts par un indicateur de taille pour mieux appréhender l'effort de recherche, il ressort que le personnel total de R&D représente 1,02 % de l'emploi total régional. L'Andalousie se classe ainsi au 7^{ème} rang des régions SUDOE derrière notamment la Communauté de Madrid (2,48), Midi-Pyrénées (2,40), le Pays Basque (1,60), la région de Lisbonne (1,47%), Catalogne (1,26) et Aquitaine (1,20).

Cette performance s'améliore un peu si l'on considère les seuls personnels de chercheurs. Ils représentent 0,81 % de l'emploi total en 2003. Au sein des régions SUDOE, l'Andalousie réalise le cinquième effort de recherche en termes de ressources humaines derrière la Communauté de Madrid (1,56), Midi-Pyrénées (1,42), Lisbonne (1,14) et le Pays Basque (1,03).

Ressources humaines en science et technologie (RHST)

Cet indicateur met en relief le bon niveau de ressources en science et technologie de l'Andalousie (1 006 548 unités) qui en fait même l'une des régions SUDOE les mieux dotées. Sans s'attacher outre mesure aux différences interrégionales pour les raisons précitées, ces bonnes performances andalouses sont à mettre au compte du renforcement et de l'implantation de structures de recherche et de transfert de technologie (associations professionnelles diverses, centres d'innovation et d'investigation, centres de prestations technologiques ou centres de formation).

Dans la perspective de l'Economie de la Connaissance, la part de la population active liée à ces activités *RHST* donne une idée du potentiel relatif de l'Andalousie (35,8%) vis-à-vis de celui des autres régions SUDOE, les pourcentages oscillant entre les 54,3% de la Communauté de Madrid et les 34,2% de la région de Lisbonne.

Même s'il n'est pas le plus élevé (la région de Lisbonne étant caractérisée par un taux de croissance de 44,2%), tendanciellement le taux de croissance de la population *RHST*, soit 25,7%, traduit l'ampleur de l'effort andalou au cours de la période 2000-2004.

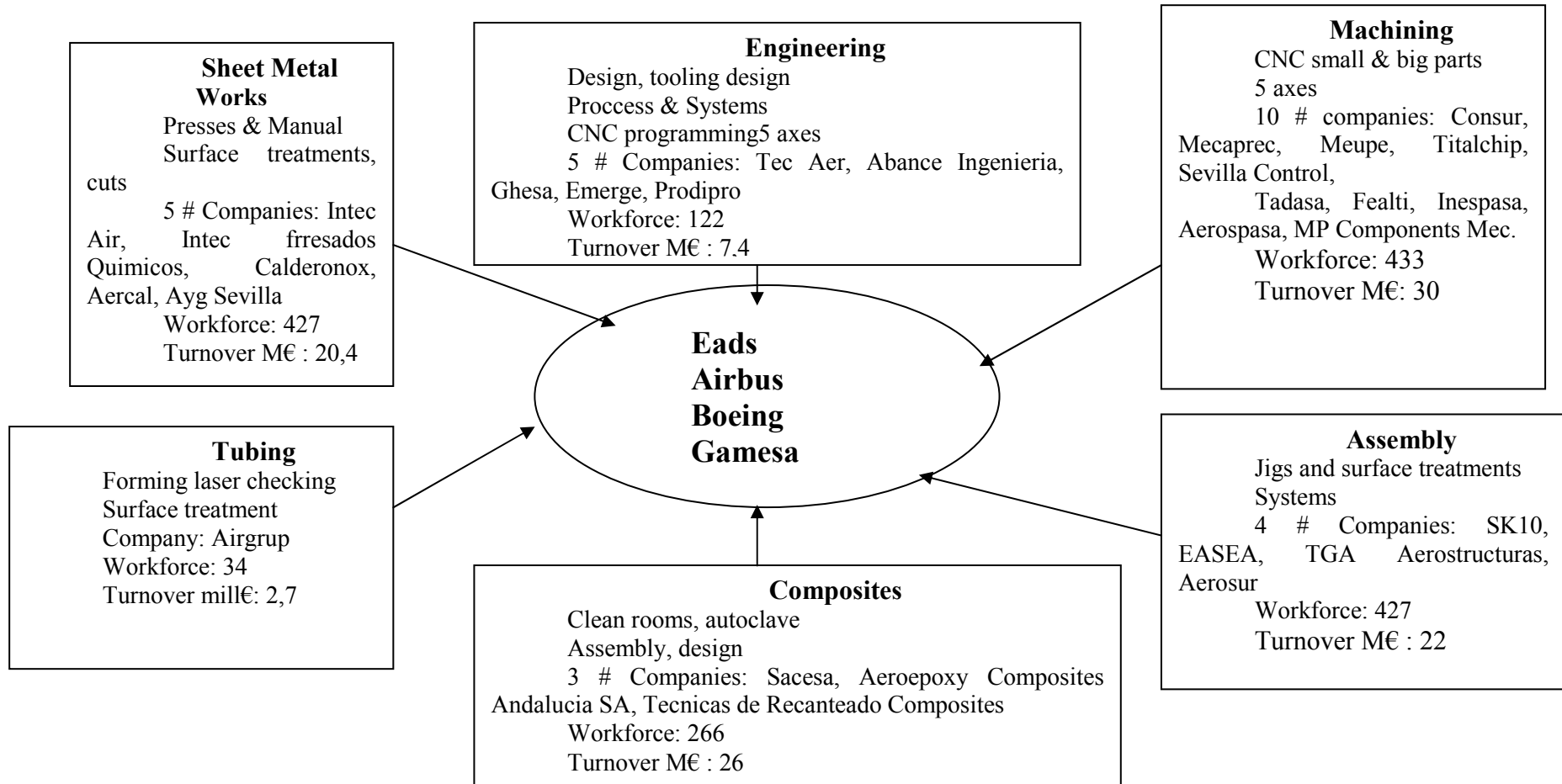
Ces données sont partiellement le résultat de la politique volontariste menée par la région. En accord avec les orientations prioritaires du FSE (Fonds Social Européen), cette dernière a en effet insisté tout particulièrement sur l'amélioration du potentiel humain dans la recherche, la science et la technologie et son transfert au secteur productif. Les centres et les groupes de recherche andalous se sont renforcés, y compris vis-à-vis de l'amélioration de la qualité des formations des chercheurs, des techniciens et du personnel d'appui à la R&D. De même, la Junta de Andalucía s'appuie sur l'IDEA (Agence d'Innovation et de Développement) pour apporter un appui financier aux entreprises souhaitant investir en Andalousie.

En outre, les liens tissés entre le Centre de Technologie Aérospatiale, Aeropolis, l'Institut Andalou de Technologie, chargé de la définition des axes de développement stratégique aérospatial, et la Junta Andalucía définissent les réorientations de la politique scientifique et technologique du « cluster » andalou en faveur de la connexion avec les industriels.

Cluster's Main Suppliers

Total manpower : 1.709 Turnover : M€ 108

Source: Instituto de Desarrollo Regional, Fundacion Universitaria





Catalogne

1 – Traits stylisés de la région

Un avantage stratégique naturel conforté par la diversité des ressources régionales

Située au coin nord-est de la péninsule ibérique, bordée par l'Andorre au nord et la méditerranée à l'est, la Catalogne occupe une superficie de 31 930 km² (soit 6,2% de la superficie espagnole) et une population de 6,8 millions (15,8% de la population espagnole). La région jouit d'un bon réseau de communications terrestres avec l'Espagne centrale, *via* l'Aragon, avec le sud et le sud-est de l'Espagne, *via* le réseau autoroutier méditerranéen, avec la France en raison de la liaison au système autoroutier français. Elle est également bien dotée en voies de communication maritimes et aériennes, le port de Barcelone étant l'un des premiers ports de la méditerranée. Le principal avantage catalan réside dans sa position intermédiaire entre le reste de la péninsule ibérique et les principaux vecteurs de croissance de l'Europe (France et Europe du sud ou centrale). La tradition industrielle catalane, la diversité de ses dotations productives et en main d'œuvre, le développement du secteur des services (touristiques mais aussi commerciaux et financiers) représentent un atout complémentaire de tout premier ordre pour la région. En termes absolus, la Catalogne représente le premier potentiel d'emploi (emploi total des branches de 3 106 538 personnes) des 7 régions du SUDOE considérées. En termes de population active, elle est en tête de l'ensemble des régions espagnoles considérées (part de sa population active dans celle de l'Espagne de 17%) en raison de ses bonnes performances économiques (taux de chômage très inférieur la moyenne nationale) au regard de son potentiel et de son évolution démographique (légèrement plus faible que celui de l'Espagne entière). Les emplois de haute et moyenne technologie représentent un potentiel important en nombre absolu : 255 065 (soit le 1^{er} potentiel SUDOE) et leur part représente 8,2% de l'emploi des branches (2^{ème} rang), sachant que l'évolution 2000-2004 est plutôt progressive (+ 3,2%). Ce constat se trouve confirmé par les performances en termes de richesses produites : la région crée 18,3% de la valeur ajoutée brute espagnole tandis que le PIB par habitant est de 20 460 euro, soit 96,6% du niveau de ressource de la moyenne de l'EU.

Des zones hautement industrialisées coexistant avec une forte tradition rurale

La Catalogne offre un paysage économique très contrasté. D'une part, la province de Lérida, essentiellement rurale, occupe une superficie qui représente le double de celle des autres provinces, couvrant 37,7% de la région. D'un autre côté, 76% de la population vit dans la province de Barcelone. La ville de Barcelone a dépassé le 1,5 million d'habitants mais il y a huit autres villes de plus de 100 000 habitants (Hospitalet de Llobregat, Badalona, Sabadell, Tarrasa, Sta Coloma de Gramenet, Mataró et les deux capitales provinciales, Lérida et Tarragona). Par ailleurs, aux zones sur-industrialisées de la vallée du Llobregat, du complexe de Ripoll-Vic et de la région de Barcelone on peut opposer les zones sous-développées de l'intérieur et une partie de la Ribera del Ebro. Les zones montagneuses, handicapées par des obstacles spécifiques vis-à-vis du développement des activités économiques, peuvent être rattachées à cette seconde catégorie tout en étant pénalisées par de grandes difficultés d'accès et par l'insuffisance de la densité de leurs activités économiques.

Bien que raisonnablement diversifié (textile, chaussures et articles de cuir et peaux, chimie, produits de la métallurgie et industries mécaniques), ce qui représente un atout pour la région, le tissu industriel catalan n'est pas homogène en termes de performances. Ainsi, la Catalogne souffre-t-elle en particulier du retard technologique de ses industries traditionnelles : textile, chaussures, articles de cuir et peaux, produits métallurgiques.

En revanche, la présence de l'établissement automobile SEAT à Barcelone représente un avantage en termes technologiques puisque le site est rattaché au groupe Volkswagen. L'établissement automobile est en outre le premier exportateur de la région. L'industrie est surtout constituée de petites firmes mais elle comporte aussi un bon pourcentage de firmes de taille moyenne (plus de 250 employés). Dans ce contexte industriel, les activités

aérospatiales *stricto sensu* ne représentent pas les points saillants des compétences industrielles catalanes. Enfin, le secteur agricole catalan, bien que constitué de petites structures productives, bénéficie de bonnes performances, notamment en raison de l'utilisation des techniques culturales les plus modernes.

Améliorer la capacité de recherche et d'innovation

Prenant acte de performances en R&D inférieures à celles des régions leader de l'Union européenne, le Plan catalan pour la Recherche et l'Innovation 2005-2008 met en avant le besoin urgent d'action pour améliorer la capacité de recherche et de développement en insistant notamment sur la faiblesse des interactions entre grands types d'acteurs institutionnels : scientifique/technologique, industriels et administrations publiques. Le Plan pointe aussi les principaux points faibles que sont : la faible taille des unités productives et la faiblesse de la culture d'innovation des firmes, qui a une incidence forte sur la capacité d'innovation de l'industrie, ainsi que la trop faible présence des firmes catalanes dans les activités de haute et moyenne technologie. Ces faiblesses sont accentuées par la quasi-absence de centres sectoriels de soutien à l'innovation. Nonobstant, il met en avant le fait que certains secteurs et certaines technologies présentent un grand potentiel de croissance pour la Catalogne, notamment les biotechnologies, les activités aérospatiales et les énergies renouvelables, au regard de la tendance récente de la région à augmenter, au-delà de la moyenne européenne, l'emploi dans les activités de haute et moyenne technologies et dans les activités de services intenses en savoir.

2 – Un potentiel productif en A&E modeste mais prometteur

La facturation du secteur aérospatial catalan a dépassé les 105 millions d'euro en 2004, ce qui n'est pas négligeable, mais représente peu au regard des 3 188 millions d'euro facturés en Espagne en 2003. Ainsi, la présence aérospatiale est réduite comparée aux autres régions espagnoles : selon l'ATECMA (Asociación Tècnica Espanola de Constructores de Material Aeroespacial), elle représentait en 2003 un potentiel d'une quinzaine d'entreprises (soit 7% du nombre des entreprises espagnoles du secteur A&E), pesant pour 3,3% de la facturation et 2,8% des postes de travail espagnols. Elle est surtout notable en raison de la présence de firmes spécialisées, notamment la filiale de EADS Cerdanyola del Vallès (Barcelona) : EADS Telecom. Sistemes de Telecomunicacions, et d'une institution la BAIE qui regroupe les acteurs catalans majeurs depuis 2000, en particulier : INDRA, GTD, NTE, MIER et SENER.

L'identification des entreprises de l'A&E

Si l'on se réfère à la nomenclature sectorielle (branche DM35 : autres matériels de transport), le secteur catalan des transports (qui inclut donc l'A&E) comprend 364 unités, avec un potentiel global de 6 036 emplois. Au cours de la période 2000-2003, ces emplois ont connu une augmentation notable (8,9%), sachant qu'en 2003 ils représentaient 0,9% de l'emploi industriel régional (soit la représentation la plus faible vis-à-vis des autres régions SUDOE) tandis que leur part atteignait 10,9% de l'emploi national de la branche (soit le taux le plus faible, avec l'Aquitaine, vis-à-vis des autres régions SUDOE). Ce qui conduit *a fortiori* à relativiser l'importance de la spécialisation catalane en A&E.

Il était jusqu'à une période assez récente assez difficile de procéder à l'identification précise du sous-secteur A&E dans la mesure où les entreprises catalanes n'étaient pas rattachées spécifiquement à ce secteur et qu'elles pouvaient être fournisseurs d'autres secteurs. Pour preuve, le fait que la plupart des dénominations des entreprises pertinentes ne se rattachent encore ni au poste CNAE 35300 (Construcció Aeronàutica i Espacial) ni au postes CNAE 35300 et 62000 (Transport Aeri i Espacial).

La tâche est désormais facilitée par le fait que la grande majorité de ces entreprises ont maintenant affiché leur volonté de travailler pour le secteur aéronautique et spatial et qu'elles ont effectivement diversifié leurs activités dans cette direction. L'identification des 95 entreprises du secteur a donc été réalisée à partir de l'appartenance à l'association *BAiE* (Barcelona Aeronàutica i de l'Espai) (voir infra), cette dernière étant fondée sur un ensemble de critères croisés : contacts antérieurs, participation à des journées thématiques, directoires, recherche de cahier des charges.

L'industrie aérospatiale catalane est composée principalement d'une nébuleuse de petites et moyennes entreprises dont les compétences et les spécialisations sont bien différenciées. La grande majorité d'entre elles a trouvé son domaine spécifique dans ce secteur, spécialisation qu'elles protègent et exploitent maintenant. Dans cet ensemble qui ne contient que des entreprises capables de sous-traiter pour l'aérospatiale, on trouve notamment les sous-traitants de l'industrie automobile et de la mécanique avancée dont on peut escompter une conversion aux métiers de l'aéronautique.

On trouve des exemples très clairs de cette réorientation dans des entreprises comme *SERRA Soldadura*, la création de la nouvelle division *SERRA Aeronautics* et la mise à profit du savoir faire de l'industrie automobile d'*ASM Dimantec*. Même si la diversification ne s'avère pas réalisable dans tous les cas, une bonne part de ce savoir faire commence à être utilisable pour l'aérospatiale et elle augure d'un potentiel futur important vis-à-vis

de l'évolution de projets aéronautiques vers la production en grande série.

Typologie des entreprises du secteur A&E

Au sein de la centaine d'entreprises détectées, dont on ne peut que noter l'hétérogénéité et l'atomisation, 62 font partie de l'association BAiE. Ces entreprises ont mis en oeuvre une démarche de réorientation en termes de ressources humaines et financières. Le reste des entreprises, soit 33 unités, sont majoritairement des entreprises qui n'ont toujours pas réalisé cette démarche : soit elles envisagent de le faire, soit elles ont à peine commencé à le faire et n'ont pas déterminé notamment clairement leur niche de marché.

Plus d'un quart de ces entreprises correspond à des entreprises d'ingénierie de tous types. La plupart des autres ne sont que des départements et divisions de grandes entreprises qui participent aux activités de ce secteur.

Un des traits singuliers de l'aérospatial catalan réside dans son orientation spatiale : alors que la division entre aéronautique et espace au sein de l'ensemble de l'Union européenne est de 91% et de 9%, respectivement, en Catalogne, cette distribution est de 78% et 22%, respectivement (soit 8 entreprises se consacrant spécifiquement à ce domaine). Ce phénomène s'explique en partie par le manque de développement du secteur, en partie par la présence d'entreprises fortes comme GTD et Mier Comunicacions et NTE et l'importante activité du secteur de l'espace.

GTD Enginyeria de Sistemes i de Software

L'entreprise a été fondée en 1987 (Teledata, originairement). C'est l'une des compagnies européennes les plus importantes en ingénierie de systèmes et de programmation de l'industrie aérospatiale, tout en étant présente dans d'autres secteurs d'activités comme les télécommunications et d'autres secteurs industriels.

Cette entreprise a occupé une place importante dans l'espace à partir de 1990. Ces dernières années, s'est précisée la relation entre GTD et EADS. En 2000, EADS l'a chargée du programme de vol du vaisseau Ariane 5 ; plus récemment, le 12 février 2005, elle a réalisé la mission transportant le satellite espagnol XSTAR. En même temps, GTD a contracté pour concevoir, développer et valider le programme embarqué du lanceur spatial VEGA. Ce programme a en charge la gestion du comportement du vaisseau depuis son lancement jusqu'à sa mise en orbite.

Plus récemment, GTD a livré à EADS le programme du véhicule spatial ATV, qui devra s'accoupler automatiquement à la station spatiale internationale (vols prévus à partir de 2007).

Mier Comunicacions

Entreprise fondée aussi en 1987, Mier Comunicacions est leader international dans l'électronique et les communications, notamment de radiofréquence. La division espagnole est responsable de la conception et de la production d'équipements pour la communication satellite dans le segment terrestre et en vol (amplificateurs de potentiel, récepteurs et autres équipements embarqués etc.). La compagnie développe une technologie propre en électronique spatiale.

Dès 1986, Mier Comunicacions a collaboré avec l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et les principales organisations du secteur spatial pour, entre autres équipements, les amplificateurs de potentiel des satellites EMS-ITALSAT, qui est opérationnel depuis 1996, et ARTEMIS, en orbite depuis 1998 à bord d'Eutelsat Hot Bird 4, ainsi que les amplificateurs de potentiel du système LRPT du satellite METOP.

Barcelona Aeronàutica i de l'Espai (BAiE)

En 2000, a été fondée BAiE (Barcelona Aeronàutica i de l'Espai) à l'initiative conjointe de l'Ajuntament de Barcelona, la Generalitat de Catalunya et le Gouvernement espagnol (*via* le Ministère de l'Industrie). L'objet de BAiE est la structuration d'un cluster qui permette d'assurer un développement majeur du secteur aérospatial en Catalogne. Actuellement, BAiE regroupe 93 entités, soit 61 entreprises, dont la plupart opèrent déjà dans le secteur aérospatial, et 12 universités, centres de formations et centres de R&D.

Depuis la fondation de BAiE, la Catalogne s'est positionnée comme la communauté autonome qui possède le plus grand nombre d'entreprises nouvelles dans des segments différents du secteur aérospatial, tout en étant capable de se positionner dans les grands projets aérospatiaux européens. Les cas de Gutmar et de Serra Soldadura illustrent ce processus continu de spécialisation aérospatiale.

Depuis 1951, Gutmar SA Mecànica de Precisió, s'est spécialisée dans la mécanisation de pièces, le montage de modules de haut niveau technologique et de précision. Depuis 1976, cette entreprise a été homologuée par les principales entreprises aérospatiales européennes. En 1994, elle va obtenir sa qualification sous la norme Aéro RG-00084. Depuis lors, elle a été promue fournisseur spécialisé d'Aérospatiale et d'Eurocopter. Actuellement, 70% de son activité est concentrée dans le secteur aérospatial, le reste de son activité se répartissant en instrumentation médicale, défense, automobile, machinerie et cylindres hydrauliques.

Le groupe Serra Soldadura détenait plus de 50 années d'expérience dans le secteur de l'automobile, quand il décide d'investir en 2001 le marché de l'aéronautique. Actuellement, la compagnie dispose d'un site de production dans la Zone Franche, où se concentrent ses projets aéronautiques. En particulier, elle s'y consacre à sa participation à la fabrication de structures d'assemblage de l'aile postérieure de l'avion A380 d'Airbus.

La matrice des compétences industrielles et technologiques des partenaires de *BAiE* se décline ainsi : ingénierie de systèmes, instrumentation, programmation critique et de contrôle, communications, conception et fabrication d'intérieurs, calcul structurel, ingénierie mécanique, mécanique de précision, composants et outillages aéronautiques etc.

Le Parc Aeroespacial de Catalunya (PAE)

Parmi les initiatives publiques destinées à développer les activités aérospatiales, figure la création du Parc Aérospatial de Catalogne, situé à Viladecans (Baix Llobregat). Ce Parc occupe une superficie de 60 ha à proximité de l'aéroport de Prat de Llobregat et du campus universitaire de Castelldefels. L'objet de ce parc est de favoriser, *via* la concentration spatiale des activités, les synergies entre entreprises.

La Generalitat de Catalunya a apporté 11 millions d'euro pour développer ce projet auquel participent la Fondation Privée CTAE (Centre Tecnològic per la Indústria Aeronàutica i de l'Espai), impulsée par la Generalitat de Catalunya, le CIDEM (Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial) et le département du Travail et de l'Industrie. Les autres membres de ce parc aérospatial sont : *BAIE*, l'Universitat Politècnica de Catalunya et les entreprises GTD, Gutmar, Indra, Mier Comunicacions, Sener Ingeniería y Sistemas et Serra Soldadura.

Le CTAE centrera ses activités sur le développement d'actions de recherche appliquée favorisant expressément les intérêts et activités des entreprises du secteur aérospatial, ainsi que l'introduction d'entreprises d'autres secteurs à cette activité, mettant en œuvre des programmes d'aide et de support. Le centre participera aux programmes de recherche nationaux et internationaux et développera des collaborations avec les autres entités du secteur.

Les centres de formation (UPC) de cet espace technologique de haut niveau seront associés à ces programmes en relation, notamment avec les centres de formation et d'ingénierie des régions de Madrid et de Séville. La spécialisation en aéro-navigation sera enseignée à l'Institut d'Estudis Espacials et l'Institut de Geomàtica, localisés dans le PAE. Les futurs titulaires de cette spécialité seront des professionnels de la création et du traitement de l'information. Dans le cadre de ce plan de promotion de l'industrie aérospatiale, Barcelone a présidé en 2005-2006, la Communauté des Cités Ariane, association formée de 34 membres (villes, entreprises et collectifs scientifiques) intéressés au projet Ariane.

Forces et faiblesses du système productif catalan

Source : Jorge Fuentes, 2005, *Aeronàutica i Espai, Pla d'actuació de l'Assessor Tecnològic*, Xarxa d'Assessors Tecnològics, 4 octobre.

Points faibles : essentiellement, l'atomisation forte de l'industrie aérospatiale catalane, le manque d'expérience du secteur en général, la faible possibilité d'affronter les grands projets pour motifs financiers, la faible participation des entreprises aux projets européens ainsi qu'aux plateformes technologiques, des relations universités-entreprises insuffisantes.

Points forts : le dynamisme de l'industrie aérospatiale catalane, l'étendue des compétences de l'industrie aérospatiale, la mise à profit du savoir faire automobile, la création de *BAiE*, représentant officiel des entreprises catalanes.

Menaces : la croissance des autres régions espagnoles et les investissements forts dans les autres parcs aérospatiaux (Séville et Getafe), le protectionnisme des pays participants européens déjà spécialisés en aérospatiale; le manque de projets propres catalans, le nomadisme des firmes leader en relation avec la valorisation de la chaîne de valeur.

Opportunités : la prise de conscience des défauts de gouvernance intra régions et nationaux, le bon niveau universitaire et des centres de recherche, la formation d'ingénieurs en aéronautique en Catalogne

La valorisation du secteur aérospatial catalan

Elle doit être pensée en relation avec les localisations et spécialisations espagnoles concurrentes, plus importantes, et en relation avec le manque structurel d'entreprises entraînant dans le secteur de la fabrication de composants et de moteurs dans la région. Ce qui oriente les politiques publiques vers la création d'entreprises en direction du cluster catalan en formation en se fondant sur l'attractivité de cet espace pour des entreprises

exogènes. Deux politiques complémentaires sont concevables. D'une part, la création d'une société d'investissement à capital public et privé orientée vers l'achat d'entreprises entraînant pour l'aéronautique, dans le but de déboucher à terme sur la localisation de centres de production en Catalogne et de mettre en œuvre des programmes spécifiques en R&D (à l'imitation des politiques menées antérieurement par l'Andalousie et le Pays Basque) dans le PAE (Parc Aeroespacial de Catalunya).

De l'autre, un projet de maintenance, de réparation et de révision totale des gros porteurs civils. Actuellement ces tâches sont effectuées à Madrid ou à Mallorca. En Catalogne, la réalisation de ce projet est renforcée par la présence de l'aéroport de Prat et de celui de Sabadell, d'autant qu'il existe assez peu d'aéroports en Espagne. Ce projet doit être viabilisé à travers la mise en œuvre du Plan de développement d'aéroports de Catalogne (en cours de réalisation).

3 – Un potentiel de recherche plutôt orienté vers des résultats formalisés

Le potentiel de recherche de la Catalogne est plutôt orienté vers des résultats formels, que ce soit en termes de brevets ou de publications. Lorsqu'on compare la région aux autres régions SUDOE, elle occupe globalement le troisième rang derrière Midi-Pyrénées et la Communauté de Madrid.

L'une des premières régions en termes de brevets déposés...

Que l'on considère la seule année 2003 ou que l'on raisonne sur la moyenne annuelle durant la période 2000-2003, la Catalogne se classe au premier rang des régions SUDOE en termes absolus de dépôts de brevets européens : 227,6 et 379,9.

Le raisonnement en valeur relative modifie ce classement. Durant l'année 2003, la Catalogne occupe le deuxième rang puisqu'elle a déclaré 35,1 brevets par million d'habitants pendant que Midi-Pyrénées en déclarait 59,1 ; Aquitaine : 24,3 ; Pays Basque : 19,1 ; Communauté de Madrid : 17,2, Andalousie : 6,9 et Lisbonne : 5,4. La période 2000-2003 confirme ce second rang : alors que la Catalogne a déposé 60,2 brevets en moyenne par an, Midi-Pyrénées, région la plus performante, en déposait 97,9 et Lisbonne, région la moins performante en déposait 7,4 (Andalousie : 9,4 ; Communauté de Madrid : 35,3 ; Pays Basque : 37,3 ; Aquitaine : 45,0).

Ces résultats font partiellement preuve de la meilleure orientation de la région vis-à-vis des formes de protection de l'innovation par le brevet, partiellement de l'orientation des recherches vers des domaines fortement brevetables (médecine, pharmacie). On aboutit donc à une sur-représentation de la région dans l'ensemble national, la Catalogne émettant 37,6% du total des brevets déposés dans le pays, soit deux fois plus que son poids démographique (15,8%) et que son poids dans le PIB national (18,3 %).

Une orientation vers la haute technologie à confirmer

Bien que leur nombre soit élevé par rapport aux régions les moins innovantes, la région Catalogne réalise de moins bonnes performances en termes de dépôts de brevets de haute technologie, notamment si on la compare à Midi-Pyrénées.

En valeur absolue, ce sont 22,2 brevets qui ont été déposés en 2003 ce qui correspond à deux fois moins que sa moyenne annuelle (40,3) durant la période 2000-2003. La Catalogne devance ainsi en 2003 la plupart des régions, hormis Midi-Pyrénées (41,8) avec laquelle elle fait montre d'un décalage important, sachant que la Communauté de Madrid la suit de près (20,8 dépôts en 2003). En moyenne annuelle, la hiérarchie se maintient à l'exception du fait que Communauté de Madrid (44,3) devance à son tour la Catalogne (41,3), Midi-Pyrénées confirmant dans le moyen terme son avance (75,2).

Ces chiffres corrigés par le nombre d'habitants valident globalement ce panorama. Durant ces 4 ans, la Catalogne se classe 3^{ème} avec 6,6 brevets/M. hab. devant le Pays Basque (2,0), l'Andalousie (2,4), l'Aquitaine (2,8), mais derrière la Communauté de Madrid (8,3) et Midi-Pyrénées qui domine nettement l'ensemble avec 28,9 dépôts. Toutefois, lorsqu'on raisonne sur la seule année 2003, on observe la même régression que précédemment, la région se classant 3^{ème} avec 3,2 dépôts par million d'habitants devant l'Aquitaine (1,0), le Pays Basque (1,4), l'Andalousie (1,5) mais derrière la Communauté de Madrid (3,7) et, surtout, Midi-Pyrénées (15,9).

Un nombre élevé de publications

La Catalogne participe activement aux publications d'ordre scientifique telles qu'elles sont recensées par l'OST. On décompte en effet 0,586 publications pour mille habitants durant l'année 2003. Cette performance est parmi les meilleures vis-à-vis des résultats des autres régions SUDOE : 0,303 pour le Pays Basque, 0,322 pour l'Andalousie, 0,472 pour l'Aquitaine, 0,702 pour Midi-Pyrénées et enfin, 0,826 pour la Communauté de Madrid.

On notera que les domaines de publications s'avèrent très concentrés en termes de spécialités. Ainsi, parmi les 8 domaines distingués par l'OST, la Catalogne concentre 77,3 % de ses publications dans 4 domaines : Recherche médicale (38,2% du total des publications régionales), Chimie (15,5%), Biologie Fondamentale (15,5%),

Physique (8,1%). Cette répartition s'avère assez typique du paysage scientifique du SUDOE, hormis Lisbonne qui est la seule des 7 régions SUDOE à ne pas placer la Recherche médicale parmi ces 4 principaux domaines. Toutefois, la Catalogne est la région qui affirme le plus nettement la prépondérance du triptyque Recherche Médicale-Chimie-Biologie Fondamentale dont on ne peut que noter les fortes complémentarités.

En termes de résultats de la recherche, la position de la Catalogne apparaît donc au total globalement forte même si un léger fléchissement est notable en fin de période.

4 – Une forte capacité en R&D mais une intensité de l'effort en R&D insuffisante

De la prépondérance de la R&D des entreprises à la faible intensité de l'effort en R&D

Le montant total des dépenses de RD dans la Catalogne s'élève à 1 875 millions € en 2003. A cet égard, elle offre le troisième potentiel de recherche des 7 régions SUDOE étudiées ici. Le Pays Basque réalise des dépenses totales de 667 M€, l'Andalousie 903, l'Aquitaine 1 146, Midi-Pyrénées 2 282, Communauté de Madrid 2 346. La région se retrouve assez loin des objectifs, définis lors du Sommet de Lisbonne, d'une économie fondée sur la connaissance puisqu'elle consacre 1,27 % de son PIB à la R&D. Au-delà de ce classement régional, on constate que la région réalise 22,8% des dépenses nationales de R&D, au-dessus donc de ses poids économique et démographique. Ces résultats sont liés aux efforts continus d'accroissement des ressources en R&D au cours des années récentes. En dépit de ces efforts, la Catalogne est toujours en deçà des performances des pays avancés de l'Europe sur lesquels elle a la volonté de modérer son comportement Allemagne (2,51%), Finlande (3,49%), Danemark (2,40% in 2001), ou France (2,20% en 2002).

L'une des spécificités régionales réside dans l'importance des montants consacrés par les entreprises catalanes à la R&D (1 243,7 millions d'euro), ce qui confère à la région le 3^{ème} rang dans ce domaine, avec un taux de 66,3% de dépenses en R&D des entreprises dans la R&D totale (taux assez comparable à celui des pays leaders européens), soit 28% de la R&D nationale des entreprises. Ce taux est très nettement supérieur à ceux de certaines autres régions SUDOE, notamment Lisbonne (34,3%) et l'Andalousie (38,1 %) mais aussi Communauté de Madrid (56,8%) et même Midi-Pyrénées (64,7%). Compte tenu de la forte taille de son économie (et de son PIB), la région catalane se trouve toutefois dépassée en termes relatifs : les dépenses des entreprises représentent 0,85% de son PIB, ce qui lui confère la 5^{ème} place au sein des régions SUDOE et la positionne assez loin de la moyenne de l'UE (UE-15 : 1.30%, selon les données 2002).

Si l'importance de la R&D des entreprises au regard de la R&D a pu valoir à la Catalogne d'être identifiée comme le « moteur de l'Espagne », la faible intensité de la R&D privée au regard de son PIB peut inciter à des questionnements plus approfondis. Ce sont ces dimensions critiques qui ont incité les rédacteurs du Plan d'Innovation et de Recherche 2005-2008 à insister sur le manque d'efficacité du système d'innovation catalan en termes de manque de masse critique et d'éparpillement des investissements en R&D.

Un potentiel humain important dominé par le secteur public

La région catalane bénéficie d'un potentiel humain important de 33 411 personnels de R&D, 18 387 chercheurs et 6 398 chercheurs en entreprises, assez conforme à ce que laissait présager la masse globale des dépenses de RD. Ces résultats (issus d'un accroissement très rapide puisque ces effectifs ont respectivement presque doublé depuis 1997) lui confèrent le deuxième rang des régions SUDOE, sachant que le poids de ces personnels dans l'espace national est respectivement de 22,2%, 19,9% et 25%, soit une légère sur-représentation vis-à-vis du poids démographique et économique de la région en Espagne. La similitude (22%) des pourcentages de poids des dépenses totales de R&D et de personnel de R&D de la région dans le pays fait apparaître toutefois que cet effort n'a pas fondamentalement modifié la place de la région au plan national.

Les effectifs de chercheurs dans le personnel consacré à la R&D représentent l'un des pourcentages les plus faibles : 55%, cette proportion rapprochant la Catalogne de ceux de deux autres régions : la Communauté de Madrid d'une part, qui est la région dont les effectifs sont les plus forts (37 906) et dont les dépenses en R&D sont aussi très fortes, l'Aquitaine d'autre part, qui est la région dont les effectifs sont les plus faibles (11 287) mais dont les dépenses de R&D sont relativement fortes. L'Aquitaine, représente le type même de région mobilisant relativement peu de chercheurs mais réalisant un volume de dépenses important dans la mesure où son système productif, notamment les sites A&E, est doté d'entreprises de haute technologie très consommatrices de ressources financières. La Communauté de Madrid est, quant à elle, représentative d'un profil où la masse de la R&D et les effectifs mobilisés sont importants. La Catalogne, à cet égard paraît plus proche du profil madrilène que du profil aquitain, avec simultanément de forts effectifs globaux (2^{ème} potentiel, selon ce critère) et de forts effectifs de chercheurs (3^{ème} potentiel), tout en se situant légèrement en retrait dans ce deuxième domaine. Dans ces deux régions, les stratégies de R&D mises en œuvre ces dernières années ont davantage été fondées sur des politiques *extensives* de recrutements massifs de personnels de recherche

(chercheurs et auxiliaires de la recherche). Toutefois, la Communauté de Madrid fait également preuve d'un plus grand souci d'*intensification* de son effort (les dépenses réalisées par tête de personnel employé sont respectivement les suivantes : Communauté de Madrid : 0,062 M€, Catalogne : 0,056 M€).

Le système catalan de science et technologie est essentiellement composé d'universités : 7 universités publiques (Université de Barcelone, Université Autonome de Barcelone, Université de Girona, Université de Lleida, Université Technique de Catalogne, Université Pompeu Fabra et Université Rovira et Virgili), 4 universités privées (Université de Vic, Université Internationale de Catalogne, Université Ramon Llull et Université Abat Oliba), et 1 université à distance (Université Ouverte de Catalogne), de centres publics de recherche, centres associés au système de santé catalan, de centres de recherche publics de l'Etat et des départements R&D des firmes.

D'un point de vue qualitatif, on ne retrouve pas dans les effectifs de chercheurs privés la prépondérance des masses dépensées en R&D privée. Ce qui peut être mis en perspective avec la situation clivée de la recherche en Catalogne. Ainsi, dans le champ académique, il y a une correspondance bi-univoque entre la mise oeuvre de la recherche et le recrutement de chercheurs lisible dans la prépondérance des chercheurs dans le secteur public (13,6%) et l'enseignement supérieur (48,7%). En revanche, dans le secteur privé, la présence de chercheurs est corrélativement relativement faible (37,7%), ce qui indique qu'en majorité ce sont des ingénieurs ou des techniciens qui mettent en oeuvre la R&D. On notera que la faiblesse du pourcentage de chercheurs dans le secteur des entreprises caractérise la plupart des régions espagnoles, hormis le Pays Basque, tout en les démarquant nettement de la moyenne européenne dans ce domaine. Il peut également être indiqué ici que le faible pourcentage de recherche des entreprises est la conséquence de choix passés répétés de financements publics en faveur de la recherche académique (92% en 1993) et ce, en dépit des déclarations de principe plutôt favorables du gouvernement catalan vis-à-vis de la recherche privée (Team Universidad Autonoma de Madrid, 2005).

Si l'on corrige les effectifs bruts par un indicateur de taille pour mieux appréhender l'effort de recherche, il ressort que le personnel total de R&D représente 1,26 % de l'emploi total régional. La Catalogne se classe ainsi au 5^{ème} rang des régions SUDOE derrière la Communauté de Madrid (2,48), Midi-Pyrénées (2,40), le Pays Basque (1,60) et la région de Lisbonne (1,47%). En outre, ce taux tend à augmenter puisqu'en 2004, les personnels totaux de R&D occupent 1,59 % de l'emploi total.

Cette performance se détériore si l'on considère les seuls personnels de chercheurs. Ils représentent 0,77 % de l'emploi total en 2003. Au sein des régions SUDOE, la Catalogne réalise le sixième effort de recherche en termes de ressources humaines derrière la Communauté de Madrid (1,56), Midi-Pyrénées (1,42), Lisbonne (1,14), le Pays Basque (1,03) et l'Andalousie (0,81). Elle devance désormais uniquement l'Aquitaine (0,66%).

Les éléments précédents doivent être tempérés par le fort dynamisme qui caractérise au cours des années 2000-2004 l'ensemble des ressources humaines en science et technologie (RHST) puisque ces dernières ont enregistré une augmentation de + 37,8%, soit la plus forte de celles qu'ont connues les régions SUDOE, si l'on excepte la région de Lisbonne, ce qui corrobore les analyses ci-dessus.

*

* *

Au terme de cette analyse, le diagnostic concernant le potentiel scientifique et technologique de la Catalogne apparaît donc relativement contrasté. Si les résultats en termes de publications académiques et les performances en termes de brevets sont satisfaisants, ces dernières ont eu tendance à s'éteindre au cours des dernières années, ce qui doit retenir l'attention dans les très prochaines années. Par ailleurs, si l'effort lié aux choix en faveur d'une politique extensive de dépenses en R&D et de recrutements massifs de personnels de R&D est un atout, on ne doit pas masquer, de l'avis même des responsables de la politique de R&D, que les structures de recherche publiques souffrent d'une absence de masse critique et d'une atomisation des actions de recherche. Dans le champ de la R&D des entreprises, le principal point faible réside dans la structuration en petites firmes du système productif, notamment le très faible nombre d'entreprises de haute technologie et la faiblesse des relations entre monde académique et monde de l'entreprise. Ces faiblesses d'ensemble sont celles-là même qui handicapent *a fortiori* le développement du secteur A&E catalan.



Communauté Autonome de Madrid

1 – Traits stylisés de la région

Madrid, centre nerveux de la Péninsule ibérique

La Communauté de Madrid est composée d'une seule province d'une superficie de 8 028 km², avec une population de 5,8 millions d'habitants en 2005 (soit 13,5% de la population espagnole). Elle héberge la capitale de l'Espagne et bénéficie de sa position centrale, ce qui lui confère des privilèges en termes d'accessibilité vis-à-vis de l'ensemble des autres régions espagnoles et fait d'elle un centre international de trafic aérien, notamment en direction des pays d'Amérique Latine. Ainsi, Madrid-Barajas est, en 2001, le 5^{ème} aéroport de l'Union européenne en termes de trafic de passagers et le 9^{ème} aéroport en termes de transports de produits. La position centrale de Madrid et son rôle de capitale politique et administrative de l'Espagne, lui permettent de faire le lien entre les régions peu développées et les régions les mieux développées de l'Espagne. Elle joue également ce rôle de pivot vis-à-vis des pays étrangers, Madrid étant l'un des interlocuteurs privilégiés de l'Espagne vis-à-vis de l'Europe. C'est notamment Madrid qui joue le rôle majeur de courroie de transmission en matière de réception et de retransmission des innovations et des incitations à l'innovation en provenance du reste de l'Europe. La présence de l'administration centrale (ministères) et des directions de compagnies nationales et internationale fait de la Communauté de Madrid le premier centre de décisions politiques, logistiques et économiques de l'Espagne. Ce qui lui permet de réaliser 29% des exportations espagnoles et de capter à elle seule 46% des investissements étrangers.

Une forte concentration de populations et d'activités dynamiques

La Communauté de Madrid n'offre pas un aspect totalement homogène. Ainsi, peut-on distinguer quatre zones : la zone métropolitaine (urbanisée), la zone montagneuse du nord, le couloir fortement industrialisé de Henares à l'est et la zone agricole du sud. La quasi-totalité de la population (93%) est concentrée sur seulement 24% de la superficie de la communauté. Cette disparité d'occupation du territoire, trait que la communauté partage avec la plupart des capitales européennes, est particulièrement marquée dans la région de Madrid. Ainsi, l'extrême concentration spatiale de la population (15 000 habitants au km²) du centre ville coexiste, à 20 km du centre, avec des zones quasi-désertes (moins de 10 habitants au km² dans certaines communes).

La Communauté de Madrid représente un îlot de développement industriel au cœur de la péninsule ibérique entre les régions les plus développées de l'axe méditerranéen et de celui de la vallée de l'Ebre. C'est la seconde région industrielle d'Espagne et sa première région en termes de hautes technologies. La valeur ajoutée brute créée par la région de Madrid en fait le second contributeur au PIB espagnol, derrière la Catalogne. Les services représentant plus de 75 % valeur ajoutée brute créée de la zone, la spécialisation acquise dans ce secteur y a conduit à la concentration spatiale de 45% de l'ensemble des métiers de services, ce chiffre s'élevant à 75% pour les services financiers et à 60% pour l'administration publique.

Par ailleurs, étant la première réceptrice des investissements étrangers en Espagne, la Communauté de Madrid est aussi celle qui investit le plus à l'étranger (67% de l'investissement espagnol). Enfin, le cinquième des entreprises créées en Espagne l'est dans son périmètre.

En termes absolus, la Communauté de Madrid représente le troisième potentiel d'emploi (emploi total des branches de 2 701 450 personnes) des 7 régions du SUDOE considérées. En termes de population active, elle est légèrement sur-représentée par rapport à l'ensemble de ces régions (part de sa population active dans celle de l'Espagne de 14,4%). Les emplois de haute et moyenne technologie représentent un potentiel important en nombre absolu : 134 415 (soit le 2^{ème} potentiel SUDOE) mais leur part ne représente que 5% de l'emploi des branches (4^{ème} rang), sachant que l'évolution 200-2004 est plutôt régressive (-4,2%). La prépondérance madrilène se retrouve logiquement dans les performances en termes de richesses produites : la région créée 17,4% de la valeur ajoutée brute espagnole tandis que le PIB par habitant est de 23 077 euro, soit 10 % au-dessus

du niveau de ressources de la moyenne de l'EU. La structure économique madrilène étant dominée par les services, plus particulièrement les services aux entreprises, et compte tenu du faible rôle joué par l'agriculture, la région bénéficie de hauts niveaux de productivité qui se reflètent dans le haut niveau du salaire moyen.

Les retombées de la modernisation du système productif et d'innovation

Dans le contexte de domination des services, l'industrie ne génère que 23,7 % de la valeur ajoutée et l'agriculture seulement 0,2 %. Au cours des années récentes, les secteurs les plus traditionnels de l'industrie ont souffert considérablement, ce qui a conduit à faire prospérer les compagnies investissant dans les procédés de haute technologie. À présent, les industries de base sont dépassées par les industries manufacturières dont le niveau technologique est élevé en raison de la présence de nombreux centres de R&D. Dans le même temps, les industries ont fait évoluer leurs spécialisations vers les secteurs les plus porteurs de la demande (aviation, électronique, pharmacie, instrumentation et ingénierie électrique) ou vers des secteurs moyennement porteurs (papier, transport et ingénierie mécanique). De même a-t-on procédé à la modernisation des structures de management, d'où une amélioration de la compétitivité des secteurs industriels. À cet égard, les services aux entreprises (software, télécommunications, audits, services de consultants et marketing) se sont révélés des auxiliaires importants de cette modernisation.

En ces débuts de 21^{ème} siècle, Madrid présente un visage de mégapole moderne, dynamique dont le système d'innovation compte maintenant, à l'issue de la rénovation dont il a fait l'objet au cours de la dernière décennie du 20^{ème} siècle, parmi les systèmes les mieux dotés de l'Europe. Cette situation est partiellement le reflet du rôle de capitale de l'Espagne que joue la Communauté de Madrid. Ainsi, plus du tiers de la création scientifique et technologique de l'Espagne vient de la Communauté de Madrid et plus de la moitié des investissements nationaux en R&D est concentrée dans la région. Elle héberge aussi un tiers des organisations de recherche et développement technologique espagnoles. Avec 12 universités, la communauté offre la palette complète des disciplines scientifiques. La modernisation récente qui lui a permis d'améliorer sa compétitivité a été menée notamment dans le cadre du projet européen RITTS (Regional Innovation and Technology Transfer Systems) : en acquérant une meilleure connaissance de son système d'innovation, elle a su mener à bien l'amélioration des relations entre les organismes publics de recherche, les universités et les firmes locales.

2 – La prééminence marquée du pôle madrilène au sein du système productif espagnol

La tradition aéronautique du pôle madrilène

Le pôle madrilène a une importance de tout premier plan en raison de l'histoire de l'industrie aéronautique espagnole. Cette dernière s'est en effet développée puis structurée dans la capitale espagnole, ce qui a permis de la faire bénéficier de l'appui financier des pouvoirs publics (l'entreprise CASA aura statut d'entreprise publique jusqu'en 1999, c'est-à-dire jusqu'au processus de constitution d'EADS par fusion des avionneurs Aérospatiale, Dasa et CASA) ainsi que de la proximité des structures politiques, administratives et de recherche de la métropole.

Si l'on se réfère à la nomenclature sectorielle (branche DM35 : autres matériels de transport), le secteur madrilène des transports (qui inclut donc l'A&E) comprend 98 unités, avec un potentiel global de 8 617 emplois. Au cours de la période 2000-2003, ces emplois ont connu une augmentation notable (11,2%), sachant qu'en 2003 ils représentaient 3,2% de l'emploi industriel régional (soit la représentation parmi les plus faibles dans l'ensemble SUDOE) tandis que leur part atteignait 15,5% de l'emploi national de la branche (soit l'un des taux les plus élevés vis-à-vis des autres régions SUDOE). Ces données doivent toutefois être relativisées car elles conduisent du fait de l'étendue de la gamme des activités incluses dans le poste DM35 à minimiser l'importance du pôle madrilène tout en majorant certains pôles *a priori* secondaires, voire à bouleverser la hiérarchie des pôles espagnols. En l'absence de données disponibles sur la branche DM353 (construction aéronautique et spatiale) en Espagne, on peut tenter d'approcher une évaluation plus exacte du potentiel madrilène en utilisant les données produites par les organismes professionnels. Ainsi, selon les évaluations proposées en 2002 par l'ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Material Aeroespacial), fondées sur une définition associative du secteur, la Communauté de Madrid est la zone qui concentre la plus grande partie du secteur A&E espagnol : 109 entreprises sur un total de 197 (elle est suivie par le Pays Basque : 40, l'Andalousie : 33, et la Catalogne : 15), soit 61,4% de la facturation du secteur et 60,5% des postes de travail (respectivement, Pays Basque : 16% du chiffre d'affaires et 15,9% de l'emploi, l'Andalousie : 15,2% du chiffre d'affaires et 15,9% de l'emploi).

Le noyau central : EADS dans la Communauté de Madrid

La présence d'EADS en Espagne est le résultat du processus d'intégration de CASA dans ce grand groupe européen à partir de l'année 1999. L'entreprise CASA, créée en 1923, a vu la naissance du site de Getafe orienté vers la fabrication d'aéronefs métalliques pour les forces aériennes espagnoles, la trajectoire de ce site étant

depuis les débuts et jusqu'à cette intégration à EADS marquée par la tutelle des pouvoirs publics (présence du capital public).

Comme dans le reste de l'Espagne, actuellement les activités aérospatiales de la Communauté de Madrid gravitent autour de la présence d'EADS :

la société Airbus España, filiale à 100% d'Airbus, elle-même filiale de EADS, pour laquelle elle effectue les programmes de fabrication d'avions Airbus ;

la société EADS-CASA, pour laquelle elle fabrique des avions de transport militaire ;

la société Eurocopter, pour la participation à la fabrication d'hélicoptères ;

la société EADS Telecom, pour les activités liées aux systèmes de télécommunications et défense.

Les sites madrilènes témoignent d'une gamme étendue de compétences : développement et production de structures et de composants de matériaux composites, développement et production de grands composants de matériaux composites, développement et production de structures de lanceurs, développement et production d'antennes, simulateurs de vol, systèmes de navigation, maintenance d'aéromoteurs et d'aéronefs, design et analyse de composants structuraux, production de modules et de sous-systèmes.

Dans la Communauté de Madrid¹¹, l'activité de EADS est distribuée entre les trois centres de production détaillés ci-dessous.

BARAJAS (Madrid)

Dans ce site, à proximité immédiate de l'aéroport international de Barajas, se localisent deux entités :

EADS-CASA où se trouvent les bureaux centraux de la compagnie ainsi que les départements informatique et R&D ; **EADS-CASA Espacio** où se développent et se construisent également des « produits spatiaux ».

EADS-CASA Espacio, l'une des 5 divisions d'EADS-CASA, fait partie du groupe Astrium. La société est un des leaders mondiaux dans le domaine des composites. La spécificité "produits spatiaux" nécessite une maîtrise parfaite des dimensions et de la qualité des productions (équipements permettant la réalisation de structures composites 3D concaves de dimensions allant jusqu'à 5 ou 6 m de diamètre). Un des éléments principaux de sa stratégie est de se positionner au sein d'EADS comme le spécialiste des pièces en composite de grandes dimensions, tant au niveau de la conception que pour la maîtrise des procédés et outillages. L'intégration dans EADS a conduit la société à développer son aptitude à travailler au sein de coopérations européennes.

La société, qui compte 362 personnes installées sur 27 000 m², développe et réalise des éléments de lanceurs et des satellites, dans le cadre de programmes nationaux et internationaux. Ses principaux clients sont l'Esa et Arianespace, représentant respectivement 45 % et 22 % de son chiffre d'affaires. Elle est impliquée dans des programmes comme Ariane 4 et 5, Soyouz, Atlas V, Hipparcos, Galileo, SpainSat, Hisdesat, Soho, Huygens, Météo, Télécom, Helios, SMOS, HGA Venus Express, véhicule ATV de la station internationale. Elle produit des éléments de lanceurs (par exemple, des pièces de structure), des éléments d'interfaces avec la charge utile, des anneaux de séparation, des systèmes d'atténuation de chocs ou des éléments de tuyère. Elle fournit également toute une gamme de composants de satellites incluant : antennes et réflecteurs, systèmes de distribution d'énergie, protection thermique et des rayonnements, modules de communication, optiques, lasers, radars à ouverture synthétique, équipements de pilotage et antennes planaires. Enfin, elle réalise et intègre des mini-satellites (Minisat 1) et fait du développement logiciel.

CUATRO VIENTOS (Madrid) / Eurocopter España / 250 emplois

Créée au départ sous le nom de "Talleres Jorge Loring", la compagnie AISA (Aeronautica Industrial S.A.) qui a donné naissance à Eurocopter a été, depuis 1934, une société aéronautique spécialisée dans la conception, la fabrication et la maintenance d'aéronefs. Durant les années 60s, les activités de maintenance d'hélicoptères ont démarré avec les commandes de l'armée et de la marine espagnole. AISA devient ainsi la compagnie-clé pour la

¹¹ EADS comporte un autre site (100 emplois environ) localisé dans la province de Tolède (région de Castilla la Mancha) à 30 km de Madrid, le site d'Illescas (Airbus España), complémentaire de Getafe puisqu'il fabrique les composants en fibre de carbone (panneaux bruts) qui sont ensuite préparés à Getafe pour être assemblés, enfin, à Puerto Real (Cádiz).

maintenance d'hélicoptères américains de la flotte militaire espagnole, participant aux améliorations et à la modernisation des produits en partenariat étroit avec des manufacturiers tels que Boeing ou Sikorsky.

En 1995, la compagnie est absorbée par CASA, cet événement faisant de la compagnie la seule source de maintenance d'hélicoptères de l'armée espagnole. La création de EADS en 2000 amorce un processus de convergence qui aboutit à la fusion entre Eurocopter (filiale commerciale locale) et AISA en 2004, donnant naissance à la nouvelle compagnie, Eurocopter España (ECE). ECE est une entreprise joint venture créée pour la fabrication sous licence de 24 « Eurocopter Tiger HAP attack » hélicoptères. ECE est aussi le seul fabricant de fuselage arrière de l'hélicoptère. Avec cette nouvelle filiale, le spectre entier des activités sur hélicoptères (de l'ingénierie à la fabrication et la maintenance) est intégré au sein d'une compagnie espagnole. Le site déborde donc ainsi ses activités traditionnelles de maintenance d'hélicoptères, de révision et de support au produit.

La vocation de ce site est aussi de jouer un rôle actif dans les programmes multinationaux comme le programme TIGER, en association, avec Eurocopter Tiger, le programme NH90, en association avec NHI, le programme Tilt Rotor, en association avec le consortium Eurotilt. Enfin, cette filiale est destinée à être une base d'exportation d'hélicoptères.

GETAFE (Madrid) / 2 500 emplois

Le pôle de conception et de design aéronautique de Getafe (situé dans la banlieue sud de Madrid et doté d'un terrain militaire d'aviation) s'est spécialisé dès les années 1920 dans la conduite et le développement de projets complets de transport militaire léger (appareils de la gamme « C » et « CN »). Ces activités ont été progressivement étoffées, notamment *via* la participation de Getafe aux programmes Eurofighter.

Actuellement, le site de Getafe est caractérisé par l'imbrication d'activités à vocation civile et militaires. EADS-CASA y mène deux types d'activités : composites et assemblage structural (Airbus) d'une part, assemblage final d'avions de combat (aéronautique) d'autre part. EADS Military Transport Aircraft y mène des fonctions d'étude, de développement et de fabrication destinées aux programmes de transport militaire.

Ainsi, Getafe rassemble l'essentiel du potentiel d'ingénierie d'EADS-CASA pour la construction des avions de transport militaire, l'assemblage et les essais de l'Eurofighter et la fabrication des pièces et sous-composants destinés aux programmes Airbus (stabilisateurs arrière et timons) (Jalabert, 2002) pour lesquels elle bénéficie de la proximité géographique d'équipementiers majeurs : CESA (200 salariés), Hexcel (120 salariés).

Dans le domaine militaire, l'établissement réalise l'assemblage final des 87 Eurofighters pour l'Espagne, la production en série ayant commencé pendant l'été 2001, ainsi que la fabrication d'éléments des ailes des Eurofighters en commande. Getafe est aussi responsable de la maintenance, de l'amélioration de l'efficacité au combat de tous les avions militaires à haute performance : AV-8B Harrier, EF-18 Hornet, F-5 Tiger, F-1 Mirage, Tamiz et C-101 Aviojet trainers, C-130 Hercules, avion de transport, et le P-3 Orion, avion de patrouille maritime.

Un réseau dense et structuré de sous-traitants A&E

La Communauté de Madrid compte environ 78% des 300 principaux sous-traitants de EADS-CASA (Source : Camara Comercio, 2004). Leur localisation, à proximité géographique des établissements centraux d'EADS, détermine un ensemble industriel fortement aggloméré et intégré. La carte figurant en annexe permet de visualiser les principales lignes de force de cette structuration. Elle signale également les principales entreprises structurantes du pôle madrilène parmi lesquelles on distingue deux niveaux.

Le premier niveau est composé des firmes satellites leader qui ont une capacité en R&D et la maîtrise de leurs spécialisations (composants spécifiques ou sous-systèmes) et dont l'envergure est nationale voire internationale : INDRA (6 400 employés, firme espagnole la plus connue en matière d'équipement électronique et informatique pour le marché de la défense), GAMESA Aeronautica (1 774 emplois, conception et fabrication de structures – ailes, fuselages- et de services d'ingénierie), Tecnobit (300 emplois, électronique et technologies de l'information défense), Sener (950 emplois, ingénierie aérospatiale de production et conception de structures).

Le second niveau est composé de firmes sous-traitantes spécialisées dans une phase, ou plus, du processus mais qui dépendent des firmes leader pour la conception et la réalisation de ces tâches. Plus de 50% des firmes

madrilénes appartiennent à cette catégorie, parmi laquelle on citera : Grupo TAM, Composystem SA, Acatel, GAZC, Talleres Dumadi, Mecanizados Escribano etc.

SOUS-TRAITANTS AERONAUTIQUE-ESPACE (261 ENTREPRISES) COMMUNAUTE DE MADRID		
PRODUITS 133 entreprises	PROCESS 46 entreprises	SERVICES 82 entreprises
Avions : 3 Cellule : 9 Moteurs : 6 Équipements : 20 Systèmes : 21 Électronique : 13 Matériaux composites : 10 Simulateurs : 11 Lanceurs : 8 Satellites : 7 Autres produits : 25	Tôlerie: 5 Mécanique : 23 Montage : 15 Autres process : 3	Maintenance de moteurs : 7 Maintenance de cellule : 10 Maintenance d'équipements et de systèmes : 21 Systèmes d'information : 11 Ingénierie de consultance: 27 Autres services : 6

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

Un socle scientifique et technologique important

La base productive madrilène se trouve confortée, depuis l'origine, par la présence d'universités, d'instituts et d'organismes de recherche rattachés à l'aéronautique localisés sur le territoire de la Communauté de Madrid, sachant que cette dernière détient au total 7 universités publiques, 8 universités privées et 43 centres de recherche.

Depuis la décennie quatre-vingt-dix, et notamment le diagnostic porté par les projets RITTS sur le potentiel madrilène, un certain nombre d'actions ont tenté de remédier aux faiblesses de ce système d'innovation : l'insuffisance des structures d'interface, le manque de coordination entre les actions de soutien public, la pauvreté des utilisations du capital-risque. En réponse à ces insuffisances, le projet RITTS a eu pour retombées positives l'action pilote « Madrid I+D » (I+D signifiant en espagnol : recherche et développement), réseau liant les organisations publiques en recherche, développement et technologie aux entreprises privées. Ce réseau a pour objet de faciliter l'accès aux informations / connaissances des centres technologiques et des firmes et de stimuler leurs échanges. Parmi les centres de recherche A&E, on citera notamment : l'INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) qui a noué des relations très étroites avec le tissu de sous-traitants et d'équipementiers locaux et dont le rôle est déterminant dans la structuration des réseaux de recherche appliquée.

On mettra également en exergue les coopérations du milieu industriel avec le milieu universitaire, en particulier l'UPM (Université Polytechnique de Madrid) qui héberge l'ETSIA (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos) et l'EUITA (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica), ou l'Université Carlos III, transférée à Getafe. On doit également souligner le rôle du CTDI (Centro de Desarrollo Tecnológico y de Investigación), structure d'instruction de dossiers de soutien à l'innovation. Ainsi, nombreuses sont les firmes (Indra, Cesa, Gamesa, Sener) faisant état de leurs coopérations avec les institutions publiques et semi-publiques et les centres de recherche pour le développement de leurs produits et de leurs procédés (Team of the Universidad Autónoma de Madrid, 2005).

La Communauté de Madrid, en raison de son importance en tant que place financière, domicilie un nombre important d'entités de capital-risque bien que l'une d'entre elles seulement - Capital Riesgo de la Comunidad de Madrid - oriente son activité de manière préférentielle vers les investissements locaux et que la majorité ait un cadre d'action suprarégional, voire international. Cette particularité n'a pas été un obstacle bien contraire dans la mesure où les opérations d'investissement des entreprises madrilènes ont enregistré une croissance importante durant les dernières années. Madrid s'est en effet fortement engagé en termes de capital-risque et occupe une

place de leader dans ce domaine en l'Espagne.

Dans le domaine A&E, les actions en faveur de la recherche et de la technologie s'appuient maintenant sur trois parcs technologiques : TECNOALCALÁ, parc scientifique et technologique d'Alcalá (avec la participation de l'Université de Alcalá de Henares), LEGANÉS TECNOLÓGICO (avec la participation de l'Université Carlos III), MÓSTOLES TECNOLÓGICO (avec la participation de l'Université Rey Juan Carlos).

Enfin, la Communauté de Madrid est l'initiatrice d'un certain nombre de projets novateurs : dès la fin des années quatre-vingt, à travers la mise en oeuvre de plans régionaux d'investigation scientifique et technologique ou PRICIT (Plan Regional de Investigación Científica y Tecnológica) ; en 2000, à partir du III PRICIT, à travers le projet pionnier en Espagne de création d'un réseau de laboratoires de recherche, avec l'objectif de mieux connaître et d'améliorer les prestations de services entre les laboratoires et l'ensemble des entreprises.

Le troisième rang en termes de brevets déposés...mais le cinquième en termes relatifs

Si l'on considère la seule année 2003 ou que l'on raisonne sur la moyenne annuelle durant la période 2000-2003, la Communauté de Madrid se classe au troisième rang des régions SUDOE en termes absolus de dépôts de brevets européens : 95,7 et 188,1.

Le raisonnement en valeur relative modifie ce classement. Durant l'année 2003, la Communauté de Madrid a déclaré 17,2 brevets par million d'habitants, ce qui la classe en 5^{ème} position, pendant que Midi-Pyrénées en déclarait 59,1 ; Catalogne 35,1, Aquitaine 24,3 ; Pays Basque 19,1 ; Andalousie 6,9 et Lisbonne 5,4. Sur la période 2000-2003, l'écart s'amplifie avec Midi-Pyrénées (97,9), la Communauté de Madrid (35,3) se retrouvant derrière la Catalogne (60,2), le Pays Basque (37,3) et l'Aquitaine (45,0), l'Andalousie en déposant 9,4 et Lisbonne, région la moins performante, 7,4.

On aboutit à une sur-représentation de la région dans l'ensemble national, la Communauté de Madrid émettant 18,6% du total des brevets déposés dans le pays, soit davantage que son poids démographique (13,5%) et un peu plus que son poids dans le PIB national (17,4%). Ces observations positives doivent être tempérées par le constat de la décroissance continue, depuis 1997, tant en nombre absolu qu'en pourcentage, du nombre de demandes de dépôts de brevets de la Communauté de Madrid.

Le second rang en termes de brevets de haute technologie

La Communauté de Madrid réalise de meilleures performances en termes de dépôts de brevets de haute technologie, tout en étant en retrait par rapport à Midi-Pyrénées.

En valeur absolue, ce sont 20,8 brevets qui ont été déposés en 2003 ce qui correspond à deux fois moins que sa moyenne annuelle (40,3) durant la période 2000-2003. La Catalogne devance ainsi en 2003 la plupart des régions, hormis Midi-Pyrénées (41,8) avec laquelle elle fait montre d'un décalage important, sachant que Madrid la suit de près (20,8 dépôts en 2003). En moyenne annuelle, la Communauté de Madrid (44,3) devance à son tour la Catalogne (41,3), Midi-Pyrénées confirmant sur le moyen terme son avance (75,2).

Ces chiffres corrigés par le nombre d'habitants valident globalement ce panorama. Sur les 4 ans, Communauté de Madrid se classe 2^{ème} avec 8,8 brevets/M. hab. devant le Pays Basque (2,0), l'Andalousie (2,4), l'Aquitaine (2,8) et la Catalogne (6,6 brevets/M.hab) mais derrière Midi-Pyrénées qui domine nettement l'ensemble avec 28,9 dépôts. Toutefois, lorsqu'on raisonne sur la seule année 2003, on observe la même régression que précédemment, même si la Communauté de Madrid se classe 2^{ème} avec 3,7 dépôts par million d'habitants devant l'Aquitaine (1,0), le Pays Basque (1,4), l'Andalousie (1,5) et la Catalogne (3,4) mais derrière Midi-Pyrénées (15,9). Ces performances sont à mettre en relation avec la structure du tissu industriel madrilène, qui concentre un tissu d'entreprises dynamiques et hautement spécialisées. C'est, en effet, la Communauté de Madrid qui comporte le plus grand pourcentage de firmes manufacturières de haute technologie et de services de haute technologie.

Le premier rang en termes de publications

La Communauté de Madrid participe activement aux publications d'ordre scientifique telles qu'elles sont recensées par l'OST. On décompte en effet 0,826 publications pour mille habitants durant l'année 2003. Cette performance est la meilleure vis-à-vis des résultats des autres régions SUDOE : 0,303 pour le Pays Basque, 0,322 pour l'Andalousie, 0,472 pour l'Aquitaine, 0,702 pour Midi-Pyrénées et enfin, 0,586 pour la Catalogne.

On notera que les domaines de publications s'avèrent très concentrés en termes de spécialités. Ainsi, parmi les 8 domaines distingués par l'OST, la Communauté de Madrid concentre 78,2 % de ses publications dans 4 domaines : Recherche médicale (30,0% du total des publications régionales), Biologie Fondamentale (18,3%), Chimie (16,9%), Physique (13,0%). Cette répartition s'avère assez typique du paysage scientifique du SUDOE, hormis Lisbonne qui est la seule des 7 régions SUDOE à ne pas placer la Recherche médicale parmi ces 4 principaux domaines. La Communauté de Madrid a généré, en 2000, 30% des publications espagnoles ICYT et

26,4% des publications ISI. Dans 85% des cas, ces publications émanaient du système public.

En termes de résultats de la recherche, la position de la Communauté de Madrid apparaît donc au total très forte même si, comme pour d'autres régions, un léger fléchissement est notable en fin de période.

4 – Un potentiel en R&D de premier plan

De la prépondérance de la R&D des entreprises à la forte intensité de l'effort en R&D

Le montant total des dépenses de RD dans la Communauté de Madrid s'élève à 2 346 M€ en 2003. À cet égard, elle offre le premier potentiel de recherche des 7 régions SUDOE étudiées ici. Le Pays Basque réalise des dépenses totales de 667 M€, l'Andalousie 903, l'Aquitaine 1 146, Midi-Pyrénées 2 282, Catalogne 1 875. La région se retrouve cependant encore assez loin des objectifs définis à lors du Sommet de Lisbonne d'une économie fondée sur la connaissance puisqu'elle consacre 1,69 % de son PIB à la R&D. Au-delà de ce classement régional, on constate que la région réalise 28,6% des dépenses nationales de R&D, bien au-dessus donc de ses poids économique et démographique. Ces résultats sont liés aux efforts continus d'accroissement des ressources en R&D au cours des années récentes.

L'une des spécificité régionales réside dans l'importance des montants consacrés par les entreprises madrilènes à la R&D (1 332,6 M€), ce qui confère à la région le 2^{ème} rang dans ce domaine, avec un taux de 56,8% de dépenses en R&D des entreprises dans la R&D totale (taux légèrement inférieur à celui des pays leaders européens), soit 30% de la R&D nationale des entreprises. Ce taux de dépenses en R&D des entreprises est très nettement supérieur à ceux de certaines autres régions SUDOE, notamment Lisbonne (34,3%) et l'Andalousie (38,1 %), mais inférieur à celui du Pays Basque (76,7%) et même de Midi-Pyrénées (64,7%). Compte tenu de la forte taille de son économie (et de son PIB), la région madrilène se trouve toutefois dépassée en termes relatifs : les dépenses des entreprises représentent 0,96% de son PIB, ce qui lui confère la 4^{ème} place au sein des régions SUDOE et la positionne assez loin de la moyenne de l'UE (UE-15 : 1,30%, selon les données 2002). On notera que depuis la moitié de la décennie quatre-vingt-dix, la Communauté de Madrid est la première à investir en R&D de l'ensemble des régions espagnoles. C'est également la région qui a réalisé le plus grand effort d'amélioration de son taux d'investissement dans le PIB distançant ainsi la totalité des autres régions espagnoles.

Un potentiel humain important et relativement équilibré

La Communauté de Madrid bénéficie du potentiel humain le plus important, soit 37 906 personnels de R&D, de 21 624 chercheurs et de 7 530 chercheurs en entreprises, assez conforme à ce que laissait présager la masse globale des dépenses de RD. Ces résultats (issus d'un accroissement très rapide depuis 1990) lui confèrent le premier rang des régions SUDOE, sachant que le poids de ces personnels dans l'espace national est respectivement de 25%, 23,4% et 27,3% soit une légère sur-représentation vis-à-vis du poids démographique et économique de la région en Espagne.

On notera toutefois, que dans ce domaine le poids représenté par la Communauté de Madrid s'est réduit depuis 1990 (de 36% à 25%) en raison d'une augmentation plus rapide des effectifs dans d'autres régions espagnoles (notamment les régions autres que les régions leader : Pays Basque et Catalogne, ayant quant à eux une part relativement stable). La supériorité (28,6%) des pourcentages de poids des dépenses totales de R&D vis-à-vis du poids du personnel de R&D de la région dans le pays fait apparaître toutefois que cet effort a résulté d'un souci d'équilibrer l'intensification de l'effort (dépense par tête de personnel) et son extension. En réalité, ces deux régions sont très proches : les stratégies de R&D mises en œuvre ces dernières années y ont davantage été fondées sur des politiques *extensives* de recrutements massifs de personnels de recherche (chercheurs et auxiliaires de la recherche). Toutefois, la Communauté de Madrid fait également preuve d'un plus grand souci d'*intensification* de son effort (les dépenses réalisées par tête de personnel employé sont respectivement les suivantes : Communauté de Madrid : 0,062 M€, Catalogne : 0,056 M€).

Ceci dit, au cours des années 2000-2003, la Communauté de Madrid, première région espagnole, ne réalisait que 50% des dépenses en R&D/tête de personnel employé à la R&D de la moyenne de l'UE et 30% des dépenses par tête des régions les plus avancées de l'UE (Fundacion por el Conocimiento, 2005).

Les effectifs de chercheurs dans le personnel consacré à la R&D représentent l'un des pourcentages les plus faibles : 57%, cette proportion rapprochant la Communauté de Madrid de celui de la Catalogne, région dont les effectifs sont parmi les plus forts (33 411) et dont les dépenses en R&D sont aussi très fortes. Ce qui confirme ici encore la proximité des systèmes d'innovation madrilène et catalan.

Du point de vue de la répartition des personnels de recherche, le profil de ces deux régions se sépare néanmoins. Dans la Communauté de Madrid, les chercheurs se répartissent de façon équilibrée entre les trois secteurs employeurs : les entreprises privées (35%), les administrations publiques (30,2%) et l'enseignement supérieur

(34,8%), ce qui la démarque bien sûr de l'Andalousie, où prévaut massivement l'enseignement supérieur (65,5%), mais aussi de la Catalogne où prévaut également, mais dans une moindre mesure, l'enseignement supérieur (48,7%) et où le second employeur est le secteur privé (37,7%). On est loin par conséquent de la prépondérance de la répartition des chercheurs dans les emplois privés du Pays Basque (60,1%).

Vis-à-vis de la faiblesse du pourcentage de chercheurs dans le secteur des entreprises qui caractérise la plupart des régions espagnoles, hormis le Pays Basque, la Communauté de Madrid occupe donc une place honorable en se démarquant de la moyenne espagnole puisque le pourcentage de chercheurs employés dans l'enseignement supérieur en Espagne atteint 52,3% de l'ensemble. Cette situation - on rappellera ici, qu'en 1994, 89% des financements allaient encore à la recherche académique et 11% au financement de l'innovation industrielle (Team Universidad Autonoma, 2005) - est sans doute liée au rééquilibrage des financements en faveur de la R&D privée opérée depuis la fin de la décennie 90

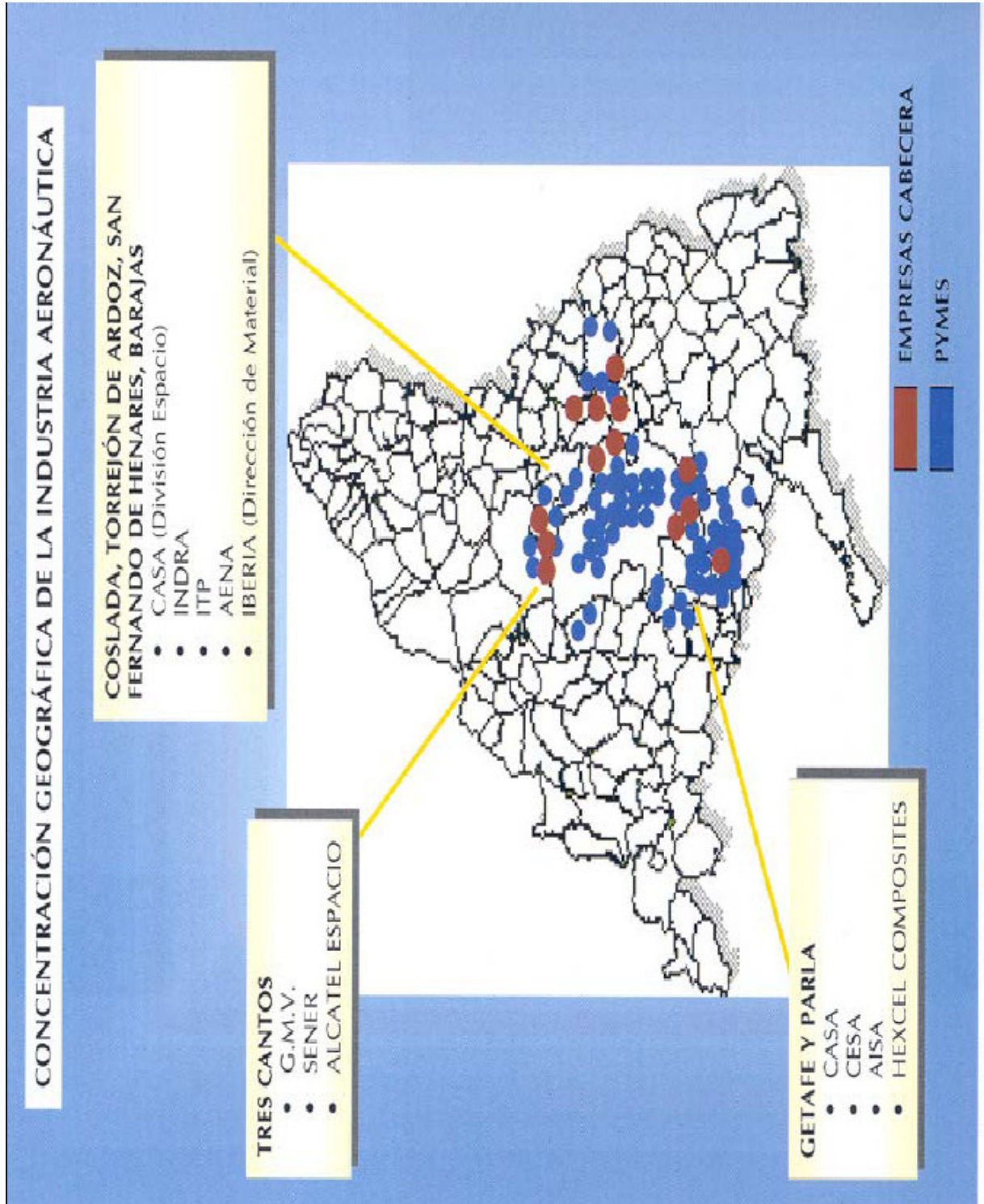
Si l'on corrige les effectifs bruts par un indicateur de taille pour mieux appréhender l'effort de recherche, il ressort que le personnel total de R&D représente 2,48 % de l'emploi total régional. La Communauté de Madrid se classe ainsi au 1^{er} rang des régions SUDOE, y compris Midi-Pyrénées (2,40). Ce taux tend à diminuer puisqu'en 2004, les personnels totaux de R&D occupent 2,42 % de l'emploi total, ce qui reste la meilleure performance SUDOE.

Cette performance se maintient si l'on considère les seuls personnels de chercheurs. Ils représentent 1,56 % de l'emploi total en 2003. Au sein des régions SUDOE, la Communauté de Madrid réalise le premier effort de recherche en termes de ressources humaines devant la Midi-Pyrénées (1,42), Lisbonne (1,14), le Pays Basque (1,03), la Catalogne (0,77%) et l'Andalousie (0,81).

Les éléments précédents sont renforcés par le fort dynamisme qui caractérise, au cours des années 2000-2004, l'ensemble des ressources humaines en science et technologie (RHST) puisque ces dernières ont enregistré une augmentation de + 32,3%, soit la seconde progression de celles qu'ont connues les régions SUDOE, si l'on excepte la région de Lisbonne, ce qui corrobore les analyses ci-dessus.

*
* *

Le système d'innovation de la Communauté de Madrid est caractérisé par un ensemble d'éléments qui permettent de définir une stratégie régionale aéronautique dont les perspectives sont importantes, mais il existe cependant des aspects dont l'amélioration est tout à fait cruciale. Les atouts de ce système résident dans la présence d'un tissu productif ample, un nombre d'emplois importants un nombre de chercheurs équivalant au ¼ du total national et un nombre important d'universités, son statut de capitale nationale politique de l'Espagne. Au nombre des faiblesses on compte : l'insuffisante coopération entre entreprises et chercheurs, l'amélioration des réseaux d'interfaces R&D, taille insuffisante de la plus grande partie des entreprises, le faible taux d'investissement en R&D des entreprises, l'insuffisante coordination de politiques publiques, dimension internationale insuffisante pour les entreprises de haute technologie.



Source : Camera de Comercio



Pays Basque

1 – Traits stylisés de la région

Une forte identité culturelle alliée à une situation géographique favorable

Le Pays Basque est l'une des régions les plus remarquables de l'Espagne en termes de culture, de langue et de traditions. Située au Nord de l'Espagne en bordure de la baie de Biscaye, ce qui lui assure un accès à l'Océan atlantique, il jouxte la France et la Navarre à l'Est, la Castille et la Rioja au Sud, le Léon et la Cantabrique à l'Ouest. Il occupe donc une situation stratégique, à l'extrême ouest de la vallée de l'Ebre, entre cet ensemble de régions espagnoles et le reste de l'Europe. Cet avantage naturel s'appuie sur un réseau de communications de très bonne qualité : il est bien relié à l'Europe *via* le Sud ouest de la France et *via* les réseaux autoroutiers de la vallée de l'Ebre.

La Communauté autonome du Pays Basque, qui est la plus petite des régions SUDOE considérées, possède une superficie de 7 200 km² (soit 1,5% de la superficie espagnole). Elle est formée des provinces d'Álava, Guipúzcoa et Vizcaya. Sa population, qui a régressé au cours de la dernière décennie, compte, en 2005, 2,1 millions d'habitants (soit, 4,9% de la population espagnole) répartis comme suit: Álava, 14,1%; Guipúzcoa, 32,4%; Vizcaya, 53,5%).

En termes absolus, elle représente le potentiel d'emploi le plus faible (emploi total des branches de 919 502) des 7 régions du SUDOE considérées. En termes de population active, son potentiel est légèrement supérieur à son potentiel démographique (part de sa population active dans celle de l'Espagne de 5,1%). Ce constat se trouve confirmé par les performances en termes de richesses produites : la région crée 6,3% de la valeur ajoutée brute espagnole tandis que le PIB par habitant est de 21 336 euro, soit 100,8 % du niveau de ressources de la moyenne de l'EU. Les emplois de haute et moyenne technologie représentent un potentiel comparativement plus faible que celui de la Communauté de Madrid et de la Catalogne : 92 241, mais ils représentent le 3^{ème} potentiel SUDOE et leur part représente 10,0% de l'emploi des branches (1^{er} rang), sachant que leur évolution 2000-2004 est la plus rapide vis-à-vis de celle des autres régions SUDOE (+ 13,7%).

Une tradition industrielle marquée par la récession

Le Pays Basque partage avec la Catalogne le fait d'avoir été le berceau de la révolution industrielle de l'Espagne et l'un des principaux centres de décision bancaire et financière privés du pays. Le système productif basque est caractérisé par une structure industrielle diversifiée (elle occupe environ 38% de la population active), une tradition entrepreneuriale dynamique, une main d'œuvre hautement qualifiée et une forte densité de services (ils occupent environ 59% de la population active). Les principaux secteurs industriels sont concentrés dans les industries basiques : la métallurgie, l'exploitation des minéraux, la construction, les transports et l'industrie papetière. La région a le taux de productivité globale le plus élevé de l'Espagne, sachant que l'agriculture génère, en 2000, 1,6% de la valeur ajoutée brute, l'industrie 28% et les services 60,4%.

Néanmoins, bien qu'à dominante fortement industrielle et urbanisée (plus de 40% de la population vit dans le « Grand Bilbao »), la région comporte de nombreuses zones rurales vivant des ressources agricoles et forestières (75% des municipalités ont moins de 3 000 habitants) mais vivant peu de l'agriculture et de la forêt (environ 2% de la population active) et relativement moins bien dotées en infrastructures techniques et en services sociaux. Il faut également noter que face à la crise, les zones industrialisées n'ont pas toutes réagi de la même façon : certaines, comme la région de Vitoria, ont fait preuve d'un plus grand dynamisme et d'une plus grande flexibilité, tandis que d'autres se trouvaient en difficulté, notamment celles qui, comme Bilbao, avaient été le berceau de la première industrialisation.

Les obstacles principaux au développement économique du Pays Basque sont la rareté relative des ressources naturelles, notamment énergétiques, l'importance des dommages environnementaux causés par la sur-industrialisation de certaines zones, l'orientation sectorielle vers des segments décroissants de la demande mondiale et, enfin, la persistance de structures industrielles et commerciales dépassées pesant sur les mutations industrielles nécessaires.

2 – Le développement endogène du cluster A&E du Pays Basque

Le secteur aérospatial basque, qui représente le 2^{ème} potentiel A&E de Espagne, assez loin derrière la Communauté de Madrid (1^{er}), est dédié principalement au design, au développement et à la fabrication de composants pour l'industrie aéronautique et l'espace. Il dispose en outre d'infrastructures pour développer à terme des projets propres. Ce secteur a connu au cours des dernières décennies une telle croissance qu'il fournit en 2003 : 16% de l'emploi et que ses ventes s'élèvent à 661 M€, soit 25% du chiffre d'affaires espagnol (en 2002, il fournit 16% du chiffre d'affaires de la branche en Espagne).

À la différence du modèle de croissance de la Communauté de Madrid et de l'Andalousie qui ont dû leur développement aux investissements publics, il a progressé uniquement à partir d'un modèle de croissance endogène. Cette croissance autonome a été réalisée grâce à l'activité entraînant de trois entreprises à capital privé : Gamesa et Sener tout d'abord, puis plus tard ITP, et grâce au fort support institutionnel que le secteur a reçu des administrations publiques régionales (Source : Fuentes J., 2005, Aeronàutica i Espai, Pla d'actuació de l'Assessor Tecnològic, Xarxa d'Assessors Tecnològics, 4 octobre).

Au sens large (branche DM35 : autres matériels de transport) : le secteur basque comprend 98 unités, avec un potentiel global de 8 617 emplois. Au cours de la période 2000-2003, ces emplois ont connu une très forte progression (14,2%), sachant qu'en 2003 ils représentaient 3,8% de l'emploi industriel régional (soit l'équivalent du nombre d'emplois madrilènes mais beaucoup moins que le nombre d'emplois andalous) tandis que leur part atteignait 16% de l'emploi national de la branche (soit, encore, à égalité avec la part madrilène mais loin derrière la part andalouse).

Selon HEGAN (Association du Cluster Aéronautique et Espace du Pays Basque), actuellement le secteur A&E proprement dit (c'est-à-dire le noyau dur d'entreprises constitué autour de cette organisation) compte 16 entreprises de petite et moyenne dimension¹². Au cours de la dernière décennie le secteur a multiplié ses ventes par six (de 116 M€ l'année 1992 à 661 M€, l'année 2003) ; la majeure partie (82,45%) étant constituée d'exportations (545 M€). En 2003, le secteur A&E emploie 4 350 personnes, soit quatre fois plus qu'il y a 10 ans, et il représente 1,57% du PIB de l'économie basque, 4,79% de ses exportations, 0,47% de son emploi total et 12,92% de son investissement en R&D (soit 137 M€ en 2003).

Le rôle de l'initiative privée dans la constitution du cluster

SENER Grupo de Ingeniería (Bilbao), créée en 1956, a démarré son activité dans le domaine des projets d'ingénierie navale. Quelques années plus tard (en 1967), la compagnie a élargi ses activités au domaine de l'ingénierie aéronautique suite à son premier projet international lorsque l'European Space Agency ESA (alors, ESRO) lui décerna le premier prix du concours de conception et de construction de la tour de lancement pilote des fusées à Kiruna (Suède). En 1985, SENER décide d'étendre ses activités et investissements à l'industrie, et depuis lors elle a développé ses activités dans trois domaines fondamentaux : l'ingénierie, l'industrie aéronautique et spatiale et, enfin, l'énergie et l'environnement. **SENER Grupo de Ingeniería** compte aujourd'hui sur l'efficacité de ses solutions technologiques dans le domaine de la conception de nouveaux produits et procédés.

SENER Grupo de Ingeniería (950 emplois) est actionnaire et partenaire technologique des compagnies suivantes : Industria de Turbopropulsores (ITP), HIDESAT, ARIANESPACE, GALILEO SISTEMAS Y SERVICIOS, ORBITAL RECOVERY LIMITED.

Les activités aéronautiques de SENER se sont développées à la faveur de sa participation aux projets européens tels que l'Eurofighter ou l'Airbus A380 dans les dernières décennies. SENER a maintenant une expérience solide incluant : les aérostructures et composites, les systèmes, les moteurs, l'acoustique et les vibrations et le design interne. Dans ce domaine, SENER prend en charge, notamment dans ITP (Industria de Turbopropulsores) (voir infra ITP) : le design, le calcul et la simulation, l'ingénierie de production, la certification. SENER applique

¹² Il en comporte 40, selon l'ATECMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Materiales Aeroespaciales), en 2002, qui considère également un ensemble de sous-traitants moins intégrés que les 16 appartenant à HEGAN.

les technologies avancées au développement de véhicules avec le double objectif de leur ajouter de la qualité et de la fiabilité tout en réduisant les coûts de fabrication et les délais de développement.

HIDESAT Company, qui inclut notamment SENER Grupo (5%), a pris en charge le développement des satellites SPAINSAT et XSTAR principalement utilisés par le Ministère de la Défense d'Espagne et le Département de la Défense des Etats-Unis. SENER participe également (0,57%) à Arianespace, pour laquelle il développe et fournit divers systèmes et mécanismes pour les lanceurs. SENER est co-partenaire de GALILEO pour le développement de services à haute valeur ajoutée et des applications offertes par ce projet et pour le projet ORBITAL RECOVERY LIMITED: où il développe le véhicule spatial ConeXpress Orbital Life Extension Vehicle (CX OLEV) en collaboration avec ESA (European Space Agency).

GAMESA (Vitoria), fondée en 1976, est le principal fabricant et fournisseur de produits de haute technologie, facilités et services dans l'aéronautique et le secteur des énergies renouvelables. Elle entre sur le marché aéronautique en 1986, procédant de l'industrie auxiliaire de l'automobile, l'année 1993 lui permettant de faire le saut décisif dans en décrochant un contrat pour concevoir, fabriquer et monter les ailes, les nacelles de moteurs et le carénage aile-fuselage de l'avion régional EMB-145 de la firme EMBRAER. GAMESA Aeronáutica, S.A. s'est ultérieurement spécialisée dans la fabrication de structures aéronautiques de grande taille comme les fuselages, les ailes, les intérieurs pour l'aviation civile (avion et hélicoptère), notamment *via* des contrats avec Airbus et Bombardier. Elle emploie 2 660 personnes sur 3 sites productifs situés au Pays Basque, ainsi qu'un centre de développement à Madrid. Son siège est basé à Miñano Menor (Alava). Gamesa Aeronáutica, S.A. a également de nombreuses filiales comme MOASA, Montajes Aeronáuticos, S.A. (Legutiano, Alava), FUASA, Fuselajes Aeronáuticos, S.A. (Berantevilla, Alava), EASA del Sur, S.A. (Alcalá de Gundiara, Séville), COASA, Componentes Aeronáuticos, S.A. (San Cibrao das Viñas, Orense), FIBERTECNIC, S.A. (Vitoria, Alava), spécialisée en matériaux composites, AEROMAC Mecanizados Aeronáuticos, S.A. (Tarazona, Saragosse), ICSA (Tolède) et IKARUS, à Vittoria (Jean-Philippe Lanet, 2006).

Récemment, GAMESA Aeronautica, S.A. qui connaissait de sérieuses difficultés financières a été vendue par la firme mère (avril 2006), la banque Caja Castilla la Mancha devenant actionnaire majoritaire avec 23% des actions, suivie par Juan Ignacio Lopez Gandásegui avec 20% (autres actionnaires : Banco Espiritu Santo: 15%, Lesepair : 11 %, EBN Banco : 11 %, Groupe de BTP Isolux Corsan : 11 %). La nouvelle direction a réaffirmé la volonté de maintenir la spécialisation existante (marché des structures aéronautiques), tout en n'écartant pas une possible diversification vers d'autres secteurs (Jean-Philippe Lanet, 2006), sachant que la compagnie continuera à travailler pour ses clients traditionnels : Airbus, Boeing, Embraer, Sikorsky et Bombardier.

La conjonction des initiatives publiques et privées

En 1989, SENER, le Ministère de l'Industrie et Rolls Royce créent **ITP (Industria de Turbo Propulsores)** pour participer au développement du moteur du futur avion de combat européen. Au départ, ITP est détenue par SENER (53%) et Rolls Royce (47%). La position dominante de SENER dans ITP se maintient en 2004 : elle est le résultat du processus de privatisation de la participation de la SEPI dans cette entreprise. Par la suite, elle a procédé à la constitution de la société Sener Aeronáutica, à laquelle participent également la banque Lehman Brothers Private Equity et la société basque de capital risque Socade, chacun d'eux ayant respectivement une participation actionnariale de 18% et de 10%. ITP est la seule compagnie espagnole engagée dans le développement, la fabrication et la maintenance d'avions et de turbines. ITP (1 400 salariés et 6 centres en Espagne au Pays Basque et à Madrid) est présente dans la plupart des grands programmes aéronautiques et maintient une position compétitive sur le marché international aéronautique.

En 1992, le gouvernement basque au sein du programme cadre de compétitivité va charger Monitor-Sener d'un projet d'étude sur la compétitivité de l'industrie aéronautique au Pays Basque. En 1993, le gouvernement va engager les entreprises Gamesa ITP et Sener à participer à un comité de technologie aéronautique auquel se sont joints les centres technologiques du Pays Basque, les universités du Pays Basque et la SPRI (Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial) et le Ministère de l'Industrie. En 1997, va se constituer l'Association du Cluster Aéronautique et Espace du Pays Basque, dénommée HEGAN, qui depuis lors a aidé à définir les politiques publiques d'appui au secteur A&E.

Ainsi, en 1998, est mis au point le plan technologique du Cluster qui permet d'incorporer 11 entreprises sous-traitantes. En 1999, est créé le **Centre Technologique Aéronautique (CTA)**, qui se spécialise dans les technologies d'essais et de certification aéronautiques, activité indiquée comme cruciale pour pouvoir être compétitifs sur les marchés internationaux. Actuellement, sont en état de marche les CTA de Miñano et de Zamudio.

Les compétences du CTA de Miñano en tests et certification de structures aéronautiques sont les suivantes (source HEGAN) : fatigue, endurance, dommages, tolérance, intégrité structurale, incendies des composants et des éléments intérieurs, bruits des composants et des éléments intérieurs.

Les compétences du CTA de Zamudio sont les suivantes : test en dynamique des fluides sur composants statiques ; tests en dynamiques des fluides sur composants rotatifs.

Actuellement, HEGAN est constituée de trois entreprises entraînant : ITP, GAMESA Aeronáutica et SENER, ainsi que de 16 PMI sous-traitantes. Dans le domaine des structures et systèmes, on retiendra sa participation aux projets d'Airbus (A380, A310, A320 et A340) et les contrats que GAMESA a maintenu avec Embraer pour fabriquer des éléments de l'avion ERJ 135/145 et de développement de l'ERJ 170/190. En outre, à terme, ils doivent travailler pour Bombardier et Socata. Pour la construction de moteurs, on notera les contrats d'ITP pour fabriquer les différentes pièces et composants des moteurs d'avions de l'Airbus 300/340 et du Boeing 777, ainsi que la participation au développement des moteurs de l'Airbus A380.

Dans le futur, le plan de planification stratégique du Gouvernement Basque (plan Euskadi 2015), confie à HEGAN l'action dans les segments suivants :

action financière : doit permettre que le consortium d'entreprises puissent participer à des programmes de risque dès les premières phases ;

action commerciale : se doit de renforcer la position des entreprises basques pour accéder à de nouvelles opportunités de marchés ;

compétitivité des entreprises : doit permettre d'améliorer l'efficacité individuelle et collective *via* les groupements d'entreprises et l'implantation de techniques de production juste-à-temps (*lean manufacturing*)

dotation de facteurs qui accordera des soutiens à l'activation des ressources et des compétences et des capacités des différents agents publics et privés, coordonnera l'offre technologique, favorisera l'effet entraînant des grandes entreprises basques et améliorera les ressources humaines.

L'orientation industrielle de la politique technologique basque est lisible notamment à travers les pourcentages affectés, en 1997, respectivement à la recherche académique (17%) et aux programmes technologiques (83%) dans l'application du Plan de Stratégie Technologique du Pays Basque (1990). La création de HEGAN marque ultérieurement, quant à elle, la réorientation d'une politique plutôt centrée sur l'offre technologique vers une politique plutôt centrée sur la demande *via* la constitution du cluster.

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

L'orientation en faveur de l'infrastructure technologique

L'infrastructure scientifique et technologique du Pays Basque est le reflet de l'orientation prioritaire accordée par le gouvernement basque depuis les dernières décennies à la politique technologique au détriment relatif de la politique scientifique. Le Pays Basque bénéficie toutefois d'une infrastructure académique de bon niveau mais son point fort réside dans ses infrastructures technologiques : quatre universités technologiques comportant 50 départements confirmés, 2 centres de recherche d'excellence, 13 centres de recherche, 2 institutions publiques de recherche, 4 centres de recherche sectoriels, 4 institutions et laboratoires de certification, 3 centres d'innovation, 15 institutions d'intermédiation, un réseau moderne de quatre parcs technologiques.

Orienté vers la recherche appliquée, le potentiel de recherche du Pays Basque n'est pas particulièrement impliqué vers des résultats formels, que ce soit en termes de publications, ce qui n'est pas surprenant, ou en termes de brevets, ce qui peut l'être davantage. Lorsqu'on compare les performances de la région par rapport à celles des autres régions SUDOE, on constate qu'elle se positionne généralement quels que soient les critères entre le 4^{ème} et le 6^{ème} rang.

Une plus faible propension à déposer les brevets européens

Si l'on considère la seule année 2003, le Pays Basque se classe au sixième rang des régions SUDOE en termes absolus de dépôts de brevets européens : 39,8. Si l'on raisonne sur la moyenne annuelle durant la période 2000-2003, le classement est meilleur puisque le Pays Basque occupe la 5^{ème} place avec 77,5 dépôts, ce qui peut indiquer un essoufflement des performances en fin de période.

Le raisonnement en valeur relative modifie légèrement ce classement. Durant l'année 2003, le Pays Basque a déclaré 19,1 brevets par million d'habitants, ce qui le classe en 4^{ème} position, pendant que Midi-Pyrénées en

déclarait 59,1 ; Communauté de Madrid 35,3 ; Catalogne 35,1, Aquitaine 24,3 ; Andalousie 6,9 et Lisbonne 5,4. Sur la période 2000-2003, l'écart s'amplifie avec Midi-Pyrénées (97,9), le Pays Basque (37,3) se retrouvant derrière la Catalogne (60,2), et l'Aquitaine (45,0) mais devant la Communauté de Madrid (35,3), l'Andalousie (9,4) et Lisbonne (7,4).

La région est sur-représentée dans l'ensemble national, puisque le Pays Basque émet 7,7% du total des brevets déposés dans le pays, soit davantage que son poids démographique (4,9%) et un peu plus que son poids dans le PIB national (6,3%).

Le septième rang en termes de brevets de haute technologie

Le Pays Basque ne réalise pas de meilleures performances en termes de dépôts de brevets de haute technologie.

En valeur absolue, ce sont 2,9 brevets qui ont été déposés en 2003, ce qui correspond à de moins bonnes performances que sa moyenne annuelle (4,2) durant la période 2000-2003. Le Pays Basque occupe donc la septième place en 2003 mais il occupait déjà cette place au cours de la période 2000-2003, loin derrière les résultats de la Catalogne, de Midi-Pyrénées ou de la Communauté de Madrid. Son poids dans les dépôts de brevets de haute technologie espagnols est de 3,8%, soit moindre que son poids démographique et économique dans l'ensemble national.

Ces chiffres corrigés par le nombre d'habitants valident globalement la hiérarchie précédente. Sur les 4 ans, le Pays Basque occupe la sixième place avec 2 brevets/M.hab loin derrière Midi-Pyrénées qui domine nettement l'ensemble avec 28,9 dépôts, mais aussi derrière la Communauté de Madrid (8,8 brevets/M. hab.), l'Andalousie (2,4), l'Aquitaine (2,8) et la Catalogne (6,6 brevets/M.hab). Lorsqu'on raisonne sur la seule année 2003, on observe la même régression que pour l'ensemble des brevets et le Pays Basque réalise les moins bonnes performances (1,4) de l'ensemble des régions espagnoles (6^{ème} rang), la Communauté de Madrid se classant 2^{ème} avec 3,7 dépôts par million d'habitants, devant l'Andalousie (1,5) et la Catalogne (3,4), mais derrière Midi-Pyrénées (15,9).

La faiblesse d'ensemble en termes de dépôts de brevets du Pays Basque et le manque de données A&E spécifiques masque sans doute de grandes disparités sectorielles. Ainsi, GAMESA, au cours des cinq dernières années, annonce avoir déposé pour sa part 12 brevets (Team Universidad Autonoma, 2005).

La faiblesse relative du nombre et de l'intensité des dépôts de brevets doit cependant être nuancée par la prise en compte, respectivement, de la taille plus réduite de la région vis-à-vis des autres régions SUDOE et de la caractéristique privative de la R&D (voir infra) pouvant induire une préférence plus forte pour le secret que pour le brevet, d'autant que la plupart des firmes sous-traitantes, fabricants de composants destinés à l'assemblage final dans une autre firme, ne sont propriétaires de leurs produits que pour la durée de la fabrication.

Le sixième rang en termes de publications scientifiques

En matière de publications d'ordre scientifique, telles qu'elles sont recensées par l'OST, le Pays Basque ne figure pas parmi les leaders des régions SUDOE. On décompte en effet 0,303 publications pour mille habitants durant l'année 2003. Cette performance le classe à l'avant-dernière place par rapport aux autres régions SUDOE : 0,826 pour la Communauté de Madrid, 0,702 pour Midi-Pyrénées, 0,586 pour la Catalogne, 0,472 pour l'Aquitaine, 0,322 pour l'Andalousie, et enfin, 0,08 pour Lisbonne.

On notera que les domaines de publications s'avèrent très concentrés en termes de spécialités. Ainsi, parmi les 8 domaines distingués par l'OST, le Pays Basque concentre 75,9 % de ses publications dans 4 domaines : la Chimie arrive en tête avec presque le tiers des publications régionales (27,2%), puis la Recherche médicale (24,4%), la Physique (12,8%) et, enfin, la Biologie fondamentale (11,5%). Cette répartition s'avère assez typique du paysage scientifique du SUDOE, la première place occupée par les publications scientifiques dans le domaine de la Chimie étant le reflet d'une forte spécialisation régionale en la matière.

En termes de résultats de la recherche et de la technologie, la position du Pays Basque apparaît donc au total assez modeste non seulement en matière scientifique, ce qui peut apparaître logique compte tenu de la plus faible attention qui lui a été accordée par le passé, mais également dans le domaine technologique, ce qui apparaît plus surprenant au regard des orientations technologiques affichées par le gouvernement basque.

4 – Un potentiel d'envergure trop faible, essentiellement orienté vers la recherche privée

La prépondérance de la R&D des entreprises

Au pays Basque, le montant total des dépenses de R&D s'élève à 667 M€ en 2003. A cet égard, elle offre, hormis la région de Lisbonne, le plus faible potentiel de recherche des 7 régions SUDOE étudiées ici. La

Communauté de Madrid réalise des dépenses de 2 346 M€, l'Andalousie 903, l'Aquitaine 1 146, Midi-Pyrénées 2 282, Catalogne 1 875 et Lisbonne 531,7. La région se retrouve loin des objectifs définis à lors du Sommet de Lisbonne d'une économie fondée sur la connaissance puisqu'elle consacre 1,38 % de son PIB à la R&D (4^{ème} rang SUDOE). Au-delà de ce classement régional, on constate que la région réalise 8,1% des dépenses nationales de R&D, au-dessus donc de ses poids économique et démographique.

Les montants consacrés par les entreprises basques à la R&D (511,9 M€), confèrent à la région le 5^{ème} rang dans ce domaine. En revanche, le taux de 76,7% de dépenses en R&D des entreprises dans la R&D totale (taux supérieur à celui des pays leaders européens), soit 11,5% de la R&D nationale des entreprises, confère au Pays Basque le premier rang dans ce domaine. Ce taux de dépenses en R&D des entreprises est très nettement supérieur à celui de certaines autres régions SUDOE, notamment Lisbonne (34,3%) et l'Andalousie (38,1 %), mais également à celui de Midi-Pyrénées (64,7%).

Compte tenu de la faible taille de son économie (et de son PIB), la région basque occupe une place honorable en termes relatifs : les dépenses des entreprises représentent 1,06% de son PIB, ce qui lui confère la 3^{ème} place au sein des régions SUDOE tout en la positionnant assez loin de la moyenne de l'UE (UE-15 : 1,30%, selon les données 2002). On notera que depuis la moitié de la décennie quatre-vingt-dix, le Pays Basque a perdu sa première place en termes d'investissement en R&D/PIB, passant donc (derrière la Communauté de Madrid) au second rang de l'ensemble des régions espagnoles. En termes d'investissement en R&D par emploi, le Pays Basque a également laissé sa première place à la Communauté de Madrid au cours des dernières années (Fundación para el conocimiento, 2005).

Un potentiel humain essentiellement orienté vers la recherche privée

Le Pays Basque bénéficie d'un des potentiels humains les plus faibles avec 11 440 personnels de R&D (6^{ème} rang), 7 020 chercheurs (6^{ème} rang) et 4 220 chercheurs en entreprises (4^{ème} rang). Le poids de ces personnels dans l'espace national est respectivement de 7,6%, 7,6% et 15,3% soit une légère sur-représentation vis-à-vis du poids démographique et économique de la région en Espagne pour les deux premiers critères mais une très forte sur-représentation du Pays Basque en termes de poids des chercheurs en entreprises, ce que les dépenses en R&D en entreprises laissent présager.

On notera toutefois que, dans ce domaine, le poids représenté par le Pays Basque est stable depuis 1990 (7,6%), notamment en raison d'une augmentation plus rapide des effectifs dans d'autres régions espagnoles. La supériorité (8,1%) des pourcentages de poids des dépenses totales de R&D vis-à-vis du poids du personnel de R&D de la région dans le pays fait apparaître toutefois que cet effort a résulté d'un souci d'intensification de l'effort en R&D. La dépense par tête de personnel employé du Pays Basque est de 0,058 M€, soit en dessous de celle de la Communauté de Madrid : 0,062 M€¹³ mais au-dessus de celle de la Catalogne : 0,056 M€. Ces données indiquent que le Pays Basque se trouvait donc légèrement en deçà des performances de la Communauté de Madrid¹⁴ vis-à-vis des autres régions européennes.

Les effectifs de chercheurs dans le personnel consacré à la R&D représentent l'un des pourcentages élevés : 61,4%, cette proportion rapprochant le Pays Basque de celui de Midi-Pyrénées (64,3%) qui est aussi une région où la dépense en R&D des entreprises a une part prépondérante.

Mais la ressemblance s'arrête là. En effet, dans la région Midi-Pyrénées, les chercheurs se répartissent de façon relativement plus équilibrée entre les trois secteurs employeurs : les entreprises privées (57,6%), les administrations publiques (15,8%) et l'enseignement supérieur (26,6%) alors que la répartition au Pays Basque si elle accorde à peu près la même part aux emplois privés (60,1%) n'accorde pratiquement aucune place au secteur public (5,0%), l'enseignement supérieur bénéficiant d'une proportion de 34,8% de chercheurs. Cette situation – la plus éloignée des répartitions de chercheurs opérées dans les autres régions – doit être rapprochée de la répartition préférentielle des financements de l'innovation industrielle (83%) vis-à-vis de la recherche académique (17%) dans le Plan de stratégie Technologique pour le Pays Basque de 1990 (Team Universidad Autonoma, 2005).

Si l'on corrige les effectifs bruts par un indicateur de taille pour mieux appréhender l'effort de recherche, il ressort que le personnel total de R&D représente 1,60 % de l'emploi total régional en 2001. Le Pays basque se classe ainsi au 3^{ème} rang des régions SUDOE, assez loin de la Communauté de Madrid (2,48) et de Midi-Pyrénées (2,40). Ce taux tend à augmenter puisqu'en 2003, les personnels totaux de R&D occupent 1,86 % de

¹³ Midi-Pyrénées dépense 0,105 M€ par tête de personnel employé en R&D.

¹⁴ Au cours des années 2000-2003, la Communauté de Madrid, première région espagnole, ne réalisait que 50% des dépenses en R&D/tête de personnel employé à la R&D de la moyenne de l'UE et 30% des dépenses par tête des régions les plus avancées de l'UE (Fundacion para el conocimiento, 2005).

l'emploi total, dans un contexte de régression légère de la Communauté de Madrid et de progression de la Catalogne.

Cette performance se maintient si l'on considère les seuls personnels de chercheurs. Ils représentent 1,03 % de l'emploi total en 2003. Au sein des régions SUDOE, le Pays Basque occupe le 4^{ème} rang derrière la Communauté de Madrid (1,56), Midi-Pyrénées (1,42) et la région de Lisbonne (1,14).

Les éléments précédents sont renforcés par le fort dynamisme qui caractérise au cours des années 2000-2004 l'ensemble des ressources humaines en science et technologie (RHST) puisque ces dernières ont enregistré une augmentation de + 21,6%, sachant que le dynamisme du Pays Basque est moindre que celui de la Communauté de Madrid, la Catalogne et l'Andalousie, pour ne parler que des régions espagnoles SUDOE.

*

* *

À l'issue de ce panorama, les performances du Pays Basque dans le domaine A&E et le dynamisme dont a fait preuve le système productif, en général, pour surmonter la crise industrielle ne peuvent qu'être soulignés. Néanmoins, les années récentes attestent d'un certain essoufflement du modèle endogène de développement qui a caractérisé cette région, lisible notamment dans le déséquilibre marqué entre recherche fondamentale et appliquée. Actuellement, le gouvernement basque est conscient du fait que, pour maintenir les bénéfices de la trajectoire passée et passer à la vitesse supérieure il est nécessaire d'accorder une attention plus forte à la recherche académique, d'autant qu'une politique de la recherche exclusivement axée vers la recherche privée accuse une sensibilité particulière aux mouvements conjoncturels, ce qui à terme peut porter préjudice au système productif tout entier.

HEGAN companies capabilities		GAMESA AERONÁUTICA	TTP	SENER	AEROMEC	AERO. ENG. GR.	AEROTEAM	ARATZ	ASTORKIA	BURDIN BERRI	BURULAN	DMP	IONTECH	LAZPIUR	MESIMA BILBAO	METRALTEC	MICROFUSIÓN DE ALUM. ALFA	NOVALTI	NUTER	PCB	SIEGEL	SPASA	TECNASA	TECNICHAPA	TEY	TRAT.TÉR. T.T.T.	UPM	CTA	
AIRFRAME, ENGINE AND SPACE SYSTEMS AND COMPONENTS	Design Engineering																												
	Systems Integration																												
	Big components Assembly																												
	Medium components assembly																												
	Small components assembly																												
	Materials Supply and Management																												
	Special cutting and drilling																												
	Robotics, automation & Production Systems																												
	Aeroengine Metallic Component Manufacturing																												
	Airframe Metallic Component Manufacturing																												
	Space Metallic Component Manufacturing																												
	Manufacturing Engineering and CAD-CAM-CAE																												
	High precision Machining																												
	Sheet Metal Work																												
	Metallic Tooling Design and Manufacturing																												
	Investment casting																												
	Thermal and Surface Treatments																												
	Thermal Spray																												
	Composites Engineering																												
	Composites Manufacturing																												
	Composites Tooling Design																												
	Composites Tooling Manufacturing																												
	Nondestructive testing																												
	Testing and Certification																												
	Engine Maintenance Repair & Overhaul																												
	Airframe Maintenance																												
	Electrical components Maintenance																												

HEGAN companies capabilities		GAMESA AERONÁUTICA	TTP	SENER	AEROMEC	AERO. ENG. GR.	AEROTEAM	ARATZ	ASTORKIA	BURDIN BERRI	BURULAN	DMP	IONTECH	LAZPIUR	MESIMA BILBAO	METRALTEC	MICROFUSIÓN DE ALUM. ALFA	NOVALTI	NUTER	PCB	SIEGEL	SPASA	TECNASA	TECNICHAPA	TEY	TRAT.TÉR. T.T.T.	UPM	CTA	
EQUIPMENTS AND AVIONICS	Design Engineering																												
	Mechanical systems																												
	Control and Electronic Systems																												
	High precision rubbers																												
QUALITY	ISO 9001/9002																												
	EN 9100																												

3.3. Le secteur A&E au Portugal

Parmi les pays de l'espace SUDOE, le Portugal est le plus petit des trois que ce soit par sa superficie (92 072 km²), sa population (un peu moins de 11 millions d'habitants) ou son PIB (135 000 M€ en 2004). Il se distingue également par sa structure économique. En effet, si l'agriculture occupe une place comparable à celle des autres pays puisqu'elle représente 3,9% de son PIB, le Portugal se caractérise par l'importance de son industrie qui représente environ 35 % de son PIB. Les services contribuent à hauteur de 60,9 % à ce dernier.

D'un point de vue structurel, l'industrie portugaise demeure marquée par l'importance des industries « low tech » (textile, vêtement, chaussures, liège, machineries, équipements de transport, pâte et dérivés du papier...). Dans cet ensemble, l'industrie Aéronautique et Espace occupe un faible poids dans l'économie nationale, et corollairement, le Portugal possède un poids faible dans l'industrie européenne.

D'après les statistiques de l'AerospaceDefence Association, le Portugal ne dispose que de 3 510 emplois en 2004, soit 0,7 % des effectifs européens. En outre, ces effectifs déclinent sur la période récente : -12,5 % entre 2000 et 2004.

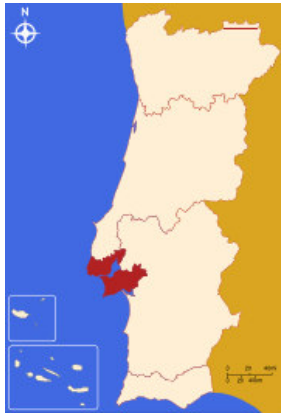
D'un point de vue qualitatif, la structure industrielle A&E du Portugal se dessine autour de trois groupes d'acteurs. Le principal groupe s'articule autour des activités de maintenance et entretien d'aéronefs. Il est composé, principalement, de deux entreprises OGMA et TAPME toutes deux situées dans la région de Lisbonne et sur lesquelles nous reviendrons plus en détail dans la présentation de la région.

Le deuxième groupe se compose de quelques entreprises, essentiellement des PME, qui réalisent des activités de sous-traitance pour l'A&E. Il n'existe pas localement d'équipementiers majeurs du secteur. Récemment, un certain nombre de PME ont décidé de renforcer leur degré d'inscription dans l'A&E. Dans ce but, 11 PME (à terme entre 15 et 20 entreprises devraient se joindre à ces premières) se sont constituées en association (PEMA) afin d'obtenir des soutiens du gouvernement portugais et d'accroître leur potentiel de réponse aux appels d'offre internationaux. Parallèlement, AeroSME regroupe une dizaine d'entreprises et des institutions liées à l'industrie aéronautique et participe à l'association européenne de l'industrie Aérospatiale et Défense. Géographiquement, ces entreprises sont dispersées sur le territoire portugais. Elles relèvent d'industries fort diverses (plasturgie, logistique, métallurgie, montage d'équipement, design, textiles...) et, pour la plupart d'entre elles, travaillent pour plusieurs secteurs.

Un troisième groupe s'articule autour de l'aviation légère. Dans la région de l'Alentejo sont implantés Motoravia et Dyn'Aero (filiale de l'entreprise française éponyme) qui fabriquent des avions de tourisme. Dans la même région, à Evora, est actuellement en cours de développement l'entreprise Sky Aircraft Industries (joint-venture à laquelle participe l'entreprise d'ingénierie française GECEI, porteuse du projet) afin de développer un turbopropulseur à bas coûts destiné plus spécifiquement aux pays émergents (Skylander). Le lancement du programme est prévu pour septembre 2006 et les premières livraisons pour octobre 2009. Une dimension particulièrement intéressante de ce projet est que le gouvernement portugais lui a octroyé le label « Projet d'intérêt national » en juin 2006 et accordé un soutien direct de 35 M€ sous formes de subventions et d'avances remboursables.

Les autorités portugaises semblent vouloir, en effet, dans les années récentes soutenir les initiatives qui permettraient l'émergence d'une véritable industrie aérospatiale portugaise. C'est ainsi que dans le cadre du programme gouvernemental « Plano Tecnológico » et en liaison avec les autorités locales, la région de l'Alentejo tente de développer un pôle aéronautique (Madan Parque) qui, s'il gravite pour l'instant autour du projet Skylander, espère attirer à terme des sous-traitants et des entreprises aéronautiques.

Néanmoins, l'A&E demeure encore en l'état un secteur secondaire pour l'industrie portugaise et demeure dominé par les activités de maintenance, activités essentiellement localisées dans la région de Lisbonne.



La région de Lisbonne

1 – Traits stylisés de la région

La région de Lisbonne est, en superficie, la plus petite des régions SUDOE étudiées dans ce rapport avec une superficie de 2 575 km². C'est également la plus petite des régions continentales portugaises. Néanmoins, avec une population de 2 760 697 habitants en 2005, elle rassemble plus du quart de la population portugaise et offre le 5^{ème} potentiel démographique parmi les 7 régions SUDOE. Une des raisons de ce poids tient au fait que la région de Lisbonne demeure un lieu d'immigration interne ou externe, en particulier des anciennes colonies du Cap Vert ou de l'Angola. Bien que située à l'extrémité de l'Europe, la région est densément connectée au reste du monde tant elle est bien irriguée par les réseaux de transports qu'ils soient autoroutiers, aériens ou portuaires. La région apparaît, à ce titre, particulièrement ouverte au monde et possède le plus fort taux d'habitant étrangers du pays, ce qui tient notamment à la présence de nombreuses entreprises étrangères. En effet, la région de Lisbonne bénéficie de son statut de capitale politique pour y adjoindre celui de capitale économique. La plupart des grandes entreprises portugaises y ont leur siège et les investissements directs à l'étranger se font en priorité vers cette région. Elle bénéficie également de la présence forte d'universités et d'organismes, publics et privés, de recherche.

Néanmoins au sein de cette région, les disparités sont importantes entre l'amont de la vallée du Tejo, encore relativement rurale, le grand Lisbonne qui se présente comme une métropole orientée vers le tertiaire et la péninsule de Setubal plus industrielle. Les 3/4 de la population vivent sur 1/4 du territoire régional, ce qui crée des problèmes de congestion et certains problèmes environnementaux.

Une économie orientée vers les services et l'industrie

Le poids économique de la région de Lisbonne est de tout premier ordre dans l'économie portugaise. Elle rassemble 25,5 % de la population active du pays en 2004. Son PIB représente 37,9 % de la richesse nationale. En valeur absolue, il atteint 18 046 €/habitant, soit 85,2% de la moyenne européenne.

L'agriculture n'occupe qu'une très faible place dans l'activité économique régionale (de l'ordre de 1 % de la population active) et l'économie locale est dominée par les services qui, à l'instar des grandes zones urbaines européennes, occupent plus des 3/4 de la population employée. La région concentre les activités de tertiaires rares ou supérieures liées aux technologies de l'information, aux activités de R&D, aux services publics, à la défense et à la sécurité ainsi que les principales institutions financières et sociétés d'assurance.

Au sein des activités de services se distinguent celles liées au tourisme. La région est, en effet, la deuxième région touristique portugaise après l'Algarve. Elle bénéficie de ses côtes pour des activités plutôt balnéaires et de sites historiques majeurs comme Lisbonne et Sintra, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. Parallèlement, elle accueille un important tourisme d'affaires à Lisbonne.

L'industrie manufacturière constitue l'autre composante de l'économie locale, la pêche et les industries extractives ayant particulièrement décliné ces dernières années. Principalement concentrée dans la péninsule de Setubal, les principaux secteurs d'activités sont la réparation navale et l'ingénierie maritime, la métallurgie et les industries chimiques. Néanmoins, il est à noter que ces industries qui se sont développées dans la décennie soixante sont en restructuration depuis désormais plusieurs années (c'est, en particulier, le cas de la crise des chantiers naval qu'a connu la péninsule de Setubal). L'automobile occupe une place par ailleurs importante dans l'économie locale en dépit de la fermeture, en 1998, de l'usine Renault de Setubal. En effet, l'usine VW Autoeuropa ouverte en 1995 emploie directement 2 790 personnes en 2005 et, d'après les données de VW, emploie indirectement 6 100 personnes chez les fournisseurs et sous-traitants dont 2 350 uniquement dans le parc industriel localisé à proximité immédiate de l'usine du constructeur allemand.

Au total, la région offre 1 296 058 emplois en 2004 dont 58 549 emplois classés en moyenne et haute

technologie. À ce titre, elle se situe au 5^{ème} rang des régions SUDOUE en termes d'intensité puisque ce type d'emplois représente 4,5 % du total de l'emploi régional. Cependant, sur la période 2000-2003, qui correspond à une période de crise de l'économie portugaise dans son ensemble, ces emplois ont décliné de 6,3 %.

2 – Un potentiel productif A&E tourné vers la maintenance aéronautique

Le cœur de l'A&E de la région de Lisbonne est constitué par deux entreprises, désormais anciennes, de maintenance aéronautique OGMA et TAPME¹⁵. Complémentairement, quelques entreprises sont actives dans le secteur qu'elles soient très insérées dans le secteur ou opèrent plus à la marge.

OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal SA

Les prémisses de l'entreprise qui sera dénommée OGMA (*Oficinas Gerais de Material Aeronáutico*) en 1928, puis OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal SA en 1994, remontent à l'année 1918 où il est décidé de créer un établissement en charge d'assurer la maintenance des avions militaires. Outre des activités de maintenance, l'entreprise réalise très vite des activités d'assemblage qui cesseront néanmoins dans les années soixante. Après une forte croissance de ses activités durant la période des guerres coloniales, l'entreprise publique doit se diversifier à compter de 1974. C'est à ce moment que l'entreprise va véritablement s'internationaliser et chercher à se faire référencer en tant que centre de maintenance et de réparation par des forces aériennes étrangères (dont française en 2002) mais aussi jouer la carte de la diversification vers le civil, en particulier *via* le développement d'activités de production. Sa privatisation partielle en décembre 2004 (65 % de son capital fût vendu au consortium *Airholding* constitué par EADS et l'avionneur brésilien Embraer) l'incite à accentuer ce mouvement. Par ce rapprochement, OGMA escompte s'insérer dans des programmes majeurs qui peuvent être conduits par ces firmes (notamment l'A400M) (Salvador, 2005).

La gamme des services offerts par OGMA est assez large puisqu'elle opère en maintenance aéronautique sur des avions de transport (Lockheed, CASA), de tourisme (Socata), d'affaires (Dassault Falcon) et des hélicoptères (Eurocopter). Elle dispose également des certifications pour assurer la maintenance de certains moteurs de Rolls-Royce, Turbomeca et Honeywell ainsi que pour un grand nombre de fabricants d'équipements électroniques embarqués et avioniques.

Localisée à Alverca, à 20 kilomètres de Lisbonne, l'entreprise déclare employer 1 694 personnes qui se répartissent en 823 personnes pour les activités de maintenance, 417 en production et 106 ingénieurs. En effet, l'entreprise réalise également des activités de production au titre de sous-traitant aéronautique (nacelles pour le C130, pylône pour le Falcon 2000, rack électronique pour l'Airbus A330/340, éléments de fuselage pour l'hélicoptère d'Eurocopter EH-101 et d'éléments composites pour le NH-90...). Par ailleurs, l'entreprise possède des capacités internes d'ingénierie que ce soit pour ses activités de maintenance et de « mise-à-jour » (*up-grading*) des avions ou pour offrir des capacités d'expertise en sous-traitance.

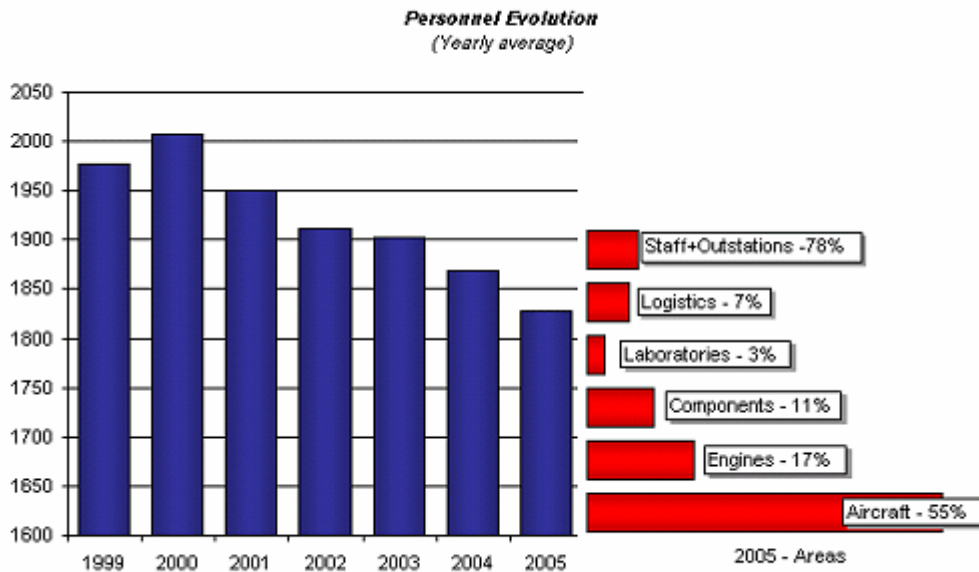
TAP – Manutenção Engenharia (Maintenance et Ingénierie)

La compagnie aérienne TAP a été fondée en 1945, et TAP-ME était l'entreprise interne de maintenance de la compagnie. Cependant, à compter de 1974, suite à la grave crise qui touche TAP qui perd une partie de son trafic vers l'Afrique, l'entreprise a dû s'engager dans la recherche de clients externes. Elle a ainsi développé des activités d'ingénierie et étoffer la gamme des services qu'elle propose aux compagnies aériennes tierces qui représentent aujourd'hui environ la moitié de son chiffre d'affaires.

L'entreprise emploie un peu de plus de 1 800 personnes, ce qui en fait un acteur important de la maintenance aéronautique malgré une baisse sur les cinq dernières années de ses effectifs (*cf.* figure ci-dessous). Durant les deux dernières décennies, TAP ME a opéré pour plus de 500 clients différents dans les domaines de la maintenance et de l'ingénierie. Elle propose des prestations allant de la maintenance, réparations et modifications et tests des structures (y compris les visites lourdes) à la maintenance de certaines motorisations. Dans ce but, TAP-ME s'est adjoint un bureau d'ingénierie et un laboratoire de tests organisé en trois composantes : expérimentations physiques et chimiques, contrôle non destructif et test de calibrage (électrique, physiques...).

Spécialisée dans la maintenance des gros porteurs commerciaux civils type Boeing ou Airbus, TAP-ME s'avère complémentaire d'OGMA plus focalisé sur les avions cargo et fortement implanté auprès des forces aériennes.

¹⁵ Nous ne mobiliserons pas ici les statistiques d'Eurostat sur la branche DM35 compte tenu de l'importance des activités navales qui sont associées à cette branche. Notre démarche sera donc plus qualitative en nous focalisant sur les deux principaux acteurs identifiés.



Source: TAP-ME, <http://www.tapme.pt>, 25/07/2006

Si ces deux entreprises représentent l'essentiel du potentiel productif A&E de la région de Lisbonne, d'autres entreprises complètent le panorama que nous pouvons dresser de l'industrie régionale.

EFACEC – Ingenieria : conception et fabrication de systèmes électriques et électromécaniques (fondé en 1948, localisé à Lisbonne) ;

Quinaço : métallurgie (1968, Sintra) ;

Cinave : fabrication d'instruments de navigation aéronautique (1970, Lisbonne) ;

Edisoft : services et développement de logiciels (1988, Lisbonne) ;

LAS-Louro Aeronaves : maintenance aéronautique (1995, Lisbonne) ;

Altmadesign : projet et dessin (1997, Lisbonne) ;

Skysoft : développement de logiciels (1998, Lisbonne).

Source : Salvador, 2005

Ce tissu industriel peut par ailleurs s'appuyer sur un certain nombre de laboratoires de recherches qui, à l'image des sous-traitants précédents, sont plus ou moins impliqués dans la recherche et le développement dans les technologies aérospatiales.

INTELI - Inteligência em Inovação : recherches dans les secteurs aéronautiques et automobiles ;

ISQ - – Instituto de Soldadura e Qualidade : R&D, transfert de technologies ;

INESC-PORTO – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores : Recherche académique, développement technologique et formation avancée en technologies de l'information et de communication ;

IST-LISBOA – Instituto superior técnico : recherche académique (mathématiques, physique, chimie, ingénierie chimique, mécanique, matériaux, électronique informatique) ;

INEGI – Instituto de Engenharia e Gestão Industrial : R&D, démonstrateur technologique et transferts technologiques ;

CEDAT – Conselho Estratégico de Defesa e Altas Tecnologias (da Associação Industrial Portuguesa) : recherche, promotion des firmes et incubateurs en faveur des entreprises opérant dans la défense ;

Laboratório da Academia da Força Aérea.

Source : Salvador, 2005

Sans prétendre à l'exhaustivité, ce panorama illustre la présence de capacités de recherches dans les technologies

aérospatiales. Une analyse plus complète fondée sur une approche statistique nous permettra de positionner le potentiel régional de Lisbonne dans le contexte du SUDOE.

3 – Les résultats de la recherche : brevets et publications

Le potentiel de recherche de la région de Lisbonne est peu orienté vers des résultats formels que ce soit en termes de brevets ou de publications lorsqu'on compare la région par rapport aux autres régions SUDOE. En revanche, elle s'impose comme le cœur de la recherche portugaise.

Un faible nombre de brevets déposés...

Que l'on considère la seule année 2003 ou raisonne sur la moyenne annuelle durant la période 2000-2003, la région de Lisbonne se classe au dernier rang des régions SUDOE en termes absolus de dépôts de brevets européens : 14,7 et 19,9.

Le raisonnement en valeur relative ne modifie pas ce classement, même s'il conduit à réduire l'écart avec l'Andalousie. Durant l'année 2003, la région de Lisbonne a déclaré 5,4 brevets par million d'habitants pendant que l'Andalousie en déclarait 6,9 (Midi-Pyrénées 59,1 ; Catalogne 35,1 ; Aquitaine 24,3 ; Pays Basque 19,1 ; Communauté de Madrid 17,2). Sur la période 2000-2003, l'écart s'amplifie de nouveau : la région de Lisbonne a déposé 7,4 brevets en moyenne par an, Andalousie 9,4 ; Communauté de Madrid 35,3 ; Pays Basque 37,3 ; Aquitaine 45,0 ; Catalogne 60,2 ; Midi-Pyrénées 97,9.

Plus qu'une faiblesse de la région de Lisbonne, ces résultats dénotent de la faible orientation de l'ensemble des acteurs de l'innovation portugais vers le recours au brevet comme forme de protection et/ou d'une faiblesse des recherches conduisant à des objets brevetables. En effet, la région de Lisbonne représente 38,8 % du total des brevets déposés dans le pays, soit plus que son poids démographique ($\frac{1}{4}$) et sensiblement autant que son poids dans le PIB national (37,7 %).

... plutôt orientés vers la haute technologie

Bien que leur nombre soit faible par rapport aux régions les plus innovantes comme Midi-Pyrénées, la région de Lisbonne réalise des performances meilleures en termes de brevets de haute technologie.

En valeur absolue, ce sont 4,3 brevets qui ont été déposés en 2003, ce qui correspond à la moyenne annuelle durant la période 2000-2003. Lisbonne devance ainsi en 2003, le Pays Basque (2,9) et l'Aquitaine (3,0) qui sont plutôt orientés vers les technologies *low tech*. En moyenne annuelle, l'Aquitaine (8,4) repasse cependant devant la région de Lisbonne (4,3) alors que le Pays Basque est tout juste en dessous (4,2).

Ces chiffres corrigés par le nombre d'habitants valident globalement ce panorama. Sur les 4 ans, la région de Lisbonne se classe 7^{ème} avec 1,6 brevets/M. hab. derrière le Pays Basque (2,0), l'Andalousie (2,4), l'Aquitaine (2,8), la Catalogne (6,6), la Communauté de Madrid (8,3) et Midi-Pyrénées qui domine nettement l'ensemble avec 28,9 dépôts. Toutefois, lorsqu'on raisonne sur la seule année 2003, un phénomène de rattrapage se produit de nouveau en faveur de Lisbonne. En effet, la région se classe 4^{ème} avec 1,6 dépôts par million d'habitants devant l'Aquitaine (1,0), le Pays Basque (1,4), l'Andalousie (1,5).

Faut-il y voir un rattrapage du tissu de recherche de Lisbonne ? Seul le recul et de nouvelles données permettront de trancher à l'avenir.

Quoi qu'il en soit, Lisbonne se présente comme le cœur des nouvelles technologies au Portugal puisque la région déclare à elle seule 90,3 % des brevets nationaux.

Un nombre de publications faibles

La région de Lisbonne participe faiblement aux publications d'ordre scientifique telles qu'elles sont recensées par l'OST. On décompte en effet 0,008 publications pour mille habitants durant l'année 2003. Cette performance est très en deçà des résultats des autres régions SUDOE : 0,303 pour le Pays Basque, 0,322 pour l'Andalousie, 0,472 pour l'Aquitaine, 0,586 pour la Catalogne, 0,702 pour Midi-Pyrénées et enfin, 0,826 pour la Communauté de Madrid.

En outre, les domaines de publications s'avèrent très concentrés en termes de spécialités. Alors que 8 domaines sont distingués, Lisbonne concentre 80,7 % de ses publications dans 4 domaines : Biologie Appliquée et écologie (27,8% du total des publications régionales), Chimie (19,5%), Sciences de l'univers (17,9%), Sciences de l'ingénieur (15,5%).

Cette répartition s'avère par ailleurs assez atypique dans le paysage scientifique du SUDOE. Lisbonne est la seule des 7 régions SUDOE à ne pas placer la Recherche médicale parmi ces 4 principaux domaines. Elle se distingue par un poids relatif plus important de ses publications dans les Sciences de l'univers et les Sciences de l'ingénieur (seule Midi-Pyrénées fait entrer ces dernières parmi ces 4 principaux domaines de publications).

En termes de résultats de la recherche, la position de la région de Lisbonne apparaît donc au total globalement faible. C'est surtout vrai en termes de publications scientifiques et de dépôts de brevets. Toutefois, pour la dernière année de données disponibles, la région semble améliorer ses performances relatives en ce qui concerne les brevets de haute technologie.

4 – Capacité en R&D et intensité de l'effort en R&D

Des dépenses de R&D relativement faibles découlant d'une faiblesse du secteur public mais une place majeure dans le potentiel de R&D portugais

Le montant total des dépenses de R&D dans la région de Lisbonne s'élève à 531,7 millions € en 2003. À cet égard, elle offre le plus faible potentiel de recherche des 7 régions SUDOE étudiées ici. Le Pays Basque réalise des dépenses totales de 667 M€, l'Andalousie 903, l'Aquitaine 1 146, Catalogne 1 875, Midi-Pyrénées 2 282, Madrid 2 346 M€. La région se retrouve assez loin des objectifs définis lors du Sommet de Lisbonne d'une économie fondée sur la connaissance puisqu'elle consacre 1,03 % de son PIB à la R&D. Au-delà du résultat régional, c'est la faiblesse générale des dépenses de R&D au Portugal qui se dégage des chiffres puisque la région réalise plus de la moitié des dépenses nationales de R&D, très au-dessus donc de ses poids économique et démographique.

Une autre spécificité régionale est que l'origine principale de ces faibles performances découle des très faibles montants consacrés par les entreprises portugaises à la R&D. En effet, seulement 34,4 % des dépenses de R&D sont réalisées par le secteur des entreprises. Ce taux très nettement inférieur à ceux des autres régions SUDOE, à l'exception de l'Andalousie où les dépenses privées représentent 38,1 % des dépenses totales, explique que les dépenses du secteur des entreprises ne s'élèvent qu'à 182,9 M€ (344,3 M€ en Andalousie ; le maximum étant atteint par Midi-Pyrénées avec 1 476 M€, l'Aquitaine se situant à la médiane avec 800 M€). Compte tenu de la faible taille de son PIB, la région de Lisbonne dépasse cependant l'Andalousie en termes relatifs : les dépenses des entreprises représentent 0,36 % de son PIB ; 0,32 % en Andalousie.

Là encore, il convient d'y voir une spécificité portugaise et non de Lisbonne en tant que telle, puisque les dépenses régionales de R&D privée représentent 54,1 % du total des dépenses nationales des entreprises. Cette sur pondération résulte de l'attraction qu'opère la région de Lisbonne sur les centres de R&D des entreprises portugaises. On retrouve d'ailleurs cet effet d'attraction en termes d'effectifs puisque 55,1 % des chercheurs employés par des entreprises localisées au Portugal travaillent dans la région de Lisbonne. Seule la prise en compte de la recherche publique, mieux dispersée spatialement ce qui tient en particulier à l'enseignement supérieur, permet de rétablir quelque peu la balance entre régions. En effet lorsqu'on considère l'ensemble des chercheurs nationaux, la part de la région décline à 50,5% et à 50,1 % si on considère l'ensemble des personnels de R&D.

Un potentiel humain non négligeable dominé par le secteur public

La forte concentration géographique des chercheurs portugais dans la région conduit à créer un potentiel humain relativement supérieur à ce que laissaient présager les dépenses de R&D. En fait, on retrouve ici un résultat classique qui tient au fait que les montants dégagés par les entreprises tendent à augmenter le rendement de la recherche par chercheurs. Une région peut avoir peu de chercheurs mais réaliser un volume de dépenses important si elle est dotée d'entreprises de haute technologie très consommatrices de ressources financières. C'est un profil de ce type qui se trouve en Aquitaine où les dépenses portées par l'A&E tendent à tirer vers le haut les performances de cette région alors que le nombre global de ses chercheurs, mais aussi privés, apparaît faible.

La région de Lisbonne se situe dans une situation symétriquement inverse. Appréhendés globalement, les effectifs de R&D s'élèvent à 12 796 personnes en équivalent temps plein. Elle dispose donc du 5^{ème} potentiel selon ce critère devançant l'Aquitaine (11287) et le Pays Basque (11440). Elle est, en revanche, très loin de la Communauté de Madrid (37906), de la Catalogne (33411) et de Midi-Pyrénées (21567). Si on considère uniquement les effectifs de chercheurs, son rang n'évolue pas : elle demeure 5^{ème} avec 10 223 chercheurs mais les écarts se resserrent quelque peu car Lisbonne est la région qui compte la part la plus importante de chercheurs dans son personnel total de R&D (79,9%). On peut se demander, d'ailleurs, si un appui supplémentaire en termes d'assistants et techniciens ne permettrait pas d'améliorer le rendement de la recherche en dégageant les chercheurs d'un certain nombre de tâches relativement annexes ?

En termes de potentiel humain privé, les entreprises de la région emploient 2 090 chercheurs, soit environ 300 de plus que l'Andalousie. En fait, ces deux régions possèdent un point commun qui tient à la forte présence de chercheurs publics dans les effectifs de chercheurs. Les deux régions ont le taux le plus faible de chercheurs du secteur des entreprises parmi l'ensemble de leurs chercheurs : 23,6 % pour Lisbonne ; 15,5 % pour l'Andalousie. Néanmoins, si pour cette dernière ce poids est lié à la concentration dans l'enseignement supérieur (65,5 % de

l'ensemble de ses chercheurs), pour Lisbonne c'est l'importance des chercheurs opérant dans le secteur public (29,9%) qui tire le taux précédent à la baisse.

Convenablement dotée en nombre de chercheurs dans l'enseignement supérieur (46,7 % du total des chercheurs, ce qui représente un poids de 0,55 % de l'emploi total régional tout à fait comparable à celui des autres régions), la région se distingue par le nombre de chercheurs employés dans des organismes publics. Ceux-ci représentent ainsi 0,27 % de l'emploi total. Ce pourcentage la rapproche très nettement de la Communauté de Madrid (0,33 %) et s'explique par le fait que nous soyons face à des capitales d'État. Or, les grands organismes de recherche sont bien souvent localisés au plus près du pouvoir politique qui les a instaurés. L'exception notable à ce schéma est la région Midi-Pyrénées (0,26%) ce qui s'explique par sa position unique dans la production A&E et à la localisation d'un grand nombre d'organismes spécialisés dans ce domaine sur son territoire.

Le potentiel humain en termes de recherche de la région de Lisbonne apparaît au total relativement important. Lorsqu'on corrige les effectifs bruts par un indicateur de taille pour mieux appréhender l'effort de recherche, il ressort que le personnel total de R&D représente 1,47 % de l'emploi total régional. Lisbonne se classe ainsi au 4^{ème} rang des régions SUDOE derrière la Communauté de Madrid (2,48), Midi-Pyrénées (2,40) et le Pays Basque (1,60). Elle dépasse ainsi des régions qui disposent d'effectifs plus importants en termes absolus comme la Catalogne (1,26) et l'Andalousie (1,02). En outre, ce taux tend à augmenter puisqu'en 2004, les personnels totaux de R&D occupent 1,59 % de l'emploi total.

Cette performance s'améliore si on considère les seuls personnels de chercheurs. Ils représentent 1,14 % de l'emploi total en 2003. Lisbonne réalise le troisième effort de recherche en termes de ressources humaines derrière la Communauté de Madrid (1,56) et Midi-Pyrénées (1,42). Elle devance nettement désormais l'Aquitaine (0,66%), la Catalogne (0,77) ou encore l'Andalousie (0,81).

*

* *

Le potentiel scientifique et technologique de la région de Lisbonne apparaît au terme de cette analyse comme relativement faible. La raison principale provient d'une faiblesse de la recherche des entreprises et surtout des dépenses qu'elles consacrent à la R&D. Ceci ne semble pas propre aux entreprises localisées dans la région mais une tendance portugaise tant la région concentre une part importante du potentiel national de recherche (privé et public). Cette forte concentration géographique conduit d'ailleurs la région à obtenir des résultats satisfaisant en termes d'effort de recherche selon un critère de ressources humaines, même si en dépenses elle reste très loin de l'objectif de 3 % du PIB consacré aux dépenses de R&D. Ces chiffres se matérialisent par des niveaux de performances, en termes de brevets et de publications, insuffisants.

Certains indicateurs suggèrent cependant l'amorce d'un processus de rattrapage. Ainsi, si l'on considère les Ressources Humaines en Science et Technologie, ces ressources se sont accrues de 44,2 % entre 2000 et 2004. Certes, avec 427 170 personnes, ce qui représente 34,2 % de sa population active, Lisbonne demeure encore à des niveaux faibles mais si la tendance se confirmait à l'avenir, on peut espérer qu'un processus de convergence s'opère.

Bibliographie

- AeroSpace and Defence, 2005, *Facts & Figures 2004*, Brussels, www.asd-europe.org.
- Beckouche P., 1996, *La nouvelle géographie de l'industrie aéronautique européenne*, L'Harmattan, Paris.
- Boi P., 2002, *Dictionnaire aéronautique thématique et illustré - Anglais / Français*, Maison du Dictionnaire, 641 p.
- Camara Comercio, 2004, « Oferta exportable de la Comunidad de Madrid del sector aeronáutico », IMADE.
- Carrincazeaux C., Frigant V., 2006, "L'internationalisation de l'industrie aérospatiale française durant les années 1990. La décennie de la rupture ?", *Cahier du GRES*, n° 2006-15, <http://ideas.repec.org/s/grs/wpegrs.html>, Juin.
- CFUSAI (Commission on the Future of the United States Aerospace Industry), 2002, *U.S. Aerospace and Aviation: A State-by-State Analysis*, Arlington (Virginia), November, <http://www.aia-aerospace.org>.
- DIGITIP, 2004, *Régions et technologies clés: quelles stratégies ?*, Ministère de l'économie des finances et de l'industrie, Paris.
- Frigant V., Talbot D., 2005, "Technological Determinism and Modularity: Lessons from a Comparison between Aircraft and Auto Industries in Europe", *Industry and Innovation*, Vol.12, 3, 337-355.
- Frigant V., Kechidi M., Talbot D., 2006, *Les territoires de l'aéronautique. EADS, entre mondialisation et ancrage*, L'Harmattan, Paris.
- Fundacion para el conocimiento, 2005, *Comunidad de Madrid: Politica regional de investigacion e innovacion*, Seminario Repartir+, Septiembre.
- Fuentes J., 2005, *Aeronàutica i Espai, Pla d'actuació de l'Assessor Tecnològic*, Xarxa d'Assessors Tecnològics, 4 octobre.
- Goldstein A., Leblanc G., 2003, « High-Tech Clusters in the North and in the South: A Comparison between Montreal and São José dos Campos », *EADI Workshop Clusters and Global Value Chains in the North and the Third*, 30-31 October, Novara.
- Hooghe L., Marks G., 2001, "Types of multi-level governance », *European integration online papers* (EIoP), Vol 5, n°11.
- Instituto de Desarrollo Regional, 2004, *EADS y las estrategias territoriales del Suroeste Europeo, Informe Territorial de Andalucía*, Fundacion Universitaria, 41p.
- Lanet J.-P., 2005, « L'industrie aéronautique en Espagne », Mission Economique de Madrid- Espagne, MINEFI – DGTPPE, juin.
- Lanet J.-P., 2006, « Le processus de vente de Gamesa Aeronáutica enfin finalisé », *Mission Economique de Madrid- Espagne*, mai.
- Leydesdorff L., Etzkowitz H., 1998, "The Triple Helix as a Model for Innovation Studies", *Science & Public Policy*, 25, June.
- Markusen A; 1996, "Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts," *Economic Geography*, 72, n°3, July, 293-313.
- Mission Economique de Madrid- Espagne, 2005, *Les principaux constructeurs et équipementiers du secteur aéronautique en Espagne*, UBIFRANCE.
- Muller P., 1988, *AIRBUS l'ambition européenne, logique d'état logique de marché*, L'Harmattan, Paris.
- Muñoz E., Espinosa de Monteros J., Diaz V., 2000, "Innovation policy in Spain. Technology, innovation and economy in Spain: national and regional influences", *Consejo Superior de Investigaciones Cientificas* (CSIC), Madrid, Jan., 44 p.
- Petit T., 2005, *La filière industrielle aérospatiale en Ile-de-France, état des lieux et enjeux*, Rapport de l'IAURIF, DEDL, Paris, Multig., Septembre.
- Research and Innovation Plan for Catalonia 2005-08*
- Salvador R., 2005, « Chapter 6: Lisbon », in Alfonso Gil J. (Dir.), Cancel S., Carmona I., Dupuy Y., Frigant V.,

- Gilly J-P., Kechidi M., Saez A., Salvador R., Talbot D., Velez Mendes C., *EADS y las estrategias territoriales del suroeste europeo*, European Report for Programa de la Iniciativa Comunitaria INTERREG IIIB SUDOE, Universidad Autonoma de Madrid, Octubre, 358 p.
- Sanz Menendez L., Cruz Castro L., 2005, "Explaining the science and technology policies of regional governments", *WP 05-10, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC)*, Madrid, Sept., 33 p.
- STAR 21, 2002, *Analyse Stratégique de l'Industrie Aérospatiale pour le 21^{ème} siècle*, Rapport présenté à M. Romano Prodi, 16 juillet, Bruxelles, Multig.
- Talbot D., 1998, *Les principes institutionnalistes des dynamiques industrielle et spatiale : le cas du groupe Aérospatiale*, Thèse de Doctorat en Sciences Économiques, Université des Sciences Sociales de Toulouse, 15 décembre, Multig.
- Team of the Universidad Autonoma de Madrid, 2005, *Report on innovation and knowledge creation process in the aeronautical cluster in the region of Madrid*, Universidad Autonoma de Madrid, septembre, 30 p.
- Zuliani J-M., Grossetti M., 2003, *L'agglomération toulousaine, un système productif localisé de la recherche et développement*, Rapport pour le programme SPL, CRRDT Midi-Pyrénées, Toulouse, Multig., Novembre.
- Zuliani J-M., Jalabert G., 2005, "L'industrie aéronautique européenne : organisation industrielle et fonctionnement en réseaux", *Espace Géographique*, n°2, 117-133.

Sites internet

Site de ATECMA : www.atecma.org

Site de HEGAN : <http://www.hegan.com>

Site de IDEA (Agence d'Innovation et de Développement) : www.ifa.es

Site de HELICE : http://www.ifa.es/es/serv_emp/helice.htm

Site de BAIE : www.bcaerospace.org

/

Annexes

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Données de cadrage										
<i>Source: Eurostat, 05-04-2006</i>										
Population au 01- janvier	2005	Unités	Source France: Insee 2006	3 072 000	2 731 000	7 670 365	6 784 145	5 821 054	2 103 441	2 760 697
Population : région/pays	2005	%	Source France: Insee 2006	4.9%	4.4%	17.8%	15.8%	13.5%	4.9%	26.2%
Population active : région/pays	2004	%		4.8%	4.6%	16.5%	17.0%	14.4%	5.1%	25.5%
PIB : région/pays	2003	%		4.4%	3.8%	13.6%	18.3%	17.4%	6.3%	37.9%
PIB par habitants	2002	€/hab.		22 477	21 991	12 953	20 460	23 077	21 336	18 046
PIB par habitants en % moyenne EU	2002	100=moy enne UE		106.2	103.9	61.2	96.6	109	100.8	85.2
Emploi total des branches (NACE)	2004	Unités		1 180 041	1 134 584	2 729 008	3 106 538	2 701 450	919 502	1 296 058
Emploi medium et haute technologie	2004	Unités		46 784	67 124	61 670	255 065	134 415	92 241	58 549
Taux croissance emplois medium & haute techno	(2000-2004)	%		-21.4%	-6.5%	12.8%	3.2%	-4.2%	13.7%	-6.3%
Emplois medium et haute techno: % du total de l'emploi	2004	%		4.0%	5.9%	2.3%	8.2%	5.0%	10.0%	4.5%

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Potentiel productif aéronautique- spatial										
Branche DM35: autres matériels de transport (Source: Eurostat, 05-04-2006)										
Nombre d'unités	2003	Unités		196	92	377	364	98	163	148
Nombre d'employés	2003	Unités		13 635	18 957	10 258	6 036	8 617	8 883	5 693
Taux de croissance de l'emploi (2000-2003)		%		5.4%	10.0%	-3.2%	8.9%	11.2%	14.2%	na
Poids de DM35 dans emploi industriel régional	2003	%		9.1%	13.5%	4.2%	0.9%	3.2%	3.8%	4.0%
Poids emploi DM35: région/pays	2003	%		10.0%	13.9%	18.5%	10.9%	15.5%	16.0%	51.5%

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Brevets européens										
<i>Source: Eurostat, 05-04-2006</i>										
Flux										
Nombre total brevets déposés	2003	Unités	Provisoire	51.1	155.9	51.1	227.6	95.7	39.8	14.7
Nombre total brevets déposés par million d'habitants	2003	Unités/M. hab.	Provisoire	24.3	59.1	6.9	35.1	17.2	19.1	5.4
Nombre brevets Haute technologie	2003	Unités	Provisoire	3.0	41.8	10.9	22.2	20.8	2.9	4.3
Nombre brevets Haute technologie par millions d'habitants	2003	Unités/M. hab.	Provisoire	1.0	15.9	1.5	3.4	3.7	1.4	1.6
Nombre Brevets Aviation (ipc:avi)	2003 [2002] [2001]	Unités	2003: Provisoire	na [na] [1]	12,5 [20,5] [15,1]	1 [1] [1]	na [1] [na]	1 [2] [1]	na [2] [1]	na na na
Moyenne annuelle sur 4 ans										
Nombre total brevets déposés	(2000-2003)	Unités		132.8	254.4	68.9	379.9	188.1	77.5	19.9
Nombre total brevets déposés par million d'habitants	(2000-2003)	Unités/M. hab.		45.0	97.9	9.4	60.2	35.3	37.3	7.4
Poids de la région dans dépôts de brevets national	(2000-2003)	%		1.8%	3.4%	6.8%	37.6%	18.6%	7.7%	38.8%
Nombre brevets Haute technologie	(2000-2003)	Unités		8.4	75.2	17.3	41.3	44.3	4.2	4.3
Nombre brevets Haute technologie par millions d'habitants	(2000-2003)	Unités/M. hab.		2.8	28.9	2.4	6.6	8.3	2.0	1.6
Poids de la région dans dépôts de brevets haute tech. du pays	(2000-2003)	%		0.7%	5.8%	15.7%	37.5%	40.2%	3.8%	90.3%

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Publications scientifiques										
<i>Source: OST</i>										
Nombre de publications / 1000 habitants	2003	Unités/m hab.		0.472	0.702	0.322	0.586	0.826	0.303	0.008
Quatre principaux domaines de publications		Domaine	1	MED (28,7)	MED (24,7)	MED (23,6)	MED (38,2)	MED (30,0)	CHI (27,2)	BioA (27,8)
<i>(8 domaines sont distingués)</i>	2003	(% dans ensemble des publications régionales)	2	CHI (19,0)	CHI (14,7)	CHI (17,2)	CHI (15,5)	BioF (18,3)	MED (24,4)	CHI (19,5)
			3	BioF (16,5)	BioF (14,6)	BioF (15,1)	BioF (15,5)	CHI (16,9)	PHY (12,8)	UNI (17,9)
			4	PHY (11,6)	ING (13,2)	BioA (13,2)	PHY (8,1)	PHY (13,0)	BioF (11,5)	ING (15,5)

Notation :

MED : Recherche Médicale - **CHI**: Chimie - **BioF**: Biologie fondamentale - **PHY**: Physique - **ING**: Sciences de l'ingénieur - **BioA**: Biologie appliquée/écologie - **UNI**: Sciences de l'univers

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Recherche & Développement (RD)										
Dépenses de RD	<i>Source: Eurostat, 20-07-2007</i>									
Dépenses totales de RD	2003	Millions €		1 146.6	2 282.6	903.0	1 875.0	2 346.0	667.0	531.7
Dépenses totales de RD: poids de la région dans le pays	2003	%		3.3%	6.6%	11.0%	22.8%	28.6%	8.1%	52.1%
Poids des Dépenses totales de RD dans PIB	2003	%		1.62%	3.72%	0.85%	1.27%	1.69%	1.38%	1.03%
Dépenses de RD des entreprises	2003	Millions €		800.4	1 476.2	344.3	1 243.7	1 332.6	511.9	182.9
Part des dépenses RD entreprises dans dépenses RD totales	2003	%		69.8%	64.7%	38.1%	66.3%	56.8%	76.7%	34.4%
Dépenses de RD des entreprises: poids de la région	2003	%		3.7%	6.8%	7.7%	28.0%	30.0%	11.5%	54.1%
Poids des dépenses de RD des entreprises dans PIB	2003	%		1.13%	2.40%	0.32%	0.85%	0.96%	1.06%	0.36%

à suivre...

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Recherche & Développement (RD)										
Effectifs de RD (Equivalent Temps Plein)										
<i>Source: Eurostat, 19-07-2006</i>										
Personnel Total de RD	2003	Unités		11 287	21 567	16 660	33 411	37 906	11 440	12 796
Personnel total RD : Poids de la région dans le pays	2003	%		3.3%	6.2%	11.0%	22.1%	25.0%	7.6%	50.1%
Chercheurs : Ensemble des secteurs	2003	Unités		5 974	13 865	11 089	18 387	21 624	7 020	10 223
Part des chercheurs dans personnel total RD	2003	%		52.9%	64.3%	66.6%	55.0%	57.0%	61.4%	79.9%
Chercheurs : poids de la région dans le pays	2003	%		3.1%	7.2%	12.0%	19.9%	23.4%	7.6%	50.5%
Chercheurs du secteur des entreprises	2003	Unités		2 884	7 989	1 722	6 898	7 530	4 220	2 090
Chercheurs du secteur des entreprises : poids de la région dans le pays	2003	%		2.9%	7.9%	6.2%	25.0%	27.3%	15.3%	55.1%
Répartition des chercheurs			Secteur des entreprises	48.3%	57.6%	15.5%	37.7%	35.0%	60.1%	23.6%
<i>Note : les % sont calculés à partir des données désagrégées pour chaque catégorie de chercheurs</i>	2003	%	Secteur public	6.7%	15.8%	19.0%	13.6%	30.2%	5.0%	29.8%
			Enseignement supérieur	45.0%	26.6%	65.5%	48.7%	34.8%	34.8%	46.7%

à suivre...

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Recherche & Développement (RD)										
Effectifs RD (dénombrement) rapportés à l'Emploi										
<i>Source: Eurostat, 19-07-2006</i>										
Personnel total de RD en % de l'emploi total	2001	%		1.20%	2.40%	1.02%	1.26%	2.48%	1.60%	1.47%
	2003	%		na	na	1.09%	1.66%	2.42%	1.86%	1.59%
Chercheurs ensemble des secteurs en % de l'emploi total	2001	%		0.66%	1.42%	0.81%	0.77%	1.56%	1.03%	1.14%
<i>Ecart par rapport à la moyenne nationale</i>	2001	Point de %		-0.25	0.51	-0.06	-0.10	0.69	0.16	0.53
Chercheurs du secteur des entreprises en % de l'emploi total	2001	%		0.23%	0.52%	0.04%	0.18%	0.29%	0.41%	0.20%
Chercheurs du secteur public en % de l'emploi total	2001	%		0.04%	0.26%	0.09%	0.09%	0.33%	0.07%	0.27%
Chercheurs du de l'enseignement supérieur en % de l'emploi total	2001	%		0.39%	0.63%	0.68%	0.48%	0.29%	0.53%	0.55%

	Année (Période)	Unité	Observations	Aquitaine	Midi- Pyrénées	Andalucia	Cataluña	Comunidad de Madrid	Pais Vasco	Lisboa
Ressources humaines en science et technologie (RHST)										
<i>Source: Eurostat, 06-04-2006</i>										
RHST total	2004	Unités		439 934	480 758	1 006 548	1 235 607	1 322 973	501 248	427 170
Taux de croissance RHST	(2000-2004)	%	Portugal: rupture de série en 2004	5.7%	12.9%	25.7%	37.8%	32.3%	21.6%	44.2%
RHST : % de la population active	2004	%		37.7%	43.1%	35.8%	41.1%	51.2%	54.3%	34.2%