



Thèse de doctorat en Sciences de gestion [Section CNU N° 6]

Le processus de catégorisation des activités économiques émergentes

- Le cas des nanotechnologies en France

Thèse soutenue le 06 décembre 2013 pour l'obtention du
Doctorat en Sciences de Gestion

Zhen ZONG

JURY

Directeur de thèse : Benoît DEMIL, Professeur
IAE de Lille

Rapporteurs : Bernard LECA, Professeur
Université Paris-Dauphine

Albéric TELLIER, Maître de conférences HDR
IAE de Caen

Suffragants : Hervé DUMEZ, Directeur de recherche au CNRS
Polytechnique

Xavier LECOCQ, Professeur
IAE de Lille

Remerciements

La thèse que je vous présente est le fruit d'un travail à la fois personnel et collectif. Une thèse personnelle, car un travail autonome et solitaire est inévitable. Puis une thèse surtout collective, car elle est aussi le résultat d'interactions avec de nombreuses personnes qui m'entourent.

Je tiens à remercier tout d'abord le Professeur Benoît Demil, mon directeur de thèse qui a accepté de m'encadrer en mémoire de recherche et en doctorat. Depuis six ans que nous travaillons ensemble, son encadrement dès mon master de recherche a toujours orienté mes réflexions dans le parcours de recherche, ses soutiens m'ont permis de travailler dans des conditions idéales et de traverser des moments de doute et de difficultés, et sa disponibilité a donné lieu à de nombreuses discussions enrichissantes. Je suis très reconnaissante de ses nombreuses relectures et corrections qui ont fait la thèse qu'elle est aujourd'hui.

J'aimerais exprimer ma profonde gratitude à l'ensemble des membres du jury qui ont accepté d'évaluer ma thèse. Les travaux de Hervé Dumez en épistémologie et méthodologie, notamment en recherche qualitative m'ont beaucoup inspiré pour mes études empiriques. Les recherches en théorie néo-institutionnaliste de Bernard Leca et sur l'innovation d'Albéric Tellier m'ont aidé dans la construction du cadre théorique de cette thèse. Les travaux en management stratégique ainsi que les commentaires clairvoyants de Xavier Lecocq m'ont permis d'avancer sur mes réflexions tout au long de ma thèse.

J'ai eu également le plaisir d'échanger avec l'ensemble des collègues du laboratoire LEM et de l'IAE, notamment à travers des réunions de recherche au sein de l'équipe de recherche en stratégie, et aussi des discussions informelles. Je remercie tout particulièrement Alain Desreumaux, Xavier Lecocq, Vanessa Warnier, Xavier Weppe pour leurs précieux conseils, propositions de références et remarques sur cette thèse. J'adresse mes remerciements également à mes collègues doctorants, Bilal Bourkha, Flavia Quagliana, Youcef Bousalham pour les moments échangés tout au long de la vie doctorante. Merci à Catherine Carlier pour sa disponibilité et sa bonne humeur.

Ce travail de recherche doit aussi aux nombreux praticiens du domaine des nanotechnologies, les chercheurs, les entrepreneurs, les agents administratifs ainsi que les ONG concernées. Sans eux, la thèse perdrait sa dimension empirique. Par souci d'anonymat et pour des raisons

de confidentialité, nous tenons à les remercier sans mentionner leurs noms pour leurs participations aux entretiens et leurs contributions en tant qu'experts.

J'aimerais également remercier la fondation FNEGE, les professeurs et les doctorants du CEFAG de la promotion 2010. Les séminaires vécus avec eux m'ont fait non seulement gagner en maturité en tant que jeune doctorante, mais m'ont aussi permis de m'ouvrir l'esprit.

Enfin, je voudrais souligner que sans le soutien de ma famille et de mes proches, ce travail de thèse n'aurait jamais pu aboutir. Merci Antoine, mon époux et premier lecteur de cette thèse. Merci Lin et Gulsun, mes amies et collègues qui m'ont constamment encouragé. Un grand merci à mes parents, qui sont loin d'ici, mais avec qui je me sens toujours proche sentimentalement. Merci pour leur soutien, patience et compréhension durant cet exercice difficile.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	12
PARTIE I REVUE DE LITTERATURE	21
CHAPITRE 1 LA CATEGORISATION D'UNE ACTIVITE ECONOMIQUE : APPROCHE CONTENU ET APPROCHE PROCESSUELLE.....	23
INTRODUCTION DU CHAPITRE.....	23
1 L'approche contenu de la catégorisation : les catégories comme des résultats	26
1.1 L'utilisation des catégories comme unités d'analyse en stratégie	26
1.2 Les conséquences de catégorisation	31
1.3 Les nomenclatures d'activité : un exemple de résultat de la catégorisation.....	33
Synthèse de la section 1	41
2 L'approche processuelle de la catégorisation : la catégorisation d'activité comme un processus.....	42
2.1 Les acteurs du processus de catégorisation	42
2.2 Les actions menées par les acteurs sur les nouveaux marchés	49
2.2.1 Création d'un marché	49
2.2.2 Les actions communes à la création d'un nouveau marché.....	52
Synthèse de la section 2	53
3 Des frontières à la catégorisation : lien entre frontière et catégorisation.....	54
3.1 Les définitions et les typologies de frontière.....	56
3.1.1 Les définitions multiples de frontière.....	56
3.1.2 Les typologies de frontière	60
3.2 Deux visions différentes de la frontière : vision internaliste et vision externaliste	63
3.2.1 Une vision internaliste.....	63
3.2.2 Une vision externaliste	64
3.3 Le travail de frontière	65
3.3.1 Deux niveaux de travail de frontière	65

3.3.2	Le travail de frontière dans le processus de catégorisation	70
	Synthèse de la section 3	72
	CONCLUSION DU CHAPITRE 1.....	73
	CHAPITRE 2 PROPOSITIONS DE RECHERCHE.....	75
	INTRODUCTION DU CHAPITRE.....	75
	1 Les stratégies de construction de frontière.....	76
1.1	Les stratégies d’attachement d’une nouvelle activité à des activités existantes	76
1.2	Les stratégies de distinction d’une nouvelle activité à des activités existantes	79
	Synthèse de la section 1	82
	2 Le processus de construction de frontière.....	83
2.1	La construction de frontière comme un processus systémique	83
2.2	Le processus interne de construction de frontière	86
2.2.1	Conscience mutuelle entre les parties prenantes	86
2.2.2	Théorisation des connaissances.....	88
2.2.3	Institutions ad hoc.....	89
2.2.4	Revendication d’une identité collective	91
2.2.5	Différenciation intra-groupe	92
2.3	Le processus externe de construction de frontière.....	93
2.4	L’interaction entre le processus interne et le processus externe.....	95
	Synthèse de la section 2	98
	CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	100
	PARTIE II METHODOLOGIE DE RECHERCHE	102
	CHAPITRE 3 ÉTUDE DE CAS LONGITUDINALE SUR LA CONSTRUCTION DE FRONTIERE DANS LES NANOTECHNOLOGIES EN FRANCE	104
	INTRODUCTION DU CHAPITRE.....	104
	1 Le positionnement épistémologique.....	105
1.1	Les principaux paradigmes épistémologiques.....	105
1.2	Le positionnement retenu	107
	Synthèse de la section 1	111

2	Étude de cas longitudinale	112
2.1	Une démarche qualitative	112
2.2	La méthode des cas.....	114
2.2.1	Les apports de la méthode des cas.....	114
2.2.2	Un cas unique	116
2.3	Étude longitudinale.....	118
2.4	L’approche mixte sur le contenu et le processus pour étudier la construction de frontière	120
	Synthèse de la section 2	126
3	La conduite de l’étude de cas.....	128
3.1	Présentation du terrain étudié : L’activité émergente des nanotechnologies en France 128	
3.1.1	Les nanotechnologies : une activité économique encore non institutionnalisée .	128
3.1.2	Les enjeux économiques importants des nanotechnologies	133
3.1.3	Les nanotechnologies : une activité contestée	135
3.2	La collecte des données	136
3.2.1	Les données choisies	136
3.2.2	Le processus de collecte de données	138
3.3	Analyse des données.....	147
3.3.1	Élaboration d’une chronologie	148
3.3.2	Analyse thématique	153
	Synthèse de section 3	157
	CONCLUSION DU CHAPITRE 3.....	158
	PARTIE III RESULTATS DE RECHERCHE ET DISCUSSIONS	160
	CHAPITRE 4 RESULTATS DE RECHERCHE.....	161
	INTRODUCTION DU CHAPITRE.....	161
1	Les différentes phases du développement des nanotechnologies.....	162
1.1	Entre la science-fiction et la réalité : la genèse et l’avancement d’instruments 1959- 1997	162
1.2	L’embarquement de la France dans la course aux nanos : 1998-2004	164

1.3	L'ère de l'interrogation et des contestations : 2005-2008	168
1.4	L'encadrement progressif de l'activité : À partir de 2009.....	171
Synthèse de section 1		175
2	La typologie des stratégies pour la construction de frontière	179
2.1	Les acteurs importants pour la construction de frontière.....	179
2.1.1	Les groupes professionnels.....	179
2.1.2	Les mouvements sociaux.....	186
2.1.3	Les agents régulateurs	189
2.2	Les stratégies de construction de frontière	194
2.2.1	Les stratégies d'attachement.....	194
2.2.2	Les stratégies de distinction.....	198
2.2.3	Les stratégies d'ambiguïté	201
Synthèse de section 2		208
3	Le processus de construction de frontière des nanotechnologies	211
3.1	Le processus interne de construction de frontière	211
3.1.1	Conscience mutuelle.....	211
3.1.2	Théorisation des connaissances particulières	214
3.1.3	Création d'institutions ad hoc.....	217
3.1.4	Revendication d'une identité collective	219
3.1.5	Différenciation intra-groupe.....	221
3.2	Le processus externe de construction de frontière.....	223
3.3	Interaction entre processus interne et processus externe	227
Synthèse de section 3		234
CONCLUSION DU CHAPITRE 4.....		238
CHAPITRE 5 DISCUSSIONS.....		240
INTRODUCTION DU CHAPITRE.....		240
1	Discussions	241
1.1	Discussions empiriques	241

1.1.1	L'avenir des nanotechnologies en France	241
1.1.2	Les apports managériaux	245
1.2	Discussions théoriques	249
1.2.1	Les apports du concept de frontière à l'approche néo-institutionnaliste	249
1.2.2	Les apports aux approches stratégiques.....	253
1.3	Discussions méthodologiques	258
1.3.1	Les apports méthodologiques	258
1.3.2	Les limites méthodologiques	260
1.3.3	La validité de la recherche.....	261
	Synthèse de section 1	266
2	Voies futures de recherche.....	267
2.1	Études empiriques comparatives	267
2.2	Mouvements sociaux et stratégies de catégorisation	269
	Synthèse de section 2	271
	CONCLUSION DU CHAPITRE 5.....	272
	CONCLUSION GENERALE	273
	BIBLIOGRAPHIE	275
	ANNEXES.....	289

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison entre le concept du secteur et le concept de l'industrie.....	28
Tableau 2 : L'évolution de la nomenclature d'activité en France	38
Tableau 3 : Travaux principaux sur le concept de l'entrepreneur institutionnel	44
Tableau 4 : Les différents types de travaux institutionnels visant à créer des institutions.....	47
Tableau 5 : Les différents concepts de frontière selon Santos et Eisenhardt (2005 : 494).....	58
Tableau 6 : Les différentes définitions du concept de frontière	59
Tableau 7 : Les différentes typologies de frontière.....	61
Tableau 8 : Les différences importantes entre un groupe professionnel et un groupe d'organisations. 69	
Tableau 9 : Quatre groupes de théories sur le développement d'un processus (Van de Ven et Poole, 1995, adapté par Grenier et Josserand, 2007 : 133).....	84
Tableau 10 : Les propositions de recherche	99
Tableau 11 : Positions épistémologiques des différents paradigmes (adapté de Perret et Séville, 2007)	107
Tableau 12 : L'influence des épistémologies dans notre recherche	111
Tableau 13 : Approche mixte sur le contenu et sur le processus de la construction de frontière.....	122
Tableau 14 : Les choix méthodologiques.....	127
Tableau 15 : Les différentes définitions des nanotechnologies (NT) et les champs couverts par la notion de NT.....	130
Tableau 16 : Exemples de typologies des NT	132
Tableau 17 : Profils des interviewés.....	141
Tableau 18 : Données secondaires analysées	147
Tableau 19 : Principaux événements concernant les NT à l'échelle mondiale	149
Tableau 20 : Principaux événements concernant les NT en France.....	151
Tableau 21 : La grille de codage thématique initiale.....	155
Tableau 22 : Les 4 phases identifiées du développement des NT en France	177
Tableau 23 : La répartition des entreprises de NT dans des secteurs existants	185
Tableau 24 : Les différentes stratégies de construction de frontière et exemples d'actions correspondantes dans le cas des NT en France	206
Tableau 25 : L'évolution de la grille d'analyse.....	210

Tableau 26 : Sélection d'estimations du marché global de produits basés sur les NT, milliard USD	212
Tableau 27 : Le processus externe de construction de frontière pour l'activité des NT.....	235
Tableau 28 : Les propositions et leur validation	239
Tableau 29 : Les 51 organisations contributrices aux cahiers d'acteur pour les débats publics (2009-2010) organisés par la CPDP.....	244
Tableau 30 : Les avantages et les inconvénients des choix stratégiques en phase d'émergence	248
Tableau 31 : Typologie des stratégies collectives	257

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les cadres théoriques et le positionnement du sujet de recherche.....	22
Figure 2 : Les deux approches principales de la catégorisation	25
Figure 3 : Le système international de catégorisations économiques.....	39
Figure 4 : Les relations entre pratiques, frontières, travail de pratique et travail de frontière.....	48
Figure 5 : La catégorisation sociale d'une nouvelle activité économique.....	70
Figure 6 : Le modèle théorique : le travail de frontière d'une nouvelle activité économique.....	101
Figure 7 : L'opérationnalisation du concept de frontière	125
Figure 8 : Investissements publics en R&D des nanotechnologies dans le monde	134
Figure 9 : L'évolution des acteurs et de leurs relations dans l'activité des NT.....	178
Figure 10 : Part des publications relatives aux NT et de toutes les publications par pays sur la période 1991-2007.....	181
Figure 11 : Part de brevets déposés relatifs aux NT et tous les brevets par pays jusqu'en 2005	182
Figure 12 : Les dépenses publiques en R&D des NT	191
Figure 13 : Nombre de publications concernant les NT sur la période 1990-2007	216
Figure 14 : Nombre de brevets déposés en NT sur la période 1990-2004	217
Figure 15 : Interactions entre le processus interne et le processus externe de construction de frontière pour l'activité des NT.....	237
Figure 16 : L'interaction entre les producteurs des NT et les audiences externes dans la construction de frontière de l'activité des NT.....	256
Figure 17 : L'opérationnalisation du concept de frontière avec le cas des NT	259

LISTE DES SCHEMAS

Schéma 1 : Schématisation du plan de la thèse	20
Schéma 2 : Le processus de création de frontière selon Montgomery et Oliver (2007 : 665)	68
Schéma 3 : Le processus interne de construction de frontière pour l'activité des NT	235
Schéma 4 : Le cycle institutionnel selon Zietsma et Lawrence (2010)	253

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Extrait d'une étude sectorielle réalisée par Xerfi	35
Encadré 2 : Extrait du cahier d'acteur du MEDEF.....	144
Encadré 3 : Extrait du cahier d'acteur de Les Amis de la Terre.....	145
Encadré 4 : Extrait du cahier d'acteur de la CFTC.....	146

INTRODUCTION GENERALE

A. La transformation permanente des activités économiques

Chaque année, des milliers d'entreprises naissent sous l'impulsion d'entrepreneurs et disparaissent sous le coup de la concurrence ou de l'évolution des comportements de consommation. Mais au-delà de la création et de la disparition d'organisations singulières, la dynamique du capitalisme basée sur l'innovation entraîne également la création de nouvelles activités et la disparition d'autres (Schumpeter, 1942). Sur moyenne période, la structure d'une économie se transforme ainsi progressivement, Schumpeter mettant l'accent avant tout sur des changements qualitatifs. Au cours du 20^{ème} siècle, l'évolution vers une économie où les services représentent 80% de l'économie française en est un exemple marquant.

L'innovation et la convergence des technologies est un facteur explicatif majeur de ces transformations qualitatives. Le développement économique du début du 19^{ème} siècle repose sur l'utilisation massive de la machine à vapeur et permet l'expansion de la production textile. Les chemins de fer auront également un rôle majeur dans la transformation des économies au cours du 19^{ème} siècle (Chandler, 1977). La création de nouvelles industries avec l'arrivée des technologies de l'information et de la communication marque les années 1970 et entame un nouveau cycle de transformations.

Les économistes et les historiens ont largement retracé ces changements et de nombreux débats ont eu lieu concernant la nature, l'origine, la forme et la durée des cycles de développement économiques. Sur cette question, les discussions sont rares en gestion où l'environnement macro-économique et ses évolutions sont des données intégrées dans l'analyse de l'environnement. Pourtant, du point de vue de l'entrepreneur individuel, la question de l'émergence de nouvelles activités économiques n'est pas sans importance. Comprendre les dynamiques méso ou micro sociales à l'œuvre lors de l'émergence de nouvelles activités donnerait potentiellement des clés de compréhension et des pistes d'action aux innovateurs. C'est à cette question générale que s'attache cette thèse en étudiant le cas des nanotechnologies en France, perçues comme potentiellement porteuses d'une nouvelle révolution industrielle.

B. La problématique de catégorisation des activités émergentes

Pour étudier l'émergence d'une nouvelle activité, nous avançons dans cette thèse l'idée

centrale que cette émergence s'accompagne d'un processus de catégorisation. En effet, pour que les acteurs économiques -autant que les acteurs publics- donnent du sens aux transformations en cours, il leur faut mettre le réel en ordre et développer des catégories de compréhension.

La catégorisation est omniprésente dans notre vie quotidienne, du simple rangement de notre linge par couleur au classement de livres dans une bibliothèque. Certaines catégorisations sont plus reconnues et utilisées que d'autres. Elles peuvent prendre une forme systématique comme dans le cas des nomenclatures de maladies, le classement des *best-sellers* selon les genres (pour les produits culturels notamment) ou le répertoire des éléments chimiques dans le tableau de Mendeleïev. Dans le cas d'activités économiques, les nomenclatures administratives de type NAF (nomenclature d'activités française) figurent l'organisation des activités de l'économie française.

Ces différents exemples renvoient à l'idéal type d'un système de catégorisation qui présente plusieurs caractéristiques (Bowker et Star, 1999). Il doit être logique et suivre un principe d'opération unique et répété pour classer les différents objets. Il doit être complet et capable de classer la totalité du monde qu'il décrit. Enfin, ses catégories s'excluent mutuellement au sein du système de classement mis en place.

Cependant, en pratique, dans le cas de nouvelles activités économiques, il est difficile d'établir un système de catégorisation répondant à ces critères comme nous le verrons dans la thèse. En effet, la catégorisation d'activités d'entreprises relève de processus sociaux. Par exemple, le tableau de Mendeleïev (le tableau périodique) permet de classer tous les éléments chimiques en fonction de leur configuration électronique. Cette catégorisation n'est pas une classification sociale ; autrement dit, une fois établie, les acteurs sociaux n'interviennent plus dans la discussion relative à la façon de classer les objets et un éventuel nouvel objet pourrait trouver sa place facilement dans ce classement au nom d'un principe de classement objectif. L'organisation du tableau permit d'ailleurs à Mendeleïev de prédire l'existence de nouveaux éléments. De façon différente, d'autres catégorisations sont de nature sociale et font intervenir les acteurs sociaux autour des critères de classement. Il en va ainsi par exemple pour la NAF, les CSP (catégories socioprofessionnelles), ou encore le classement de Shanghai pour les écoles et universités.

L'étude d'un extrait de deux versions de nomenclature d'activités françaises sur l'industrie de

l'habillement permet de montrer l'évolution importante dans la manière de catégoriser les activités économiques. Dans la NAE (nomenclature des activités économiques) française de 1959, l'activité de l'habillement et de travail des étoffes est organisée en sept divisions : vêtements et lingerie sur mesure ; confection de vêtements et lingerie ; modiste, fabrication artisanale de chapeaux pour dames ; industries diverses de l'habillement ; confection d'ouvrages divers en tissu ; fabrication de chapellerie mode en gros ; stoppage et remailage de bonneterie, bas, tissus, vêtements, drapes de billard. Or, dans la dernière version de la NAF, révisée en 2008, l'activité de l'habillement n'est plus constituée que de trois divisions : la fabrication de vêtements, autres qu'en fourrure ; la fabrication d'articles en fourrure ; la fabrication d'articles à mailles.

Deux constats émanent de cette comparaison entre ces deux nomenclatures à deux dates différentes. Premièrement, le nombre de catégories composant la même industrie de l'habillement a évolué. Des regroupements ont notamment pu être opérés entre activités. Deuxièmement, certaines catégories ont disparu et certaines nouvelles catégories ont été créées. Par exemple, la catégorie de « vêtements et lingerie sur mesure » a disparu dans la version 2008 de la NAF, et celle de fabrication d'articles en fourrure a été rajoutée par rapport à la NAE de 1959.

L'évolution des nomenclatures reflète donc non seulement l'émergence d'innovations de rupture telles que l'informatique et les biotechnologies qui se traduisent par la création de nouvelles activités qui entraînent éventuellement la disparition de certaines activités obsolètes, mais reflète aussi l'évolution dans la façon de catégoriser les activités. On note ainsi que dans la NAE, l'industrie de l'habillement, est catégorisée essentiellement par les produits comme les vêtements, les chapeaux, la lingerie alors que dans la NAF, cette industrie est segmentée selon les matières premières utilisées : la fourrure, la maille. Autrement dit, même si ces catégories sont fondées sur certains critères objectifs, comme la matière première utilisée et le procédé, elles restent le résultat d'un processus de choix sociaux. Ces catégories sociales sont délimitées par des frontières plus ou moins discriminantes, qui sont l'ensemble des critères sur lesquels s'appuient les catégories. Ces frontières entre catégories sont elles aussi évolutives. Par exemple, dans la NAE, on distinguait les vêtements fabriqués sur mesure comme étant une catégorie spécifique, mais dans la NAF, cette frontière entre fabrication sur mesure et industrielle disparaît.

Pour la gestion, il est important de comprendre ces processus de catégorisation. Au-delà de

l'intérêt scientifique propre de ce domaine, les catégorisations sont à la base de notre compréhension du monde. Elles permettent notamment aux firmes de réaliser un diagnostic de leur environnement avec toutes les décisions qui en découlent. Adopter une vision prospective de ces processus peut également influencer les choix stratégiques dans un domaine d'activité encore faiblement institutionnalisé. Selon une vision volontariste, il ne suffit pas d'utiliser les systèmes de catégorisation déjà construits, il est plus utile encore de participer au processus de catégorisation. La participation dans la construction de catégories laisse à une entreprise ou un groupe d'entreprises la possibilité d'influencer la catégorisation en sa faveur.

Tout comme la catégorisation professionnelle, construire un système de classement ou de catégorisation des secteurs économiques répond à de nombreux objectifs pragmatiques mais revêt un certain degré d'ambiguïté. Établir une nomenclature des activités économiques pour les praticiens s'apparente pour les théoriciens à la construction de concepts répondant à certains objectifs pragmatiques tels qu'organiser la masse d'information en établissant des segmentations ou en proposant des analyses. Leurs choix s'opèrent donc en fonction de leurs objectifs, quitte à adopter une démarche moins rigoureuse et à laisser de côté certains éléments producteurs d'ambiguïté.

Le choix de catégoriser les objets, les individus ou les organisations et de tracer des frontières entre les catégories a des conséquences considérables sur la réalité économique. L'approche néo-institutionnelle considère que la conséquence de la catégorisation est surtout de forger de l'imitation (DiMaggio et Powell, 1983), prescrire des actions stratégiques appropriées (Kraatz et Zajac, 1996 ; Sutton et Dobbin, 1996) et réduire la variété (Powell, 1991). Dans le même sens, selon la théorie de création de sens (*sense-making*), une fois les catégories mises en place, les acteurs auront tendance à conformer leur comportement aux catégories qu'ils utilisent (DiMaggio, 1997), parce que les catégories sont devenues des mécanismes par défaut pour la création de sens. Par exemple, les catégories de produit structurent significativement la cognition et le comportement des acteurs en établissant des frontières autour d'entités similaires (Lounsbury et Rao, 2004 ; DiMaggio, 1997).

Si la dynamique économique génère des évolutions dans les catégorisations sociales, comment peut-on appréhender ces activités économiques dites « émergentes », qui ne sont justement pas encore classées dans ces catégories ? Nous avons ainsi choisi de consacrer ce travail de recherche à la problématique suivante : **comment les nouvelles activités économiques sont-elles catégorisées en tant que secteurs économiques ?** Derrière cette

question générale, nous nous intéressons en particulier aux processus qui amènent à cette catégorisation et à la compréhension de ce qui fait ou non émerger une catégorie.

Nous nous efforçons ainsi de contribuer à une meilleure compréhension du processus de catégorisation des nouvelles activités économiques. Plus précisément, nous cherchons à identifier les acteurs clés intervenant dans ce processus, à décrire les différentes phases de ce processus, et à distinguer les diverses stratégies déployées par les acteurs au cours de ce processus.

C. Une question de terminologie ?

Les nomenclatures d'activités classent des objets (les entreprises) dans des « cases », divisions et subdivisions de la nomenclature. Dans le cas des activités émergentes, ces « cases » n'existent pas encore et nous nous intéressons donc aux processus par lesquels elles peuvent ou non exister.

Afin d'étudier les groupes d'organisations qui développent de nouvelles activités, nous pouvons nous interroger sur l'unité d'analyse sur laquelle fonder ce travail. Dans la littérature en gestion, les communautés d'organisations peuvent en effet être étudiées à travers plusieurs concepts. Le champ organisationnel, la population, le secteur ou l'industrie au sens de Porter (1980) sont des niveaux collectifs qui correspondraient assez bien au niveau d'analyse que nous privilégions.

Cependant, dans ce travail de thèse, nous optons pour une autre terminologie, à savoir l'« activité économique », qui présente plusieurs avantages à notre sens. D'abord, l'activité économique est un terme relativement neutre à la fois sur le plan théorique et sur le plan ontologique. Au niveau théorique, les concepts que nous avons cités ont une connotation forte en gestion. Par exemple, le champ organisationnel renvoie à la théorie néo-institutionnaliste, la population évoque la théorie de l'écologie des populations, et le secteur ou industrie, l'économie industrielle.

Au-delà de l'enracinement théorique, ces trois termes renvoient également à un positionnement déterministe au niveau ontologique. Sous l'angle institutionnaliste, les organisations composant un champ sont poussées à adopter des types de comportements similaires en se conformant aux mêmes pressions de leur environnement institutionnel. Pour l'écologie des populations, une population est l'ensemble des organisations ayant une forme

commune ou modèle d'organisation partagé dans un milieu géographique et temporaire particulier (Hannan, 2005 : 52). Les organisations d'une population se battent pour la même niche de ressources, ce qui leur donne une forme commune ou un modèle d'organisation similaire après avoir été sélectionnées. Dans l'approche de l'économie industrielle, ce sont la structure sectorielle et les caractéristiques du secteur qui expliquent la différence de performance entre les organisations. Par conséquent, qu'ils soient contraints par les pressions institutionnelles, les ressources limitées ou les caractéristiques intrinsèques du secteur, les comportements organisationnels appropriés et performants sont déterminés par l'environnement dans lequel une organisation évolue.

Enfin, le terme d'activité économique est suffisamment large, donc adaptable, pour traiter une problématique portant sur l'émergence de groupes organisationnels. Les transactions économiques peuvent en effet prendre des formes plus ou moins organisées. Les formes organisées seraient le marché, le secteur ou le champ. Les formes moins organisées seraient celles qui n'ont pas ou peu de reconnaissance institutionnelle. Par exemple, chez Polanyi (1944, 1957 ; cité in Le Velly, 2012), les formes d'organisation des transactions sont de quatre types : le marché, la redistribution, l'économie domestique, la réciprocité. Comme dans toute approche institutionnaliste, les institutions expliquent la forme des échanges. Or, avec le cas des nanotechnologies, nous nous intéressons à des transactions qui n'ont encore reçu qu'une faible institutionnalisation.

Pour ces différentes raisons, nous choisissons le terme d'activité économique que nous définissons comme un ensemble de transactions économiques organisées ou non, autour d'un processus de fabrication de produits ou la mise à disposition de services.

D. La trame de la thèse

Cette thèse s'organise en cinq chapitres. Le premier chapitre est consacré à une revue de littérature concernant les concepts d'analyse privilégiés dans la catégorisation d'activité. En étudiant la littérature, nous avons constaté l'absence de cadre théorique dédié spécifiquement à la notion de catégorisation d'activités. Cette absence confère donc une nature exploratoire à ce travail de recherche ayant pour objectif de comprendre le processus de catégorisation des activités émergentes. Nous avons donc recouru à plusieurs courants théoriques de façon à distinguer deux principales approches portant sur le phénomène de catégorisation : une approche « contenu », qui se focalise sur la façon dont est définie chaque catégorie ; une

approche « processuelle », qui s'intéresse au processus de catégorisation des organisations. À la suite de cette revue de littérature, on note que les deux approches s'accordent pour indiquer un lien étroit entre la catégorisation et le concept de frontière. Ce concept nous apparaît jouer un rôle central dans le processus de catégorisation.

Le deuxième chapitre se consacre à des propositions de recherche issues de la revue de littérature. Ces propositions sont posées de manière à discuter le processus interne et le processus externe de création de frontières pour de nouvelles activités économiques ainsi que les stratégies potentiellement mises en œuvre dans ces processus.

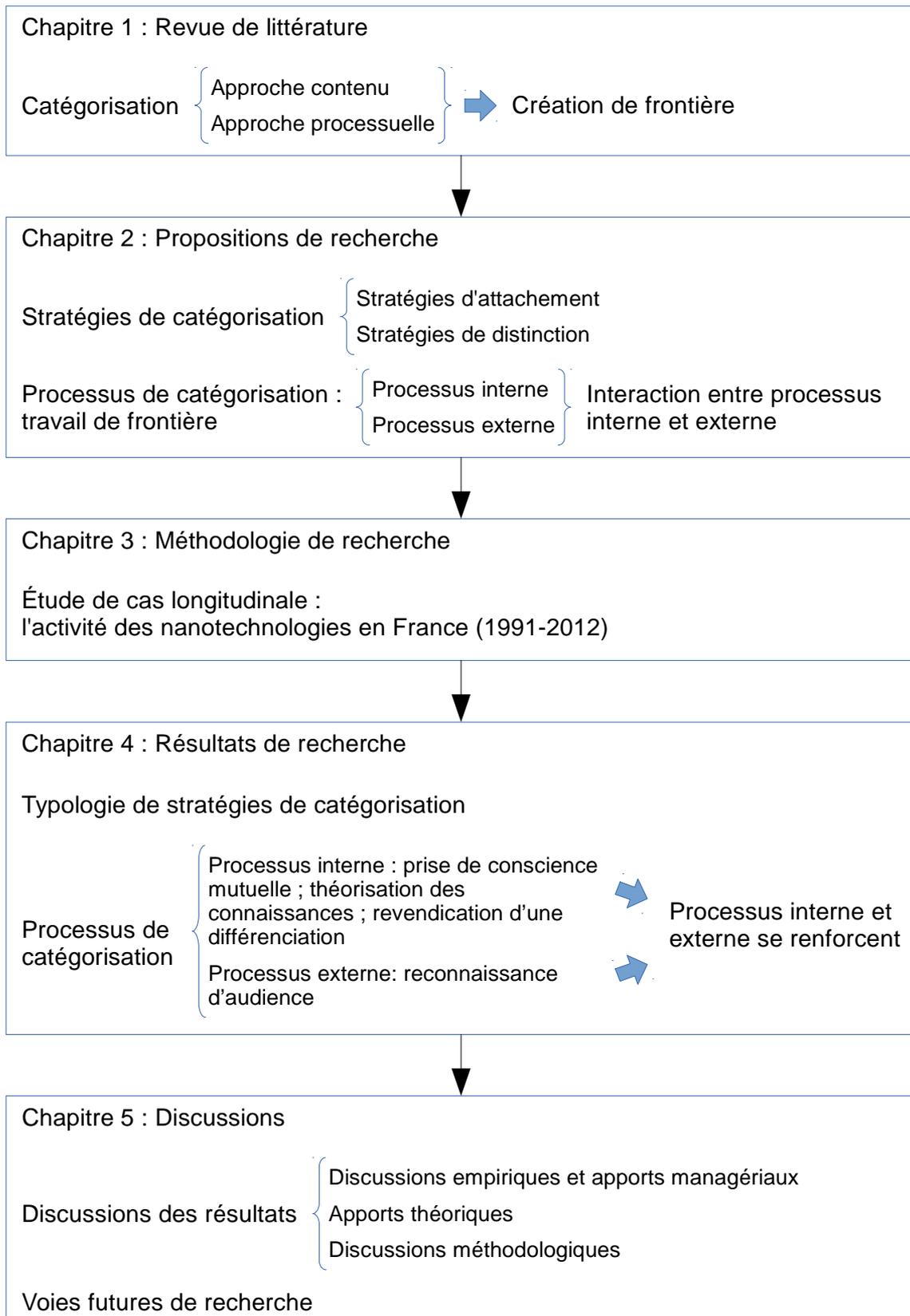
Dans le troisième chapitre, nous présenterons les choix méthodologiques et le terrain empirique étudié, celui des nanotechnologies en France. Nous mettons en place un design de recherche basé sur l'étude de cas longitudinale afin de tracer le processus de catégorisation de l'activité des nanotechnologies entre 1991 et 2012. L'étude de cas s'appuie sur des données primaires collectées lors d'entretiens et sur des données secondaires recueillies dans des articles de presse, les textes législatifs, des comptes rendus de réunions, ainsi que les cahiers d'acteurs des organisations ayant participé aux débats publics consacrés à cette activité.

Le chapitre quatre se consacre à une présentation des résultats d'analyse sur les différentes phases de construction de frontières pour les nanotechnologies, les principaux acteurs impliqués dans ce processus ainsi que les stratégies mises en œuvre dans la création de frontières. Les résultats révèlent trois processus internes et un processus externe pour la catégorisation d'une nouvelle activité. Ces résultats démontrent également que ces deux types de processus interagissent. Une typologie des stratégies déployées par les différents acteurs afin de catégoriser l'activité est proposée suite à notre étude empirique.

Enfin, dans un cinquième chapitre, nous discuterons les apports et les limites de cette recherche, la question de validité des résultats et les perspectives de recherche qu'offre ce travail. Les contributions de cette thèse sont à nos yeux de trois ordres. Sur le plan managérial, nous mettons en exergue l'importance de l'identification d'une nouvelle activité économique pour les firmes. La typologie des stratégies de catégorisation propose également aux organisations développant de nouvelles activités, un cadre pragmatique sur lequel elles pourront s'appuyer pour réaliser des choix stratégiques. Sur le plan théorique, nos analyses soulignent la nécessité d'intégrer le concept de frontière dans la définition du champ organisationnel afin de mieux expliquer la dynamique de ce dernier. Nos résultats complètent

aussi la littérature sur les liens entre identité organisationnelle et identité collective. Cette recherche permet également de reconsidérer le cadre théorique des stratégies collectives en soulignant la possibilité de déploiement des stratégies collectives entre les organisations publiques et privées. Enfin, sur le plan méthodologique, avec le cas des nanotechnologies, nous proposons une façon d'opérationnaliser le concept de frontière fondée sur la définition de Lamont et Molnar (2002).

Schéma 1 : Schématisation du plan de la thèse



Partie I Revue de littérature

Les activités économiques se donnent à voir et à penser sous des dénominations variées et omniprésentes qui semblent claires – marché, secteur, industrie ou segment, et qui sont usuellement utilisées par les managers, les chercheurs ou les journalistes à tel point qu’elles apparaissent partiellement naturelles.

Ces catégories gagnent un statut d’objectivité encore plus grand lorsqu’elles se cristallisent dans des systèmes de classement ou des nomenclatures tels que les CSP (catégories socioprofessionnelles) ou la nomenclature d’activités française (NAF). Ces catégories présentent l’intérêt de permettre l’analyse des activités et des entreprises de façon comparable et homogène. C’est ainsi que le Mexique, les États-Unis et le Canada adoptèrent en 1997 la même classification NAICS (*North American Industry Classification System*) afin de pouvoir collecter, analyser et publier des données statistiques homogènes sur les entreprises et les secteurs. Au-delà de l’analyse, ces catégories orientent également l’action des acteurs eux-mêmes. Pour effectuer une étude de marché ou une analyse de la concurrence par exemple, une entreprise ou un consultant devra savoir dans quel marché ou secteur l’organisation en question évolue.

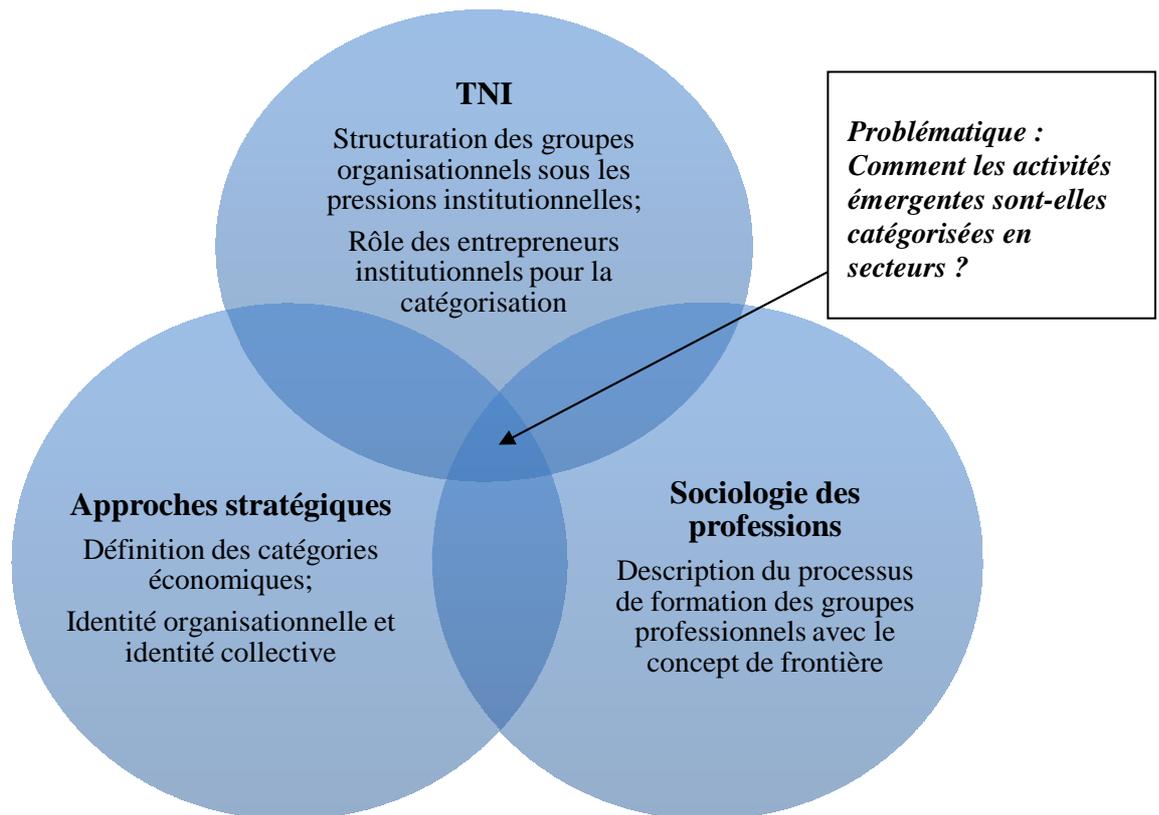
Les catégories sont omniprésentes et transversales dans les différentes disciplines des sciences sociales, telles que la sociologie, l’économie, la psychologie, les sciences politiques, les sciences de gestion. Même en se focalisant sur les seules sciences de gestion, les catégories relèvent également des concepts aussi variés que le secteur économique, le marché, le champ organisationnel, l’industrie.

Le secteur économique qui nous intéresse particulièrement dans cette thèse est une catégorie sociale, partiellement déterminée par des critères techniques et économiques mais jamais entièrement. Par la suite, nous ne cherchons pas une définition substantive du secteur, mais nous associons l’approche de contenu permettant de déterminer les acteurs ainsi que leurs choix stratégiques et l’approche processuelle permettant de décrire le passage entre activités émergentes et secteurs institutionnalisés.

Notre sujet se situe à l’intersection de trois cadres théoriques : la théorie néo-institutionnaliste (TNI), qui porte une vision collective sur la structuration des groupes d’organisations ainsi que sur le rôle des entrepreneurs institutionnels dans ce processus ; les approches stratégiques, notamment le courant de l’organisation industrielle qui tend à définir l’environnement

concurrentiel dans lequel les entreprises se confrontent, et les travaux qui s'intéressent aux identités organisationnelle et collective ; la sociologie des professions, qui apporte une description détaillée du processus de formation des groupes professionnels avec notamment la notion de frontière. Nous résumons ce positionnement de notre recherche dans la figure suivante.

Figure 1 : Les cadres théoriques et le positionnement du sujet de recherche



Dans une première partie, nous ne prétendons pas faire une revue de littérature exhaustive sur toutes les catégories existantes, mais nous nous efforçons de mettre en avant les caractéristiques saillantes de quelques concepts clés à titre d'exemple. Dans un premier temps, nous allons parcourir la littérature relative à la catégorisation en distinguant deux approches : une approche contenu et une approche processuelle de la catégorisation.

Dans un second temps, nous allons faire émerger nos propositions de recherche liées au concept de frontière, afin d'établir le lien entre les deux approches de la catégorisation. En parallèle, nous montrons les raisons pour lesquelles la construction de frontière est considérée ici comme une étape incontournable dans la catégorisation.

Chapitre 1 La catégorisation d'une activité économique : approche contenu et approche processuelle

Introduction du chapitre

Les managers ont besoin de donner du sens à l'environnement qui les entoure à travers des catégories économiques. La littérature en gestion s'est généralement penchée sur des catégories économiques en adoptant une approche substantive consistant à donner ou tenter de donner un contenu objectif à des catégories. Porter (1980) décrit un secteur comme un ensemble d'entreprises dont les produits sont proches et substituables. D'autres catégories comme le marché (Kotler et Dubois, 1992) ou le champ (Bourdieu, 1984, 1989 ; DiMaggio et Powell, 1983) ont reçu des définitions dans la littérature, même si d'un auteur à un autre ou selon les courants théoriques, celles-ci peuvent varier.

L'intérêt pragmatique de ces approches est indéniable, car elles offrent des leviers pour l'action... à condition d'accepter un certain degré d'ambiguïté. Ainsi, la différence entre industrie et secteur n'apparaît pas clairement dans la littérature, voire donne des résultats contradictoires. Certains considèrent l'industrie comme un ensemble de secteurs, d'autres considèrent le secteur comme contenant plusieurs industries. Empiriquement, les systèmes de catégorisation administrative révèlent également certaines ambiguïtés. Un travail dans le secteur des biotechnologies en Suède conclut par exemple que la catégorie officielle du « secteur des biotechnologies » dans le cadre de la nomenclature suédoise ne couvre réellement qu'une fraction (42%) des entreprises proposant des produits issus des biotechnologies (Waxell, 2009).

Dans le domaine du management stratégique, la littérature s'efforce d'expliquer comment les organisations doivent se positionner dans leur secteur afin d'obtenir une meilleure performance face à la concurrence, d'acquérir des ressources et compétences, et apparaître comme un acteur majeur du secteur. Cependant, dans une activité naissante et peu institutionnalisée, les questions de positionnement et d'analyse de son environnement sont peu évidentes à traiter, tant pour les acteurs de cette activité que pour les analystes extérieurs. En effet, ce type d'activité se caractérise, comme nous le verrons par la suite, par une faible légitimité sociopolitique et cognitive, un manque d'informations statistiques, voire une faible identification de cette activité elle-même. De ce fait, la catégorisation, entendue ici comme un

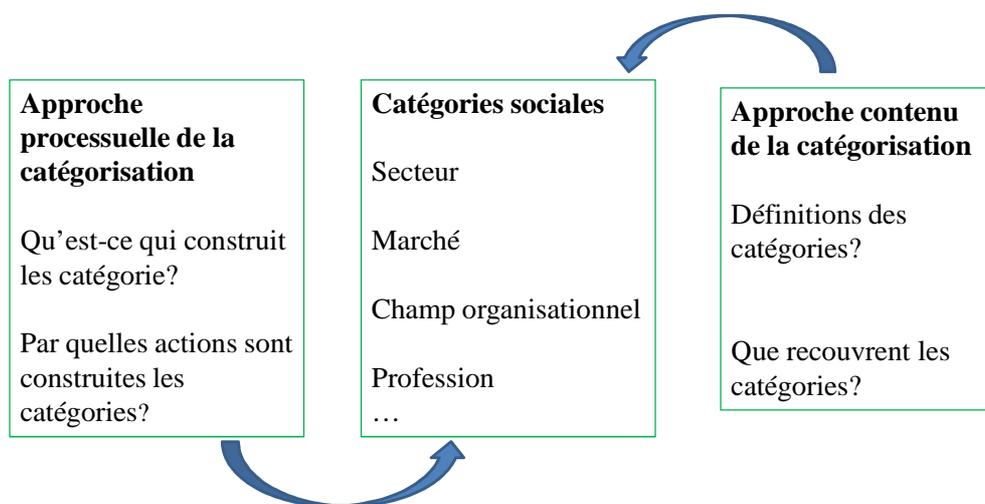
résultat, ne peut jouer pleinement son rôle pragmatique dans la prise de décision des acteurs sociaux.

La littérature actuelle en stratégie ne nous permet pas de comprendre comment une activité peut acquérir le statut clair de « secteur », c'est-à-dire le passage entre une activité émergente et un secteur économique. Nous avons donc cherché à recourir au courant néo-institutionnaliste en théorie des organisations qui aborde le sujet de création des champs organisationnels, notamment avec l'introduction du concept d'« entrepreneur institutionnel » (Eisenstadt, 1980 ; DiMaggio, 1988 ; Fligstein, 1996). Cependant, la TNI explique encore peu la dynamique du processus à travers lequel de nouveaux champs organisationnels émergent.

Face à cette limite, nous avons recouru à une troisième littérature, peu utilisée en stratégie : la sociologie des professions. Celle-ci s'intéresse en effet à la formation de groupes professionnels, notamment avec une étape importante de création de frontière qui permet de décrire le processus de formation de ces groupes. Nous emprunterons donc largement le développement du processus de formation des groupes professionnels aux travaux de la sociologie des professions pour mieux comprendre la formation des groupes d'organisations. Cependant, nous sommes conscients de l'existence de certaines nuances entre la construction d'un groupe professionnel et d'un groupe d'organisations. Nous reviendrons plus tard sur cette comparaison.

Nous pouvons distinguer deux approches principales pour étudier les phénomènes de la catégorisation. Dans une première section, nous présenterons les travaux relatifs à l'approche contenu qui s'intéresse plutôt aux résultats (le quoi) de la catégorisation, autrement dit à ce que recouvrent les différentes catégories. Cette approche contenu nous permet d'étudier vers quoi tend le processus de catégorisation. Dans une deuxième section, nous présenterons l'approche processuelle qui s'intéresse aux processus de la catégorisation, c'est-à-dire de tracer les processus utilisés par les parties prenantes d'une activité économique pour créer des catégories (le comment). La figure ci-dessous présente les deux approches de la catégorisation.

Figure 2 : Les deux approches principales de la catégorisation



L'approche processuelle s'intéresse plutôt à l'antécédent des catégories sociales, alors que l'approche contenu se focalise sur les résultats de la catégorisation. Ces deux approches contribuent toutes les deux à la compréhension de l'existence des catégories sociales (ce qui explique le sens des flèches vers les « catégories sociales ») telles que le secteur, le marché, le champ organisationnel et la profession.

Et enfin, dans une troisième section, nous introduisons le concept de frontière et ses apports à la catégorisation. Établir sa frontière pour une nouvelle activité économique est une étape nécessaire pour passer des transactions économiques au secteur institutionnalisé.

Cette revue de littérature sur les phénomènes de catégorisation en management débouche sur trois résultats principaux. D'abord, elle souligne le lien étroit entre le concept de frontière et celui de la catégorisation. Ensuite, la revue de littérature permet de relever la présence d'ambiguïté dans les catégories construites. Enfin, elle permet d'explicitier l'existence de différentes façons de classer pour les mêmes objets, ce qui donne aux acteurs une marge de manœuvre pour la catégorisation.

1 L'approche contenu de la catégorisation : les catégories comme des résultats

Une catégorie est définie comme un consensus entre l'ensemble des acteurs qui constitue une audience, sur les caractéristiques partagées d'une entité sociale (Durand et Paoletta, 2012). De la même façon, Hannan et ses collègues définissent la catégorie comme « *a class about whose meaning an audience segment has reached a high level of intentional semantic consensus* » (Hannan et al., 2007: 69). Les catégories sont les éléments clés des systèmes de classification, qui segmentent les choses en groupes et imposent une cohérence (Lounsbury et Rao, 2004 : 969) entre les objets que ce soit des entreprises, des individus. Chaque système de classification impacte notre manière d'allouer notre attention en donnant des délimitations à une masse d'informations. Le fait de classer un objet dans une catégorie précise a donc des influences sur la manière dont on perçoit cet objet.

Dans la littérature, si nous adoptons une approche qui se focalise sur le contenu de la catégorisation, nous pouvons constater que différentes catégories comme le secteur, le marché, le champ, la profession ont reçu de multiples définitions, notamment en fonction de l'angle théorique choisi ou des auteurs.

En management, nous pouvons identifier plusieurs exemples de catégories courantes pour analyser l'activité des acteurs, comme le secteur ou le champ organisationnel. En sociologie, nous pouvons également trouver d'autres catégories, comme le champ dans les travaux de Pierre Bourdieu (1981, 1987), ou la profession dans les travaux en sociologie des professions (Abbott, 1988 ; Dubar et Tripier, 1998), ou encore le marché ou l'industrie souvent utilisés comme catégories en économie.

Afin d'étudier le passage entre de nouvelles activités économiques et des secteurs institutionnalisés, il est d'abord nécessaire de comprendre le résultat du processus étudié. Dans un premier temps, nous allons présenter le concept de secteur qui est une catégorie couramment utilisée dans la littérature en management stratégique. Dans un deuxième temps, nous allons discuter les conséquences de la catégorisation, notamment ses effets performatifs. Enfin, nous allons illustrer le résultat concret de la catégorisation avec l'exemple des nomenclatures.

1.1 L'utilisation des catégories comme unités d'analyse en stratégie

L'approche de l'organisation industrielle (OI) définit le secteur comme un « groupe de firmes

qui fabriquent des produits étroitement substituables» (Porter, 1982 : 5). Par exemple, Ford et Honda sont deux entreprises qui appartiennent au même secteur automobile. Carrefour et Auchan font partie du secteur de la grande distribution. En droit de la concurrence, on y ajoute le critère de la proximité géographique pour déterminer un secteur. En France, l'Insee (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) considère qu'un secteur « regroupe les entreprises de fabrication, de commerce ou de service qui ont la même activité principale ». Ces définitions du secteur mettent l'accent sur la similarité de l'offre proposée par les organisations.

Souvent utilisée en alternative au secteur, la catégorie « industrie » est aussi largement employée en sciences de gestion. L'industrie est définie comme « un ensemble de firmes en concurrence, produisant des biens ou services étroitement substituables, offerts sur un même marché » (Angelier, 1997 : 39). Selon l'Insee, l'industrie englobe des « activités économiques qui combinent des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché ». Cependant, la distinction entre le concept de secteur et celui d'industrie semble équivoque et une forte ambiguïté prévaut dans l'utilisation de ces deux termes. Certains travaux mobilisent le secteur comme un niveau plus ample qui englobe plusieurs industries (King et Lenox, 2000 ; Santoro et Chakrabarti, 2002) ; d'autres utilisent au contraire l'industrie comme un niveau plus large qui inclut les secteurs (Desrosières, 1972 ; Gay et Dousset, 2005).

Néanmoins, quelques nuances existent entre ces deux concepts (Tableau 1). Premièrement, les deux concepts sont souvent utilisés pour insister sur des objectifs différents. Le secteur, par rapport à l'industrie, met davantage l'accent sur l'aspect concurrentiel et la rivalité. L'intérêt principal de se placer dans un secteur pour une entreprise est d'obtenir une meilleure position qui permet d'en tirer des avantages concurrentiels. L'industrie met plus l'accent sur le calcul d'efficience et la rentabilité. L'intérêt de se positionner dans une industrie est donc surtout de mieux maîtriser les coûts de production, et finalement de rendre l'organisation plus efficiente.

Deuxièmement, les deux concepts se distinguent aussi par les théories dans lesquelles ils s'enracinent. Lorsqu'on emploie le concept de secteur, on considère que l'avantage concurrentiel se fonde essentiellement sur les choix stratégiques à l'égard des facteurs environnementaux, que ce soit l'environnement macro, l'environnement méso (sectoriel) ou encore l'environnement interne avec l'approche des ressources par exemple. Le secteur est donc étroitement lié au management stratégique (*strategizing*) (Williamson, 1991 ; Nickerson

et Bergh, 1999). L'industrie défend une vision plutôt économique, liée par exemple à la théorie de coûts de transactions. Elle considère que la performance d'une organisation se base essentiellement sur des facteurs endogènes, tels que le modèle de gouvernance adapté, la maîtrise des coûts (*economizing*) (Williamson, 1991 ; Nickerson et Bergh, 1999).

Troisièmement, les deux concepts se différencient aussi en terme empirique. Le secteur peut être utilisé à la fois pour les domaines manufacturiers et les domaines de service. Tandis que l'industrie a une connotation plus manufacturière. Par exemple, nous pouvons parler du secteur automobile, ou de l'industrie automobile, mais nous parlons plutôt du secteur de la grande distribution, du secteur des écoles du management que de l'industrie de la grande distribution ou de l'industrie des écoles de management.

Tableau 1 : Comparaison entre le concept du secteur et le concept de l'industrie

	Secteur	Industrie
Objectif principal des catégories	L'avantage concurrentiel	La performance via la maîtrise des coûts
Théories sous-jacentes	Management stratégique (Approches des ressources, OI par exemple)	Théories économiques (Théorie des coûts de transactions par exemple)
Connotation empirique	Tous les domaines d'activités économiques	Les domaines manufacturiers et industriels

Malgré un certain degré d'ambiguïté, l'utilisation des catégories telles que le secteur ou l'industrie comme unité d'analyse en stratégie a un intérêt pragmatique indéniable. Le fait de prendre les secteurs comme préexistants permet de réaliser des analyses sectorielles par exemple avec le modèle des cinq forces (Porter, 1985), d'identifier les différents niveaux des choix stratégiques comme les choix globaux, business ou fonctionnels, ou encore de formuler des préconisations stratégiques.

Au-delà de l'analyse de secteur et d'industrie, des travaux ont privilégié le marché pour évoquer de nouvelles activités (Porac et al., 1995 ; Santos et Eisenhardt, 2009 ; Chen et al.,

2010). Un nouveau marché est considéré en général comme un environnement turbulent (*high-velocity*) et instable. Le développement d'un nouveau marché peut être handicapé par sa nouveauté à l'instar de la création d'une nouvelle organisation en face du « handicap de la nouveauté » au sens Stinchcombe (1965). Pour Stinchcombe (1965), quatre raisons peuvent expliquer pourquoi les nouvelles organisations sont handicapées. Premièrement, les nouvelles organisations dépendent de nouvelles tâches, et des nouveaux rôles qui doivent être acquis avec un certain coût ; deuxièmement, pour assurer de nouveaux rôles, l'organisation va avoir des conflits internes sur le plan financier et de la créativité ; troisièmement, les interactions sociales entre de nouvelles organisations paraissent mal connues pour les parties prenantes, il manque également de base normative commune et d'une structure d'information informelle pour ces nouvelles organisations ; quatrièmement, les liens avec des clients, sponsors, ne sont pas encore établis par ces jeunes organisations. Ces quatre problèmes peuvent très bien s'appliquer au contexte du développement de nouveau marché, qui relève également de nouvelles tâches à construire, des conflits pour la répartition des ressources, le manque de contact et de soutien de la part des parties prenantes. Les choix stratégiques sont donc particulièrement importants dans ce contexte.

Nous pouvons distinguer deux principales visions stratégiques concernant les nouveaux marchés. D'abord, une première vision basée sur l'héritage Porterien insiste sur l'importance de la structure de marché. Au-delà de l'incertitude, cette vision voit le nouveau marché comme étant aussi une opportunité pour construire des avantages au pionnier (Lieberman et Montgomery, 1988). Plus précisément, selon cette vision, les premières organisations qui se lancent sur un nouveau marché peuvent imposer un design dominant sur les plans technologique et cognitif qui leur permet d'en tirer des avantages concurrentiels. De nouveaux marchés émergent souvent de convergence des technologies ou des changements technologiques. Par conséquent, construire un design dominant, qui est défini comme un standard d'ensemble des technologies et des interfaces (Utterback et Abernathy, 1975 ; Anderson et Tushman, 1990), est un enjeu majeur dans le positionnement sur un nouveau marché. Le design dominant peut être aussi de nature cognitive comme le notent Porac et al. (1995) qui le désignent comme « modèle de l'industrie ». Le modèle d'une industrie représente une reconnaissance collective entre les producteurs quant aux attributs fondamentaux à utiliser pour catégoriser les concurrents.

Une deuxième vision stratégique de l'« océan bleu » s'oppose à la vision traditionnelle Porterienne en ce qui concerne les nouveaux marchés. Pour cette approche, l'océan rouge

représente l'univers concurrentiel connu constitué de toutes les entreprises. Au lieu de chercher à battre ses concurrents sur l'océan rouge, l'entreprise a plutôt intérêt à s'efforcer de développer des océans bleus, c'est-à-dire des espaces stratégiques inconnus (Kim et Mauborgne, 2010). Par conséquent, la vision de l'océan bleu préconise de casser le cadre sectoriel d'analyse, de créer de nouveaux marchés non disputés en dépassant la frontière entre secteurs existants. Kim et Mauborgne prennent le cas du Cirque du Soleil comme exemple. La proposition de l'offre de spectacle par ce groupe associant le théâtre, le chant, la danse, la magie entre en rupture avec la tradition de l'art du cirque et connaît un grand succès.

En résumé, il y a deux approches en stratégie portant sur la question du secteur : une première prend le secteur comme déjà constitué, et une deuxième s'intéresse à sa création par des stratégies de différenciation radicale.

En reconnaissant l'importance des choix stratégiques dans un contexte d'activité émergente, les approches stratégiques s'efforcent d'identifier les caractéristiques de ce contexte, mais laissent de côté la question de savoir comment une activité économique passe de simples transactions économiques aux secteurs économiques analysables en stratégie et étiquetés comme tels. En pratique, l'analyse du secteur automobile ne commencera pas à s'interroger sur l'existence du secteur automobile lui-même. Ce genre d'interrogation n'est pas nécessaire, et peut au contraire freiner la réflexion et les actions stratégiques. L'analyse stratégique prendra donc généralement l'existence de secteur comme un fait.

Les approches stratégiques apportent un regard sur l'aval du processus de catégorisation. Autrement dit, elles se focalisent sur la manière de se servir des catégories comme un guide d'actions stratégiques pour des secteurs relativement matures. Cependant, le découpage des activités en secteurs pour les entreprises a son importance. Au niveau cognitif, le secteur auquel une entreprise s'identifie définit son univers concurrentiel, donne une référence cognitive sur ses offres aux clients. Ces effets cognitifs peuvent ensuite influencer la performance. Par exemple, la définition de l'univers concurrentiel détermine un niveau de concurrence plus ou moins important, la référence cognitive utilisée par les clients sur un produit délimite également l'ensemble des produits avec qui il est comparé.

Mais le passage entre une activité émergente et un secteur institutionnalisé, sujet qui nous intéresse, demande une compréhension davantage en amont du processus.

1.2 Les conséquences de catégorisation

Il est important de s'intéresser à la question de la catégorisation, car elle peut avoir diverses conséquences, et notamment en termes performativité. D'abord, la catégorisation aide les acteurs pour donner du sens à un domaine complexe (Pontikes, 2012).

Au niveau individuel, les catégories définissent ainsi ce qu'on attend d'une organisation ou d'un produit. Autrement dit, un même objet peut être plus facile à comprendre et à évaluer pour les audiences s'il est présenté dans une catégorie plutôt que présenté individuellement.

En marketing la facilité de comparer peut ainsi constituer un effet positif de catégorisation. Par exemple, Mogilner et al. (2008) ont démontré par des expérimentations en laboratoire que le simple fait de présenter exactement les mêmes produits en les catégorisant permet d'augmenter le niveau de satisfaction des clients potentiels parmi ces produits. Les auteurs soulignent aussi que cet effet positif de la catégorisation est surtout significatif chez les acteurs qui ne sont pas familiarisés avec les produits proposés.

En management stratégique, la catégorisation présente aussi des intérêts importants. La catégorie « domaine d'activité stratégique » couramment utilisée en analyse stratégique par exemple, permet à une organisation en comparant ses différentes activités d'identifier des sources de synergie, et ainsi les exploiter et devenir plus performante.

Au niveau collectif, la catégorisation permet de circonscrire l'univers de concurrence ou de comparaison. La catégorie « secteur » permet aux firmes de se positionner par rapport aux autres organisations concurrentes afin d'assurer la pérennité de l'entreprise. La catégorie « profession » permet de justifier le monopole d'un groupe d'acteurs détenant des connaissances spécifiques sur une activité exercée. La catégorie du type « champ organisationnel » favorise une analyse qui dépasse la dimension concurrentielle en prenant en compte les rôles des parties prenantes. Une catégorisation en termes de champs conduit donc les organisations vers un phénomène d'isomorphisme en se conformant aux règles de leur champ.

Si toute organisation a intérêt à catégoriser ses produits ou ses activités, la façon dont elle le fait est tout aussi importante. La manière dont les organisations sont catégorisées a en effet des conséquences directes sur leurs capacités à acquérir des ressources, à mobiliser des soutiens, à maintenir ou renforcer leur légitimité aux yeux des parties prenantes (Gioia et

Thomas, 1996 ; Elsbach et Kramer, 1996 ; McKendrick et Carroll, 2001).

Elsbach et Kramer (1996) ont illustré l'importance de la catégorisation à travers une étude de cas sur le système de classement des écoles de management aux États-Unis. Le fait qu'une école soit classée dans la catégorie « orientée vers la recherche » ou « dédiée à former les MBA techniques » lui permet d'être comparée avec différentes écoles, donc de conduire à des positionnements plus ou moins avantageux. Citons un autre exemple, Zuckerman et Kim (2003) montrent que dans le domaine cinématographique, les films commentés par les critiques spécialisés dans les films majeurs réussissent mieux en général sur le segment du marché *mainstream* que sur le segment *art house*.

De nombreux travaux soulignent également qu'un système de catégorisation une fois socialement établi sanctionne ceux qui entravent les catégories. Zuckerman (1999) met en exergue que les objets sociaux sont évalués à travers des catégories légitimes, donc les objets ou organisations qui n'entrent pas dans une catégorie précise risquent d'être pénalisés. L'auteur a illustré cette idée avec la variation de valeur boursière d'un échantillon d'entreprises américaines durant la période 1985-1994. Cette étude empirique montre que la valeur boursière de l'entreprise qui n'est pas couverte par les catégories utilisées par les analystes financiers a considérablement chuté.

Plus récemment, Hsu (2006) illustre également le risque de sanctions attaché aux catégories sociales avec le cas du secteur cinématographique américain. L'auteur a démontré que dans ce secteur, les films conformes à une des catégories de genre généralement utilisées par les critiques comme « comédie », « drame », « action », reçoivent plus de critiques positives. Au contraire, les films qui ne correspondent pas à une catégorie précise mais à cheval sur plusieurs reçoivent moins de commentaires positifs.

Certains autres auteurs mettent en évidence que la catégorisation peut avoir des conséquences autres que l'effet de sanction. Selon Carroll et Hannan (2000), les catégories impliquent non seulement des pénalités, mais installent aussi un canevas constitué d'un ensemble de règles de conduite dans le domaine concerné. Pour DiMaggio (1987), un système de catégories a deux principaux effets : hiérarchiser les organisations par des catégories, et créer des distinctions cognitives. L'exemple de la classification en art qui distingue les œuvres dans les catégories « sophistiquées » (*high*) et « populaires » (*popular*) montre bien que ce genre de classification au-delà de créer une distinction au niveau cognitif par les deux étiquettes, donne aussi un

statut social plus prestigieux aux œuvres classés « *sophistiqués* » que ceux qui sont considérés comme « *populaires* ».

La catégorisation économique qui nous intéresse particulièrement dans le cadre de cette thèse est de nature sociale. Les conséquences d'une catégorisation sociale peuvent considérablement varier en fonction des acteurs impliqués dans le processus de catégorisation. Par exemple, dans une expérimentation sur un échantillon de magazines, Mogilner et ses collègues (1998) ont montré que non seulement le simple fait de présenter les magazines en catégories améliore la satisfaction des clients potentiels, mais aussi que cet impact de catégorisation sur la satisfaction est atténué chez les professionnels dans la rédaction des magazines. Plus récemment, Pontikes (2012) met en évidence qu'en fonction des audiences différentes, la présence d'ambiguïté dans la catégorisation peut avoir un effet différent. L'auteur a analysé le cas du secteur des logiciels qui montre que les entreprises qui réclament une appartenance à plusieurs catégories en même temps sont mal perçues par les clients, mais au contraire plutôt bien perçues par les investisseurs.

En résumé, nous avons vu que la catégorisation a globalement deux types de conséquences : cognitives et performatives. Sur le plan cognitif, la catégorisation permet de créer des distinctions et donner du sens à une masse d'information. Les effets performatifs de la catégorisation pour une organisation consistent à analyser son environnement organisationnel, afin d'acquérir un positionnement concurrentiel plus favorable, et être reconnue comme étant légitime et in fine d'être évaluée de façon plus positive par les parties prenantes importantes. Cependant, il faut noter qu'en fonction des différentes audiences, ces effets de catégorisation peuvent varier.

1.3 Les nomenclatures d'activité : un exemple de résultat de la catégorisation

La nomenclature est un exemple concret de catégorisation sociale institutionnalisée. Nous allons voir maintenant l'exemple de deux nomenclatures afin d'illustrer le résultat du processus de catégorisation : l'une est professionnelle et l'autre économique.

Sous l'angle de la sociologie des professions, la création d'un nouveau groupe professionnel débouche éventuellement sur son institutionnalisation. Cette institutionnalisation se concrétise empiriquement dans un système de classification ou de catégorisation. Prenons l'exemple de la catégorisation professionnelle en France qui illustre cette étape (Desrosières et Thevenot, 1996). Depuis les années 1950, la division du travail a pris la forme d'un système de

classement en France, appelé « catégories socioprofessionnelles » (CSP). Dans les CSP, les individus sont classés dans des catégories diverses telles que « main d'œuvre », « ouvrier spécialisé », « ouvrier qualifié », « employé », « technicien », « cadre », etc. en fonction de trois types de critères. Le critère dit de « statut » distingue les salariés et les non-salariés ; puis, le critère de « métier » sépare les individus par leurs savoirs spécifiques ; enfin, la « qualification » permet de dessiner les niveaux hiérarchiques. Malgré ces critères explicites, dans la pratique des difficultés existent. La première difficulté est de déterminer ce que recouvre chaque catégorie, comme la catégorie « cadre ». Deuxièmement, les objectifs sous-jacents à une classification sont rarement explicités par les acteurs qui construisent ces classifications.

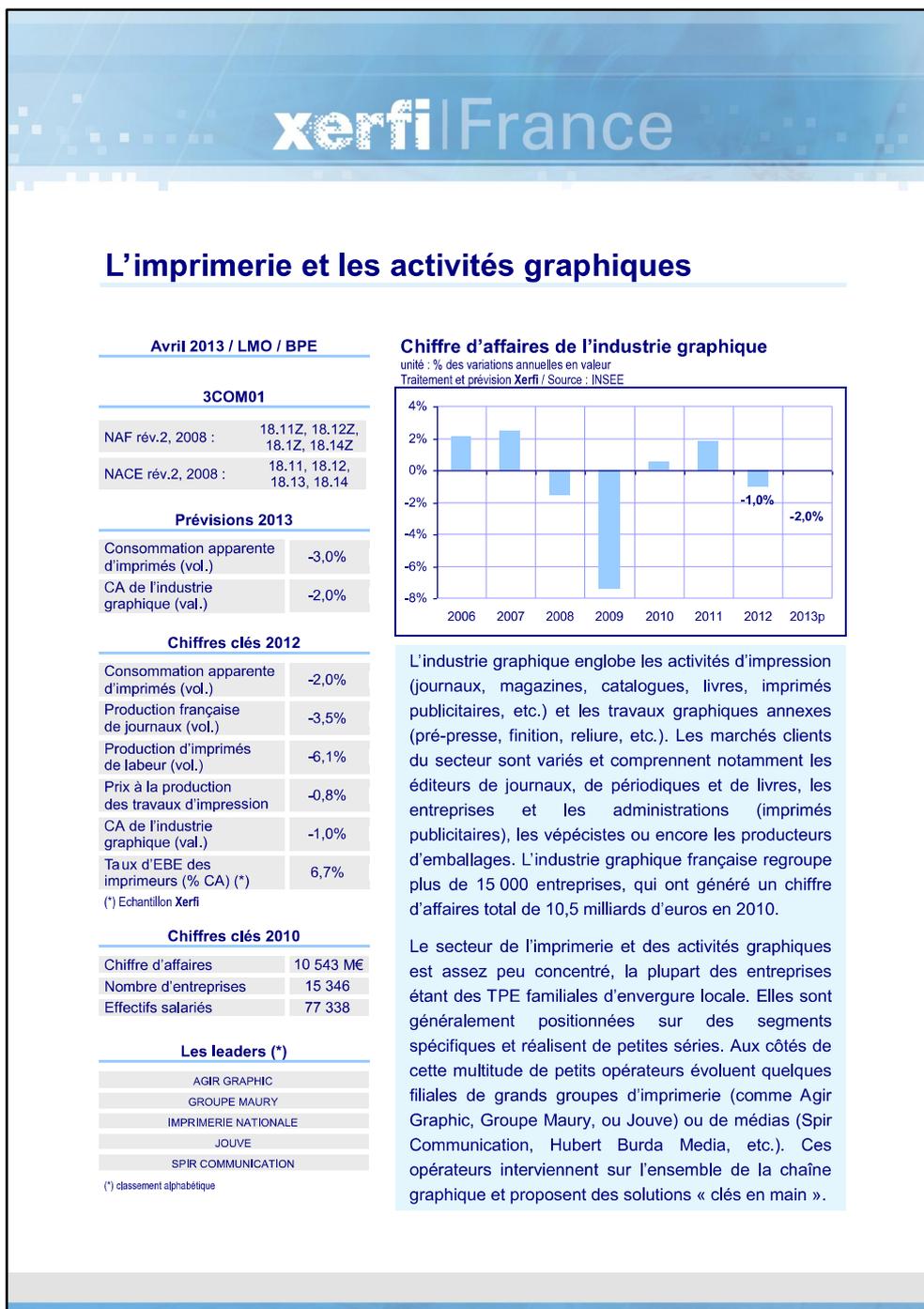
Au niveau économique, une fois que les activités économiques s'institutionnalisent comme des secteurs économiques, elles prennent leur place dans des nomenclatures d'activité. Une nomenclature est définie comme « une suite de partitions emboîtées sur un ensemble de postes élémentaires. La liste de ces postes élémentaires doit être elle-même définie de telle sorte qu'à chaque objet physique du champ d'étude corresponde une rubrique et une seule de cette liste... » (Guibert et al., 1971 : 25). Ces nomenclatures sont fondamentales, car sans nomenclature, aucune analyse économique n'est possible (Ibid.).

En France, par exemple, la nomenclature d'activités française (NAF) élaborée par l'Insee est la nomenclature dominante aujourd'hui pour classer toutes les entreprises en fonction de leur activité principale. Les pouvoirs publics s'appuient sur cette nomenclature pour effectuer des analyses économiques, publier des données statistiques et donc réguler, contrôler l'économie en ajustant les politiques économiques (la répartition du budget public, des investissements et subventions, les politiques d'imposition plus ou moins favorables).

La nomenclature est également utilisée pour les analyses de secteur. Par exemple, les études cabinets d'étude sectorielle, prennent régulièrement le code NAF comme référence permettant de discerner l'univers de comparaison. L'étude réalisée par Xerfi pour le groupe Carrefour par exemple fait référence au code 4711 (commerce de détail en magasin non spécialisé à prédominance alimentaire) pour situer le niveau de performance de Carrefour par rapport à ses concurrents tels que Casino et Auchan. L'encadré ci-dessous montre un autre exemple d'étude réalisée par Xerfi sur le secteur de l'imprimerie et les activités graphiques. Dans la première page d'étude, le cabinet fait référence d'abord aux NAF et NACE (nomenclature européenne) afin de cerner le secteur analysé. Dans la page 4 de la même étude, en utilisant la

NAF, Xerfi a identifié plus en détail les quatre activités constituant le secteur étudié : impression de journaux, autres imprimeries (labeur), activités de pré-press, reliures et activités connexes.

Encadré 1 : Extrait d'une étude sectorielle réalisée par Xerfi



1.1. Champ de l'étude

Périmètre retenu

Typologie du secteur étudié

Production (Fabricants, extracteurs, etc.)	Négoce (Centrales d'achat négociants, etc.)	Distribution (Détailants, commerçants, etc.)	Services (Prestataires divers, transporteurs, etc.)	Construction (BTP, travaux publics, etc.)
			●	

Périmètre retenu	<p>L'étude menée par Xerfi porte sur les activités graphiques en France. Le champ couvre 3 activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ la réalisation de travaux d'impression qui donnent lieu à la production d'un support papier imprimé ; ▶ les activités de pré-press (composition, photocomposition, saisie de données, photogravure, transfert CTP, etc.) ; ▶ les activités post-press (héliogravure, finition, brochage, massicotage, assemblage, agrafage, reliure avec et sans couture, coupage et pose de couverture, collage, assemblage, dorage, reliure, etc.). <p>A noter que l'étude ne comprend pas les imprimeries des journaux lorsqu'elles sont intégrées au sein du groupe de presse.</p>
Définitions	<ul style="list-style-type: none"> ▶ L'imprimerie (79% des facturations totales) est le domaine d'activité qui concerne tous les travaux d'impression, de l'imprimerie de journaux à l'imprimerie de labeur. Cela consiste à imprimer des périodiques, des journaux, des livres, des catalogues, des prospectus publicitaires, des documents administratifs, etc. ▶ Les activités graphiques connexes (21%) concernent les activités de pré-press (composition, préparation, photogravure, etc.) et de post-press (reliure, finition, gravure, etc.).
Marchés clients	<p>L'imprimerie et les activités graphiques disposent de nombreux débouchés et possèdent une multitude de marchés clients, parmi lesquels :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les agences publicitaires ; - la grande distribution ; - les industriels de l'emballage ; - les éditeurs de presse (périodique et quotidienne) ; - les maisons d'éditions de livres ; - les spécialistes de la vente par correspondance.
Codes NAF concernés	<p>L'imprimerie et les activités graphiques sont référencées sous les codes NAF suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18.11Z, intitulé « impression de journaux » ; - 18.12Z, intitulé « autres imprimeries (labeur) » ; - 18.13Z, intitulé « activités de pré-press » ; - 18.14Z, intitulé « reliures et activités connexes ».

Source : Xerfi

L'imprimerie et les activités graphiques – Avril 2013

4

La reproduction de cette étude et/ou le transfert de fichier à des tiers sont interdits en respect du code de la propriété intellectuelle. Cette étude est strictement réservée au titulaire de la commande. Son code nominal exclusif est XXX-X-XX

(Source : xerfi.fr)

Le système de la nomenclature française a vécu de nombreuses évolutions avant d'arriver à la version actuelle de la NAF (version révisée en 2008). En effet, les pouvoirs publics ont très vite eu besoin de piloter l'économie. En 1788, une toute première nomenclature inspirée des physiocrates est née en France (Guibert et al., 1971). Ce système divisait les industries en fonction de l'origine des matières premières utilisées. Il distinguait donc trois catégories d'activités : « produits minéraux », « produits végétaux », et « produits animaux ». Ensuite, en

1861, une nouvelle logique de la nomenclature s'imposait. Elle regroupait les industries en s'appuyant sur le critère de finalité (les produits fabriqués). Dans cette nomenclature, on trouvait donc des catégories telles que l'« industrie du bois », « éclairage », « ameublement ». À partir de 1940, le critère d'association qui cherche à regrouper les activités de la même entreprise dans une seule catégorie tend à s'imposer dans le système de nomenclature. En 1974, une nouvelle nomenclature qui combine le classement des activités et des produits est entrée en vigueur, dite « nomenclature d'activités et de produits » (NAP). La version actuelle de la NAF est basée sur la NAF stabilisée depuis 1993 qui a été ensuite révisée deux fois, une fois en 2003 et une deuxième fois en 2008.

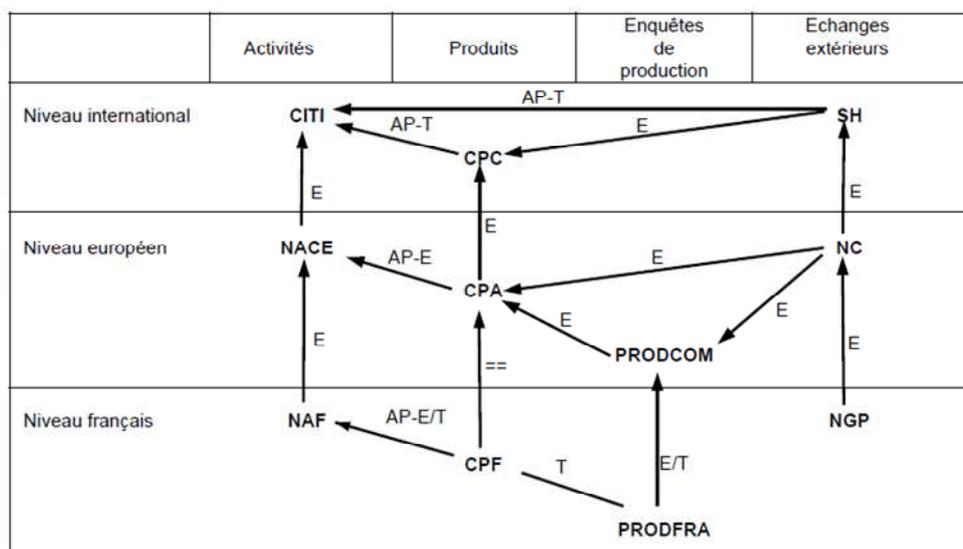
Dans l'histoire récente de la nomenclature, il convient de souligner aussi l'influence du contexte international, notamment européen. La Communauté européenne a mis en place la Nomenclature européenne d'activités économiques (NACE) en 1970. Certains pays européens commencent à utiliser la NACE depuis, même si cette première version de la NACE ne fait pas encore l'objet de réglementation. La version NACE 1990 est entrée dans la réglementation européenne, qui impose son utilisation au sein de la Communauté européenne. La dernière évolution de la NACE a eu lieu en 2008 lorsque l'Union européenne a introduit la NACE rév.2 qui est emboîtée dans la classification internationale type des industries (CITI) de l'ONU. La NAF 2008 est directement emboîtée dans la NACE rév.2 en conséquence. Nous synthétisons l'histoire de la nomenclature dans le tableau 2 et le système international de catégorisations économiques dans la figure 3¹.

¹ CPC : Classification centrale des produits des Nations Unies ; CPA : Classification européenne de produits par activité ; PRODCOM : Liste des produits pour les enquêtes de production industrielle ; SH : Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises et des services de l'Organisation mondiale des douanes ; NC : Nomenclature combinée- Classification européenne des biens ; CTCI : Classification type pour le commerce international des Nations Unies ; CPF : Classification des produits français ; PRODFRA : Liste des produits pour les enquêtes de production industrielle ; NGP : Nomenclature générale des produits.

Tableau 2 : L'évolution de la nomenclature d'activité en France

1788	Naissance d'une première nomenclature qui s'appuie sur le critère de matière première utilisée
1861	Naissance d'une nomenclature d'activité basée sur le critère de finalité
1947-1959	La nomenclature des entreprises, établissements et toutes activités collectives
1960-1973	La nomenclature des activités économiques (NAE) basée sur le critère d'association
1974-1992	La nomenclature d'activités et de produits (NAP)
1993-2002	La nomenclature d'activités française (NAF)
2003-2007	La NAF rév.1
2008	La NAF rév.2, emboîtée dans la NACE rév.2

Figure 3 : Le système international de catégorisations économiques



La flèche indique la correspondance du plus fin vers le plus agrégé ; ceci sur le *champ commun* (limité aux biens pour les relations entre les nomenclatures du commerce extérieur, d'une part, et la CPC, la CPA et PRODCOM, d'autre part).

E symbolise une relation par emboîtement (hiérarchie : seuls des liens « 1 à 1 » ou « 1 à n » sont possibles)
 T symbolise une relation par table plus ou moins complexe (recouvrement : des liens « n à m » sont possibles)
 == symbolise une identité
 AP symbolise une relation de type activités-produits (correspondance : changement de concept) : AP-E lorsque correspondance est de type emboîtement, AP-T lorsqu'elle est de type table

Le lien complexe - E/T - entre PRODCOM et PRODFRA vient de ce que la partie industrie de PRODFRA ne suit pas toujours les détails de PRODCOM.

(Source : NAF RÉV.2 et CPF RÉV.2 : Guide d'utilisation 2008 : 9)

Ces évolutions montrent que les critères en fonction desquels les activités sont classées dans la nomenclature changent régulièrement et la difficulté de trouver des critères définitifs. Ce conflit entre les différents critères peut être illustré par cette citation de la nomenclature de 1949 : « Trois critères, parfois opposés, ont inspiré le classement des activités dans les différentes rubriques : finalité, matière première dominante, technique. Bien que ces critères n'aient pas fait l'objet d'une gradation hiérarchisée, le critère finalité a généralement prévalu...Mais lorsque dans la structure réelle, la technique paraît primer nettement sur la finalité, c'est le critère technique qui a été retenu ...». Finalement, chaque catégorisation sectorielle fait l'objet de compromis et aucun critère ne s'impose de façon « naturelle ».

L'évolution sur le critère (la finalité de l'activité, la matière première dominante, et la technique utilisée) selon lequel on doit établir une nomenclature et l'adaptation continue au contexte international montrent le changement qualitatif au cours des années de la catégorisation. La nomenclature a également évolué de façon quantitative. La nomenclature

de 1788 comprenait seulement trois grandes catégories (sections) et un seul niveau (la matière première dominante). La NAF de 1993 comprenait 17 sections et 700 postes au total, et la NAF (rév. 2) depuis 2008 contient 5 niveaux, 21 sections et 732 postes en tout. Nous pouvons donc remarquer l'augmentation significative du nombre des catégories. Cette augmentation montre que l'administration segmente de manière de plus en plus précise les activités économiques afin de favoriser l'analyse économique.

Nous constatons donc une évolution à la fois qualitative et quantitative de la nomenclature d'activités économiques au cours des deux derniers siècles en France. Ces changements permettent aux pouvoirs publics de réaliser des études statistiques basées sur des données les plus pertinentes, de s'adapter au contexte international afin de publier des données statistiques homogènes et comparables aux autres pays.

L'évolution des nomenclatures montre que des choix sont régulièrement faits par les pouvoirs publics. Les nomenclatures sont le résultat de choix et d'arbitrage pour produire un découpage des activités économiques. Cette représentation sous forme de nomenclature reste assez figée par rapport aux évolutions sectorielles et notamment les convergences technologiques entre activités. Par exemple, Skype est considéré comme un opérateur téléphonique par le conseil de la concurrence, quand l'entreprise se considère avant tout comme un concepteur de programmes. Par conséquent, le fait d'étudier uniquement le résultat de catégorisation comme les nomenclatures ne permet pas de saisir la dynamique des activités économiques. Une approche processuelle est donc nécessaire pour comprendre pourquoi on découpe l'ensemble des activités d'une façon ou d'une autre.

Synthèse de la section 1

Dans cette section, nous avons présenté l'approche contenu de la catégorisation d'activités économiques. Cette approche se focalise sur les éléments composants les catégories, autrement dit, elle tente de donner des définitions objectives aux diverses catégories, en se basant sur l'utilisation qui en sera faite.

Les approches stratégiques qui prennent l'existence des catégories comme données utilisent le secteur en tant qu'unité d'analyse privilégiée afin d'analyser l'environnement concurrentiel, de formuler des préconisations, de guider les actions stratégiques. Cependant, ces approches ne s'interrogent pas sur l'origine des secteurs économiques.

La littérature portant sur la catégorisation souligne notamment deux types de conséquences stratégiques liées à ce phénomène : les conséquences cognitives et performatives. Au niveau cognitif, la catégorisation crée des distinctions permettant aux acteurs sociaux de donner du sens et gérer la masse d'information. Au niveau performatif, la catégorisation permet à une organisation ou un groupe d'organisations d'analyser son environnement, de comprendre les attentes des audiences internes et externes, donc de devenir plus performante.

La nomenclature d'activités économiques est un exemple d'aboutissement de la catégorisation. L'intérêt principal de ce genre de catégorisation est d'abord de permettre aux pouvoirs publics de recenser, analyser et publier des données statistiques économiques pertinentes et comparables avec les autres pays, puis d'ajuster ses politiques économiques par rapport à la conjoncture économique. Cette nomenclature est également utilisée par le monde économique afin de définir l'univers concurrentiel et donner des références cognitives aux acteurs externes.

Le manque de connaissance sur le passage entre des groupes d'organisations réalisant des transactions économiques et des secteurs institutionnalisés nous amène à recourir à des cadres théoriques complémentaires, autres que les approches en stratégie. Afin d'éclairer la catégorisation sous un angle processuel, nous allons nous appuyer notamment sur les travaux de l'approche néo-institutionnaliste en théorie des organisations dans la prochaine section. Même si cette dernière approche se focalise traditionnellement sur des champs organisationnels relativement matures, l'évolution récente du courant, surtout avec l'introduction de concepts d'entrepreneur institutionnel et de travail institutionnel, donne à voir une vision processuelle intéressante sur la structuration des champs en émergence.

2 L'approche processuelle de la catégorisation : la catégorisation d'activité comme un processus

Les travaux qui se concentrent sur les catégories construites montrent différentes manières d'appréhender les activités économiques, mais expliquent peu les processus par lesquels sont construites ces catégories. Les activités émergentes sont confrontées notamment à la question de leur positionnement, ainsi qu'à la création des nouvelles catégories pour s'intégrer dans un système de classement. Nous allons nous intéresser maintenant à l'approche processuelle afin de mieux comprendre la catégorisation sous l'angle processuel.

Le processus de catégorisation est une activité sociale courante qui consiste à grouper les objets, les individus et les organisations en fonction de leurs caractéristiques fondamentales (Waguespack et Sorenson, 2011). Mais quelles sont les caractéristiques fondamentales de ces objets? Autrement dit, comment sont définies les caractéristiques des objets à prendre en compte? Quelles sont les actions à mener pour parvenir à définir les caractéristiques fondamentales de ces objets pour former des groupes homogènes? Ces questionnements vont nourrir la section suivante.

Dans un premier temps, nous identifions les acteurs qui participent à la définition des critères selon lesquels les objets, les individus et les organisations sont classés dans le cas d'activité économique. Dans un deuxième temps, nous nous concentrons sur les actions concrètes menées par ces acteurs.

2.1 Les acteurs du processus de catégorisation

La littérature sur l'entrepreneuriat porte son attention sur le rôle de l'entrepreneur dans la construction des marchés et son rôle dans l'émergence de catégories. Le processus de la catégorisation est également une thématique majeure dans les travaux de l'approche institutionnaliste en théorie des organisations. Ces travaux mettent en avant l'influence des catégories construites sur la perception, l'interprétation et l'action des acteurs comme les investisseurs, les clients potentiels, les pouvoirs publics (DiMaggio, 1997 ; Scott, 2001). Au croisement de la littérature sur l'entrepreneurship et la TNI, le concept de l'entrepreneur institutionnel (EI) nous éclaire pour évoquer les acteurs participant au processus de catégorisation.

Parmi les travaux de l'approche processuelle sur la catégorisation, DiMaggio (1987) montre

que le processus de classification des œuvres d'art relève d'activités de création du sens (*sense-making*) et de définition de frontière par des groupes sociaux. Selon l'auteur, une classification reflète à la fois un système de production et un système de consommation. Plus précisément, dans le domaine de la production, les artistes ont une façon de classer les œuvres d'art, dite « classification professionnelle » ; dans le domaine de la consommation, les commerçants adoptent une autre façon pour catégoriser ces mêmes œuvres, dit « classification commerciale ». Dans ce travail de thèse, nous ne nous intéressons pas aux systèmes de consommation, mais nous focalisons uniquement sur le côté production. Les processus de catégorisation par les consommateurs sont en effet souvent l'objet d'étude des travaux en marketing. Cependant, nous allons nous concentrer sur l'amont de ces processus de catégorisation, donc sur la catégorisation par les producteurs. Le processus de catégorisation est finalement un processus d'interaction entre les différents acteurs, aussi bien les producteurs que les consommateurs. Du côté des producteurs, les entrepreneurs d'une nouvelle activité sont les premiers confrontés au processus de catégorisation. Ce sont eux en effet qui sont les fondateurs des nouvelles organisations permettant de mettre en place de nouvelles activités économiques avant même que ces nouvelles activités entrent dans un système de catégorisation institutionnalisé.

Contrairement aux approches stratégiques, l'existence de catégories de groupes d'organisations n'est pas naturelle ni donnée pour la TNI. Cette dernière approche considère que les champs organisationnels sont le résultat de la construction par des acteurs, elle souligne notamment le rôle important de l'EI.

Le concept de l'EI est mobilisé par certains auteurs comme une façon de dépasser certaines limites de la TNI et notamment sa difficulté à expliquer les phénomènes de changement institutionnel. L'introduction de ce concept d'entrepreneur permet à cette théorie de réintroduire l'agent (l'entrepreneur) comme un facteur dynamique de changement.

La notion d'EI est avancée par Eisenstadt (1980) et précisée plus tard par DiMaggio (1988). Pour ces auteurs, les entrepreneurs institutionnels sont des acteurs organisés qui envisagent de nouvelles institutions comme moyens de faire progresser des intérêts auxquels ils tiennent fortement. Plus récemment, Déjean et al. définissent l'EI comme « des individus ou des organisations qui créent des normes techniques et cognitives, des modèles et des prescriptions de comportement cohérents avec leur identité et leurs intérêts puis les établissent comme des standards légitimes » (2004 : 742). Selon ces définitions, l'EI est d'emblée un acteur visant le

collectif à la fois conscient et calculateur (Bréchet et al., 2009). Ce concept est de plus en plus utilisé pour caractériser les stratégies des entreprises qui créent et légitiment leurs activités, pour répondre à la question générale de savoir comment les entreprises réussissent à influencer leur environnement (Hardy et Maguire, 2008).

En fonction des définitions, les actions de l'EI peuvent recouvrir deux aspects : transformer les institutions existantes ou créer de nouvelles institutions. Ce type d'EI peut être un individu (Hargadon et Douglas, 2001 ; Fligstein et MaraDrita, 1996), un groupe d'organisations (Rao, 1998 ; Lawrence et al., 2002), des professionnels (Holm, 1995 ; Greenwood et al. 2002), ou une organisation (Déjean et al., 2004 ; Demil et Bensédrine, 2005).

Nous proposons de résumer dans le tableau ci-dessous les travaux centraux mobilisant le concept de l'EI. Nous pouvons voir à travers ce tableau que la définition du concept de l'EI, malgré quelques nuances, est globalement stabilisée sur la définition fondatrice proposée par DiMaggio (1988). Sur le plan méthodologique, le concept a été à la fois étudié dans des champs organisationnels matures (Garud et al., 2002; Greenwood et Suddaby, 2006 ; Lounsbury et Crumley, 2007) et émergents (Maguire et al., 2004 ; Déjean et al., 2004).

Tableau 3 : Travaux principaux sur le concept de l'entrepreneur institutionnel

Auteur(s)	Définition de l'EI	Méthodologie
Eisenstadt (1980)	Understanding of the patterns of change relies heavily on the fact that each type of regime is characterized by different constellations of the variables considered relevant to the process of social change. Such variables include... basic characteristics of the major elites or institutional entrepreneurs (P848)	Article théorique
DiMaggio (1988)	Organized actors with sufficient resources who see in new institutions an opportunity to realize interests that they value highly (P14)	Article théorique
Fligstein (1997)	Actors who have social skills, that is, the ability to motivate cooperation of other actors by providing them with common meanings and identities (P397)	Etude de cas illustrative sur le programme du marché unique de l'Union Européenne
Garud et al.	Institutional entrepreneurs create a whole new system	Etude de cas sur la

(2002)	of meaning that ties the functioning of disparate sets of institutions together (DiMaggio, 1988). They define, legitimize, combat, or co-opt rivals to succeed in their institutional projects (Scott, 1994) (P196)	société Sun Microsystems dans leur rôle de sponsor pour la standardisation de Java
Maguire et al. (2004)	Actors who have an interest in particular institutional arrangements and who leverage resources to create new institutions or to transform existing ones (P657)	Etude de cas sur le traitement du SIDA au Canada
Déjean et al. (2004)	Actors who create technical and cognitive norms, models, scripts and patterns of behavior consistent with their identity and interests, and establish them as standard and legitimate to others (DiMaggio, 1988; Zimmerman & Zeitz, 2002) (P742)	Etude de cas sur une entreprise française qui développe des outils permettant de mesurer la performance sociale des firmes
Dorado (2005)	Idem DiMaggio (1988)	Article théorique
Greenwood et Suddaby (2006)	Idem DiMaggio (1988)	Etude de cas sur la création des nouvelles pratiques par un groupe de cinq firmes majeures dans le domaine comptable
Lounsbury et Crumley (2007)	Powerful actors such as the state and professions that are able to reshape the social organization of fields and/or help establish a new dominant practice (P993)	Etude empirique sur la création des nouvelles pratiques de gestion de fonds aux Etats-Unis
Battilana et al. (2009)	Institutional entrepreneurs, whether organizations or individuals, are agents who initiate, and actively participate in the implementation of, changes that diverge from existing institutions, independent of whether the initial intent was to change the institutional environment and whether the changes were successfully implemented (P72)	Article théorique

Nous pouvons penser que si certains entrepreneurs organisés réussissent à légitimer leur logique de catégorisation en leur faveur, cette action aura des impacts sur la manière d'appréhender et d'interpréter la réalité économique et même la reproduction de l'interprétation à l'égard de la réalité (Bourdieu et Saint Martin, 1975). Par exemple, dans les années 1980, confronté à un mouvement social vigoureux des avocats homosexuels, l'APA (*American Psychiatric Association*) a pris la décision de démedicaliser la catégorie

homosexuelle qui était auparavant classée comme une pathologie psychiatrique. En France, l'homosexualité figure comme une maladie pour les psychiatres jusqu'en 1992.

De nombreux travaux ont mis en exergue le rôle déterminant des EI dans la création de nouveaux champs organisationnels. Par exemple, DiMaggio (1991) souligne le rôle important de l'EI dans la construction du champ des musées d'art à la fin du XIX^e siècle aux États-Unis. L'auteur a montré que la définition de ces musées comme un nouveau champ organisationnel est pilotée par les EI, comprenant les professionnels en art, les patrons des musées et l'association Carnegie. Aldrich et Fiol (1994) mettent également en avant que la création de l'industrie nécessite des actions collectives pour acquérir de la légitimité cognitive et sociopolitique aux yeux des acteurs externes au champ. Plus précisément, ce genre d'action collective est souvent mené par des EI tels que les associations professionnelles ou les groupes de pression. Les auteurs citent l'exemple du service téléphonique coût par appel (*pay-per-call*) qui avait rencontré au début des années 1990 des problèmes politiques, tels que le manque de norme partagée et de réglementation cohérente. Face à ces difficultés, l'association professionnelle (*Information Industry Association*) a porté la voix de la défense pour ce nouveau secteur en jouant le rôle de lobbying auprès des pouvoirs publics pour la création des réglementations fédérales homogènes.

Le travail intentionnel mené par des individus et des organisations visant à créer, maintenir ou déstabiliser les institutions fait partie du « travail institutionnel » (Lawrence et Suddaby, 2006 : 215). Lawrence et Suddaby (2006) ont proposé ainsi un cadre théorique avec un éventail d'actions stratégiques des acteurs. Le processus de catégorisation pour une activité émergente relève de la création de nouvelles institutions. Pour la création des institutions, les auteurs ont mis en avant trois catégories de travaux institutionnels identifiées dans la littérature : le travail politique par lequel les acteurs reconstruisent les règles, les droits de propriété et les frontières qui définissent l'accès aux ressources matérielles ; le travail de reconfiguration du système normatif ; le travail de modification des catégorisations abstraites dans lesquelles les frontières des systèmes de sens sont modifiées

Tableau 4 : Les différents types de travaux institutionnels visant à créer des institutions

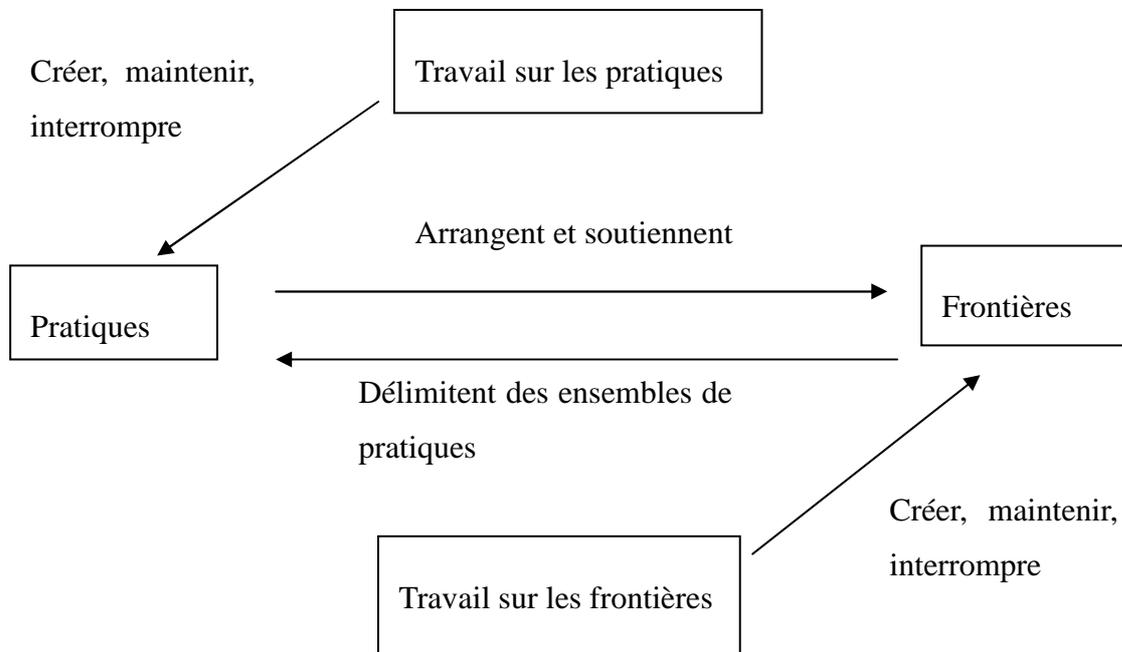
Catégories de travail institutionnel	Formes de travail institutionnel	Définitions
Travail politique	Plaidoyer	Mobilisation du soutien politique et réglementaire grâce à des techniques directes et délibérées de persuasion sociale
	Définir	Construction de systèmes de règles, conférant un statut ou une identité, définissant les frontières de l'appartenance ou créant des statuts hiérarchiques au sein d'un champ
	Acquérir des droits	Création des structures de règles qui confèrent des droits de propriété
Reconfiguration du système normatif	Construire des identités	Définir les relations entre un acteur et le champ dans lequel il opère
	Changer les associations normatives	Refaire les liens entre l'ensemble des pratiques et fondations morales et culturelles de ces pratiques
	Construire des réseaux normatifs	Construire des liens inter-organisationnels à travers lesquels des pratiques deviennent normativement sanctionnées et qui forment un groupe de pairs concernant la conformité, la surveillance et l'évaluation
Modification des catégorisations abstraites	Mimétisme	Coupler les nouvelles pratiques avec l'ensemble des pratiques, technologies et règles existantes pour faciliter adoption
	Théorisation	Développement et spécification des catégories abstraites et l'élaboration des chaînes de cause à effet
	Formation	Fournir aux acteurs les compétences et les connaissances nécessaires pour s'approprier la nouvelle institution

(Source : Adapté de Lawrence et Suddaby 2006 : 221)

Zietsma et Lawrence (2010) distinguent le travail au niveau des frontières et le travail au niveau des pratiques comme deux types fondamentaux de travaux institutionnels. Les

pratiques sont définies comme des routines de comportement partagées (Whittington, 2006), et les frontières sont des distinctions entre les individus et entre les groupes (Carlile, 2002). Les efforts des acteurs pour la création, le maintien et l'interruption des pratiques légitimes au sein d'un champ organisationnel font partie du travail sur les pratiques. Les efforts des acteurs pour établir, étendre, renforcer ou ébranler les frontières renvoient au travail des frontières (Figure 4).

Figure 4 : Les relations entre pratiques, frontières, travail de pratique et travail de frontière



(Source : Zietsma et Lawrence, 2010 : 196)

Ces deux types de travaux institutionnels interagissent : les pratiques permettent d'arranger et soutenir les frontières des groupes ; les frontières délimitent des ensembles de pratiques légitimes. Ces deux types de travaux sont donc finalement distincts, mais interdépendants selon ces auteurs. La distinction que les auteurs font est surtout valable pour des champs organisationnels matures qui possèdent des routines de comportement. Cependant, dans le contexte d'un champ organisationnel émergent n'ayant pas encore de routines partagées, le travail de pratique et son impact sur le travail de frontière sont peu identifiables. Etant donné que notre problématique se situe en phase d'émergence des activités, nous nous intéressons uniquement dans ce travail de thèse à une partie restreinte du travail sur les frontières à savoir

la création de frontières ainsi que l'impact de ce travail sur les pratiques.

2.2 Les actions menées par les acteurs sur les nouveaux marchés

Après avoir identifié les acteurs qui participent à la définition des catégories, nous allons maintenant nous intéresser aux actions concrètes menées par les acteurs pour construire les différentes catégories. Nous tentons d'identifier les différentes actions dans cette sous-section avec l'exemple de la construction d'un nouveau marché d'abord. Nous essayons ensuite de généraliser ces constats pour d'autres catégories à travers les points communs identifiés pendant le processus de création de marché.

2.2.1 Création d'un marché

Au sens de l'économie néo-classique, le marché est défini comme l'endroit où se rencontrent une offre et une demande (Robinson, 1969), et facilite l'échange (Coase, 1988). Le concept de marché est donc souvent utilisé en économie pour le contraster avec d'autres formes d'organisation des transactions comme la firme ou l'Etat par exemple. Le marché au sens marketing, est défini autour de la clientèle, donc un marché est constitué par une même population de clientèle. Suivant ce sens, les marchés portent souvent sur des types de populations précises. Par exemple, pour une entreprise de prêt-à-porter, il peut y avoir des marchés pour les femmes, hommes et enfants.

Un point commun peut être souligné dans ces deux conceptions. Le concept de marché n'implique pas forcément une catégorie d'activités institutionnalisée comme les secteurs, et est donc plus proche de notre définition de l'activité économique. Nous utilisons volontairement plutôt le terme de marché que secteur ici afin d'évoquer plus particulièrement les activités émergentes.

Prenons maintenant le marché comme exemple de catégorie construite pour mieux cerner les actions menées par les acteurs. Porac et al. (2002) ont proposé un modèle de quatre éléments permettant d'analyser l'origine d'un marché. Ces éléments dessinent en creux le travail institutionnel qui donne naissance au marché.

Le premier composant d'un marché relève des « ontologies du produit », autrement dit, des catégories et définitions des produits et des services. La définition d'un marché est donc avant tout basée sur les définitions données pour les produits proposés sur ce marché ainsi que sur la manière de catégoriser ces produits. Par exemple, sur le marché de l'automobile, on peut

classer les produits dans différentes catégories comme les « voitures familiales », les « voitures sportives », les « voitures prestigieuses » selon leurs fonctions principales. Ces catégories forment une typification qui aide les consommateurs à comprendre les utilités des différents produits proposés.

Le deuxième type d'éléments est la « conviction de frontière ». Derrière cette idée, les auteurs envisagent les définitions des identités des participants et de leurs liens concurrentiels. Un marché est donc basé sur une définition de l'identité collective de ses acteurs. Cette identité collective permet aussi aux composants du marché d'être conscients de leur relation concurrentielle. Si on reprend l'exemple du marché de l'automobile, une fois que les catégories des produits sont établies, les fabricants des « voitures familiales » vont établir au fur et à mesure une identité collective fondée sur certaines caractéristiques saillantes des produits (le nombre de sièges, la taille de la voiture, par exemple) qui les distinguent des fabricants de « voitures sportives ». En même temps, ces fabricants de « voitures familiales » se trouvent aussi dans une relation concurrentielle plus directe qu'avec les autres catégories.

Le troisième facteur constitutif d'un marché consiste en la « recette de l'industrie », c'est-à-dire les normes ou les attentes quant au comportement compétitif sur le plan industriel (Spender, 1989). Un marché dans ce sens possède des règles de concurrence particulières le distinguant des autres marchés. Plus précisément, un nouveau marché établira des standards pour les produits ou proposera des normes, par exemple.

Enfin, le dernier élément composant un marché est le « classement de réputation », qui reflète les évaluations sociales sur la compétition et les organisations. Ce facteur précise que sur un marché, les organisations sont hiérarchisées à l'issue des évaluations effectuées par des acteurs du marché ou hors de celui-ci. Par exemple, dans le secteur de l'éducation, les écoles de management sont classées par *Business Week*, ou encore le classement de Shanghai en fonction de certains critères précis.

Le travail de Porac et ses collègues peut être complété par celui de Santos et Eisenhardt (2009), qui ont aussi étudié la création de nouveaux marchés. Ils étudient en particulier les actions entrepreneuriales de 5 entreprises informatiques durant leurs 5 premières années de création. Cette recherche montre que la création d'un nouveau marché par des entrepreneurs « se réalise » en trois séries d'actions : d'abord, il faut déclarer l'existence d'un nouveau marché, puis, le délimiter, et enfin, tenter de le contrôler.

Plus précisément, pour établir un nouveau marché, il faut mettre en avant son aspect distinctif par des actions basées sur l'identité. Quand un marché est nouveau, il est en effet confronté à un environnement ambigu, sans clients clairement identifiés, avec des caractéristiques de produits non ou mal définies, une chaîne de valeur peu stabilisée. Dans cette circonstance, le premier travail entrepreneurial à accomplir est donc de fonder une identité aussi bien pour les entreprises que pour le marché, afin de donner une référence cognitive aux publics. Les auteurs donnent l'exemple de Google qui a réussi à se faire reconnaître comme l'entreprise de référence sur le marché de moteurs de recherche sur Internet. Le marché du moteur de recherche à l'époque étant nouveau, Google comme pionnier, en même temps que de faire reconnaître son activité, a fait émerger également l'identité distinctive de ce nouveau marché qui est associée avec le nom de Google.

La démarcation du marché se réalise par la détermination simultanée des frontières des firmes et du marché, notamment à travers des alliances avec des entreprises existantes. Un marché émergent a besoin de partenaires d'échanges. Le meilleur choix pour un entrepreneur est donc de tisser des liens avec des entreprises existantes et puissantes. En essayant de devenir les fournisseurs, les clients ou encore les complémentaires des entreprises existantes sur des marchés établis, les firmes d'un nouveau marché peuvent à la fois éviter la concurrence trop importante avec ces gros concurrents et marquer les frontières de leur marché en se réclamant d'une offre différente des entreprises présentes.

Enfin, le contrôle du marché verra le jour lorsque les frontières des firmes se superposent avec celles du marché. Cette superposition se réalise par l'acquisition ou la destruction des ressources détenues par les entreprises concurrentes. Afin de mieux baliser le marché, les firmes le composant tendent à former au fur et à mesure un monopole, en éliminant donc ses rivaux.

Dans une vision sociologique, Fligstein (1996) utilise la métaphore des « marchés comme politiques » pour décrire le développement de marché de la création, à la stabilité et à la transformation. Selon l'auteur, la phase de création de marché est comme un mouvement social dont divers acteurs avancent des conceptions du marché différentes. Un marché émergent peut atteindre sa stabilité quand une identité collective partagée par de nombreuses organisations se crée. Dans ce sens, les nouveaux marchés sont les résultats d'un processus d'institutionnalisation qui revient à établir une conception de contrôle définissant les relations hiérarchiques entre les acteurs.

2.2.2 Les actions communes à la création d'un nouveau marché

Nous pouvons souligner quelques éléments communs que partagent les travaux cités précédemment concernant les actions à mener pour la création d'un nouveau marché. D'abord, l'idée d'une identité collective a été soulevée, soit chez Porac et al. (2002) comme une ontologie ou chez Santos et Eisenhardt (2009) où il s'agit de déclarer l'existence d'un nouveau marché, ou encore Fligstein (1996) qui parle plutôt des modèles culturels partagés. L'identité collective nécessite dans un premier temps que les entreprises développent elles-mêmes une identité propre et individuelle, c'est-à-dire de définir leur activité principale ou leur domaine d'activité. Par exemple, une entreprise qui développe des logiciels peut s'identifier comme une entreprise informatique. Ensuite, une identité commune se crée par la reconnaissance mutuelle entre l'ensemble des entreprises étant membres d'un même domaine d'activité, l'informatique par exemple. En effet, l'identité individuelle est la base nécessaire, mais pas forcément suffisante pour établir une identité collective et partagée par différentes entreprises de l'activité. Une entreprise qui s'identifie comme étant dans l'informatique peut être non reconnue par les autres entreprises informatiques.

Autre point commun, la notion de frontière est aussi mise en avant par les différents auteurs. Porac et ses collègues parlent de la « conviction de frontière », et Santos et Eisenhardt soulignent également qu'il faut démarquer le contour du marché. D'une manière implicite, l'idée de délimitation existe bien aussi dans la métaphore de Fligstein. Ce dernier fait le parallèle entre la création des marchés et la création des pays. Dans la création des pays, le tracé de frontière est primordial pour définir la sphère au sein de laquelle un gouvernement exerce son contrôle. Pareillement à la création d'un nouveau marché ou nouveau pays, le concept de frontière est aussi central dans la délimitation d'une activité économique pour la singulariser par rapport au reste de la société, à l'instar du travail des professionnels pour faire reconnaître leur profession et ses spécificités par rapport à celles qui existent (Abbott, 1988).

Enfin, les actions pour développer une identité collective et celles pour démarquer la frontière sont interdépendantes. Lorsqu'une identité collective est partagée par les entreprises qui se trouvent dans un nouveau marché en même temps, la frontière du marché est dans un certain sens tracée pour ces acteurs. Et en sens inverse, le processus de tracé de frontière, qui consiste à mettre certaines firmes à l'intérieur et en exclure d'autres en fonction de certains critères, forge une identité collective à la fois pour les *insiders* et les *outsiders* à l'activité.

Synthèse de la section 2

Dans cette deuxième section, nous avons développé certains éléments importants de l'approche processuelle de la catégorisation. Dans un premier temps, nous avons mobilisé les travaux sur l'entrepreneuriat et la TNI afin de cerner les acteurs clés dans le processus de catégorisation. Par ailleurs, dans la plupart des cas, la catégorisation ne se réalise pas uniquement par le travail d'un seul entrepreneur individuel. Le concept d'entrepreneur institutionnel renvoie aux acteurs organisés qui créent de nouvelles institutions ou transforment des institutions existantes, afin de réaliser leur objectif commun. Ce type d'entrepreneur particulier est plus pertinent pour notre recherche car la construction des catégories fait bien partie de la création de nouvelles institutions.

Dans un deuxième temps, nous avons identifié les actions concrètes à mener pendant le processus de catégorisation lors de la création de nouveaux marchés. Deux séries d'actions sont souvent soulignées dans les travaux antérieurs : les actions pour établir une identité collective et celles pour tracer des frontières. Pour nous, ces deux types d'actions sont étroitement liés. La notion de frontière est en effet omniprésente dans tout type de catégorie, que ce soit le marché, le secteur, le champ organisationnel. Par exemple, la frontière d'un champ organisationnel est décrite comme le contour au sein duquel on trouve des organisations qui partagent un système de sens en commun et qui interagissent plus fréquemment entre eux qu'avec les organisations extérieures (Scott, 2001). Si la notion de frontière est omniprésente dans toutes les logiques de catégorisation, nous savons peu de chose au sujet du processus de sa création, et comment elle est liée avec l'identité collective. Cette relation entre la frontière et la catégorisation sera l'objet de réflexion de la prochaine section.

3 Des frontières à la catégorisation : lien entre frontière et catégorisation

Le concept de frontière est à la fois complémentaire et indissociable du concept de catégorie. D'un côté, le processus de catégorisation établit les frontières symbolique et sociale, et constitue ainsi l'identité des acteurs (Hannan et Freeman, 1989 ; Rao et al, 2005 ; DiMaggio, 1997). D'un autre côté, la frontière est l'ensemble des critères sur lesquels on distingue les objets en catégories. Sans frontières isolant des objets ou des concepts, aucune catégorisation n'est possible.

Cependant, il convient de souligner quelques différences entre la construction de frontière et la catégorisation d'une activité économique. D'abord, la catégorisation et la construction de frontière relèvent de deux niveaux d'analyse différents. La construction de frontière se situe plutôt au niveau méso, qui consiste à regrouper les organisations en marquant les distinctions symboliques et/ou sociales. La catégorisation correspond à un niveau macro, qui relie les regroupements des organisations du niveau méso. De plus, la catégorisation nécessite des critères plus ou moins explicites permettant de classer toutes les organisations visées, ce qui est souvent le produit d'institutions. Les nomenclatures en France sont rédigées par l'Insee par exemple. À l'inverse, la construction de frontière n'a pas forcément besoin de ce type de critère, mais fait avant tout intervenir des dynamiques sociales.

Nous constatons d'abord une présence forte et récurrente du terme « frontière » dans la littérature en management et en comportement organisationnel. À partir des années 1960, de nombreux travaux commencent à s'intéresser à ce concept. Ces travaux publiés dans les grandes revues académiques (*Academy of Management Journal*, *Administrative Science Quarterly*, *Management Science*, *Organization Science*) portent sur des sujets aussi divers que les frontières de l'innovation (Brown, 1966 ; Slevin, 1971 ; Tushman, 1977) ou les frontières inter-organisationnelles avec le concept de *boundary spanning* (Allen et Cohen, 1969 ; Aldrich et Herker, 1977 ; Tushman et Scanlan, 1981 ; Podolny et Stuart, 1995).

Depuis les années 2000, un intérêt croissant pour le concept de frontière peut être remarqué, notamment sur des sujets tels que la dynamique de frontière d'entreprise (Afuah, 2001 ; Black et al., 2004), les objets ou les organisations frontières (Lawrence et Hardy, 1999 ; Carlile, 2002 ; Bechky, 2003 ; Guston, 2001 ; O'Mahony et Bechky, 2008), le lien entre la délimitation de frontière et la création de marché ou d'industrie (Santos et Eisenhardt, 2009), ou encore le travail de frontière (Watkins, 2006 ; Zietsma et Lawrence, 2010 ; Dumez et

Jeunemaître, 2010) qui résume les efforts des acteurs pour la création, le maintien et la destruction de frontière.

Dans la littérature, deux approches fondamentalement différentes prévalent concernant le concept de frontière. D'abord, certains auteurs prennent l'existence des frontières comme données (Aldrich et Herker, 1977 ; Tushman, 1977 ; Podolny et Stuart, 1995). Celle-ci fait donc partie des facteurs environnementaux. Certains auteurs considèrent au contraire que les frontières sont socialement construites (Montgomery et Oliver, 2007 ; Santos et Eisenhardt, 2009 ; Zietsma et Lawrence, 2010 ; Dumez et Jeunemaître, 2010). Comme le souligne White (1992:127) « *boundaries in social action are not given facts... Boundaries are instead, subtle and complex products of action* ».

Nous nous inscrivons dans cette dernière approche, en admettant que les frontières ne sont pas données mais sont construites par les acteurs et font partie du travail institutionnel des acteurs. Ce positionnement s'explique avant tout par notre vision sur la catégorisation. Nous avons retenu l'approche processuelle de la catégorisation d'activité qui se base sur le « volontarisme » des catégories utilisées. Pour nous, les catégories d'activités sont socialement construites, résultats de stratégies des acteurs, et elles peuvent également évoluer dans le temps. Dans ce contexte, les frontières de catégories sont donc également le fruit de la construction sociale. En plus de notre vision processuelle sur la catégorisation, comme nous nous intéressons aux activités émergentes qui ne sont pas encore institutionnalisées, nous ne pouvons donc pas analyser les frontières comme un fait établi.

La plupart des travaux antérieurs étudie le concept de frontière en tant qu'un élément contextuel important. Par exemple, de nombreux auteurs ont cherché à comprendre comment les organisations évoluent, innovent, transfèrent des connaissances au sein de frontière ou en franchissant les frontières organisationnelles. Notre travail de revue de littérature se distingue par l'analyse du concept de frontière comme objet central d'étude, et non comme élément de contexte. Autrement dit, au lieu d'étudier la frontière « de quelque chose », nous nous intéressons plutôt « aux choses de la frontière » (Abbott, 1995).

Cette section s'organise ainsi en trois parties. Dans un premier temps, nous allons présenter les définitions et typologies de frontière proposées par différents courants théoriques. Dans un deuxième temps, deux visions sur la conception de frontière seront présentées : une vision internaliste et une vision externaliste. Enfin, nous développerons le concept de travail de

frontière qui rapproche les deux visions évoquées.

3.1 Les définitions et les typologies de frontière

Quand une nouvelle catégorie d'organisations se crée, que ce soit sous l'appellation de nouveau secteur, de nouveau marché ou encore de nouveau champ organisationnel, l'action de tracé des frontières est toujours primordiale pour plusieurs raisons. La frontière permet d'abord de séparer ce qui est dedans de ce qui est dehors. Elle définit donc les relations entre « l'interne » et « l'externe » perçues par les acteurs. Une fois ces relations clarifiées, l'existence de frontière permet ensuite d'accroître le contrôle sur ce qui se trouve à l'intérieur d'une frontière, et de favoriser les interactions entre ces différents éléments internes. Par exemple lorsqu'on crée une organisation, la délimitation d'une hiérarchie crée du contrôle (Coase, 1937). La présence de frontière justifie également l'autonomie de cette entité bornée par rapport à d'autres entités externes.

Cependant, la frontière est définie et segmentée différemment en fonction des angles théoriques adoptés. Nous allons illustrer cette multiplicité des définitions existantes dans la littérature. Ensuite, à l'issue de ces différentes définitions, quelques typologies des frontières seront présentées.

3.1.1 Les définitions multiples de frontière

La frontière est un concept polysémique. En sociologie, la frontière est définie d'une manière générale comme la distinction faite entre des objets, des individus ou des activités pour établir des catégories (Lamont et Molnar, 2002). Les individus peuvent être ainsi classés dans des catégories comme homme/femme. Entre la catégorie homme et femme, il existe une distinction relevant de résultats cognitifs, du type « les femmes ont les cheveux longs », et « les hommes ont les cheveux courts », « les hommes sont plus grands que les femmes », etc.

En théorie des organisations, il convient de souligner les définitions en fonction des différents niveaux d'analyse. Au niveau intra-organisationnel, la frontière selon Yan et Louis (1999) peut être définie par quatre dimensions à partir de la littérature sur la frontière organisationnelle : « *boundaries have been conceptualized as demarcations, perimeters, interfaces, and frontiers for transactions* » (1999 : 27). Premièrement, la frontière peut être considérée comme la démarcation entre un groupe de travail et son environnement. Deuxièmement, elle peut aussi être définie comme l'interface qui relie les différents groupes

de travail. Troisièmement, la frontière est le périmètre qui protège un groupe de travail d'interruption venant de l'environnement. Enfin, la frontière peut être conceptualisée comme une ligne où le groupe de travail acquiert des ressources essentielles à sa survie. Basée sur ces quatre dimensions, Yan et Louis (1999 : 29) proposent de définir la frontière comme « *a domain of interactions of a system with its environment in order to maintain the system as a system and to provide for its long-term survival* ».

Au niveau organisationnel, Santos et Eisenhardt (2005) définissent la frontière organisationnelle comme étant la démarcation entre l'organisation et son environnement. Ces auteurs distinguent quatre façons de conceptualiser la notion de frontière organisationnelle : la frontière d'efficience, la frontière de pouvoir, la frontière de compétence et la frontière d'identité. Ensuite, ils identifient également les caractéristiques, les objectifs, et les racines théoriques de ces quatre types de frontières (Tableau 5).

Tableau 5 : Les différents concepts de frontière selon Santos et Eisenhardt (2005 : 494)

	Frontières d'efficience	Frontières de pouvoir	Frontières de compétence	Frontières d'identité
Conception de l'organisation	Un mécanisme de gouvernance	Institutions qui facilitent la coordination afin de réduire la dépendance et l'exercice du pouvoir.	L'ensemble de ressources configurées pour obtenir un avantage compétitif dans les couples produit/marché.	Le contexte social permet la création de sens qui inspire les attachements.
Frontière organisationnelle marquante	Délimite des transactions réalisées au sein d'une organisation.	Délimite les domaines sur lesquels les organisations exercent leur influence.	Délimite les ressources possédées par l'organisation.	Délimite le schéma cognitif dominant sur « qui nous sommes ».
Objectif principal	Minimisation de coût	Autonomie	Croissance	Cohérence
Racines théoriques	Droit ; Économie institutionnelle	Organisation industrielle ; Dépendance de ressources	Théorie de la contingence ; Approche ressources	Cognition managériale ; Identité organisationnelle

Au niveau inter-organisationnel, la frontière est considérée comme la démarcation entre les opérations internes et externes (Pawlowski et Robey, 2004 ; Wenger, 2000), qui facilite les échanges des connaissances (Pemsel et Widén, 2011). Dumez et Jeunemaître ont défini la frontière inter-organisationnelle comme « *a mechanism that potentially or actually rerefies or regulates flows between two heterogeneous spaces, and makes these flows visible* » (2010 : 154). Le tableau 6 résume les diverses définitions de frontière selon le niveau d'analyse adopté.

Tableau 6 : Les différentes définitions du concept de frontière

Niveau d'analyse	Définition
Intra-organisationnel	Une zone d'interaction d'un système avec son environnement qui maintient le périmètre du système et assure sa survie à long terme.
Organisationnel	La démarcation entre l'organisation et son environnement.
Inter-organisationnel	La démarcation entre les opérations internes et externes, qui facilite les échanges des connaissances ; un mécanisme qui régule les flux (d'information, des ressources, des individus, etc.) entre deux espaces hétérogènes.

Au-delà de leur divergence en fonction du niveau d'analyse choisi, ces définitions de frontière montrent le lien entre la notion de frontière et celle de catégorisation. La définition de Lamont et Molnar (2002 : 168) souligne l'importance du concept de frontière pour la catégorisation des objets, des individus ou des organisations, notamment le lien entre les frontières symboliques et la catégorisation : « *Symbolic boundaries are conceptual distinctions made by social actors to categorize objects, people, practices, and even time and space ...Examining them allows us to capture the dynamic dimensions of social relations, as groups compete in the production, diffusion, and institutionalization of alternative systems and principles of classifications* ».

En plus, la définition générique proposée par Santos et Eisenhardt (2005) évoque implicitement l'idée de catégorisation des organisations en s'appuyant sur les quatre critères (efficacité, pouvoir de contrôle, compétence, identité). Watkins (2006) fait aussi le parallèle entre les frontières et les systèmes de classification, « *boundaries act as systems of classification to bring order to the social world, acting as tools with which to map knowledge* » (Watkins, 2006: 4). Pour l'auteur, les frontières fonctionnent donc comme les systèmes de classification, elles ont pour objectif de mettre de l'ordre dans le monde social. La définition de Dumez et Jeunemaître (2010) va plus loin que la catégorisation des organisations comme internes et externes, en rajoutant la dimension dynamique dans leur définition de frontière. Selon ces auteurs, la frontière est un mécanisme évolutif qui sélectionne ce qui doit être à l'intérieur d'une sphère ou à l'extérieur de celle-ci.

Le manque de consensus sur la définition de frontière nous amène à essayer de mieux

comprendre ses nuances en nous penchant plus en profondeur sur les différentes acceptions du concept de frontière par diverses typologies employées dans la littérature.

3.1.2 Les typologies de frontière

La différence de définition du concept de frontière est associée également aux nombreuses typologies sur ce concept. En s'appuyant sur la littérature en sciences sociales, Lamont et Molnar (2002) distinguent la frontière symbolique et la frontière sociale pour leur typologie. Selon ces auteurs, la frontière symbolique correspond aux distinctions conceptuelles faites par les acteurs sociaux afin de catégoriser les objets, les individus, les pratiques, le temps et les espaces. Elle est le résultat du consensus ou compromis des individus sur une définition de la réalité. Les frontières symboliques ne disposent donc pas de caractère contraignant, sauf si elles se transforment elles-mêmes en frontières sociales.

Selon Lamont et Molnar (2002 : 168), la frontière sociale est définie comme des formes objectivées de différences sociales manifestées en termes d'accès inégal ou de distribution inégale des ressources (matérielles et non matérielles) et des opportunités sociales.

La frontière symbolique et la frontière sociale sont liées. La frontière symbolique peut être considérée comme une condition nécessaire mais insuffisante de l'existence d'une frontière sociale (Lamont et Molnar, 2002 : 169). Par exemple, la distinction entre les cadres et les ouvriers était au départ cognitive. L'image du cadre est associée au costume et à la cravate. Ensuite, à partir du moment où certaines entreprises font référence à cette distinction en définissant des critères de recrutement tel qu'« un poste de cadre » ou en définissant des salaires différents pour les « cadres » et pour les « ouvriers », cette distinction devient de nature sociale (Boltanski, 1982).

Montgomery et Oliver (2007) proposent une autre distinction entre deux types de frontières : la frontière de l'appartenance (*membership boundaries*) et la frontière de tâche (*domain boundaries*). La frontière de l'appartenance marque l'identité d'un groupe (d'individus ou d'organisations) et constitue donc une communauté pour les acteurs. La frontière de tâche marque la spécificité de connaissances d'un groupe sur son activité en termes d'objectifs, de la façon d'organiser, de la technologie utilisée, et de la clientèle visée. Par exemple, pour un groupe d'avocats juifs, la maîtrise de la langue hébreu dans la pratique professionnelle est considérée comme une frontière d'appartenance. De gagner en influence dans la formation et l'approbation des nouvelles lois concernant la Palestine était considéré comme une frontière

de tâche pendant une période donnée.

Certains auteurs mettent aussi en avant le phénomène de visibilité des frontières. Dumez et Jeunemaître (2010) montrent que les frontières peuvent être plus ou moins visibles selon les circonstances. Quand une frontière est remise en cause, elle devient beaucoup plus visible que lorsqu'elle fait consensus chez les différents acteurs. Par exemple, la distinction entre le commerce de proximité et la grande distribution devient plus visible à partir des années 1960 en France avec les mouvements sociaux contestant la grande distribution.

Dans la même veine, Hernes (2004) souligne que la plupart des frontières sont invisibles. Elles doivent donc être saisies par trois biais correspondant à trois types de frontières : les frontières mentales, sociales et physiques. Les frontières mentales sont selon Hernes les idées et concepts centraux et distinctifs d'un groupe ou d'une organisation. Les frontières sociales sont des liens identitaires et sociaux attachant les membres à un groupe ou une organisation. Les frontières physiques relèvent les règles formelles et les structures physiques régulant l'action et l'interaction humaine au sein d'un groupe ou d'une organisation. Nous synthétisons les différentes typologies de frontière dans le tableau 7.

Tableau 7 : Les différentes typologies de frontière

Auteur	Typologie proposée
Lamont et Molnar (2002)	Frontière symbolique Frontière sociale
Montgomery et Oliver (2007)	Frontière de l'appartenance Frontière de tâche
Dumez et Jeunemaître (2010)	Frontière visible Frontière invisible
Hernes (2004)	Frontière mentale Frontière sociale Frontière physique

Pour la suite de notre recherche, nous avons décidé de nous appuyer sur la définition et la typologie proposée par Lamont et Molnar (2002), qui se compose de frontière symbolique et de frontière sociale. Cette typologie intégratrice peut en effet englober les autres types de frontières proposées dans les diverses typologies. Par exemple, les quatre types de frontières selon Santos et Eisenhardt (2005), les frontières d'identité sont de l'ordre symbolique, et les frontières d'efficience, de pouvoir et de compétence sont plutôt des frontières sociales. La distinction entre la frontière d'appartenance et la frontière de tâche établie par Montgomery et Oliver (2007) peut également entrer dans la typologie de Lamont et Molnar. La frontière d'appartenance d'une entité marque l'adhésion d'un individu ou d'une organisation pour cette entité. Cette délimitation se situe donc au niveau symbolique. La frontière de tâche marque la connaissance unique d'un groupe social par des structures institutionnelles. Par conséquent, la frontière de tâche se situe au niveau social. Pareillement, pour la typologie de Hernes (2004), la frontière mentale et la frontière sociale sont proches de la frontière symbolique au sens de Lamont et Molnar. La frontière physique définie par Hernes peut être classée comme une frontière sociale au sens de Lamont et Molnar.

En ce qui concerne les frontières visibles et non visibles de Dumez et Jeunemaître (2010), nous pensons que cette distinction peut exister en parallèle à la typologie de Lamont et Molnar. Autrement dit, la frontière symbolique et la frontière sociale peuvent être toutes les deux visibles ou invisibles. Cependant, lorsqu'une frontière devient sociale, elle a plus de chance d'être visible qu'une frontière symbolique. Si en général une frontière est visible seulement en cas de contestation, la frontière sociale qui renvoie à des enjeux sociaux peut devenir plus facilement la cible de conflits entre les différents acteurs.

Même si ces différentes acceptions du concept de frontière nous ont permis de mieux comprendre les conséquences des frontières soit pour contrôler des flux, pour acquérir des ressources de l'extérieur, pour amortir des chocs venant de l'environnement ou pour faciliter des échanges, le processus de création des frontières reste une question peu traitée par la littérature. Le lien entre le concept de frontière et celui de la catégorisation est jusqu'à présent peu structuré. De plus, les définitions et typologies de frontières explicitent peu les critères selon lesquels les objets, les individus ou les organisations sont catégorisés, ni les processus à travers lesquels les frontières sont tracées entre les catégories. C'est pour mieux appréhender ces aspects que nous allons nous pencher maintenant sur deux visions différentes du concept de frontière.

3.2 Deux visions différentes de la frontière : vision internaliste et vision externaliste

Au-delà des diverses définitions et typologies de frontière, nous identifions deux visions différentes sur le concept de frontière que nous qualifions de vision internaliste et vision externaliste. La vision internaliste, selon nous, considère que les acteurs à l'intérieur de chaque catégorie définissent eux-mêmes la frontière de leur catégorie. En revanche, la vision externaliste considère que les frontières sont imposées ou attribuées par des acteurs extérieurs d'une catégorie.

3.2.1 Une vision internaliste

Dans une vision internaliste, l'existence et la localisation d'une frontière résultent des actions des membres du groupe. Les travaux antérieurs proposent différents critères concernant les choix de positionnement de la frontière.

Selon un critère identitaire individuel, un des apports le plus significatif de la frontière est de donner une identité partagée par les membres à leur organisation. L'identité organisationnelle est définie comme la manière qu'ont les membres de définir leur organisation (Albert et Whetten, 1985). L'identité d'une organisation doit faire ressortir ses caractéristiques centrales, distinctives et durables. Il est utile de distinguer le concept d'identité organisationnelle défendu par la vision internaliste ici et le concept d'identité collective. La différence fondamentale entre ces deux concepts est le niveau d'analyse adopté. L'identité organisationnelle se concentre sur le niveau individuel d'une organisation. Alors que l'identité collective s'intéresse à un niveau plus macro, elle se définit comme des groupes d'acteurs stratégiquement construits qui s'organisent autour d'objectifs partagés et de résultats similaires (Cornelissen et al., 2007). La frontière organisationnelle, dans la vision internaliste, se constitue de manière à assurer la cohérence entre l'identité de l'organisation et de ses activités (Santos et Eisenhardt, 2005).

Selon un critère plutôt lié aux coûts, la théorie des coûts de transaction renvoie également à une vision plutôt internaliste. Pour ce courant théorique, la position de la frontière de la firme est déterminante pour maîtriser les coûts (Williamson, 1985), car elle est la démarcation des transactions réalisées au sein d'une organisation et celles réalisées par un mécanisme de marché.

Dans l'optique de l'approche ressources (Penrose, 1959 ; Wernerfelt, 1984), ou le courant basé sur la connaissance (Grant, 1996), la frontière est comprise comme la délimitation des ressources possédées par l'organisation (Santos et Eisenhardt, 2005) ou une barrière qui filtre les échanges de connaissances (Carlile, 2002).

L'ensemble des travaux de la vision internaliste considère que le tracé de frontière se résume à une question de décision managériale en fonction de critères adoptés. Il s'agit de critères de cohérence en termes d'identité, de critères de coûts ou encore de critères basés sur les ressources et compétences.

L'intérêt de cette vision est de souligner l'endogénéité du processus de construction de frontière en mettant en avant le rôle des entrepreneurs dans la détermination des frontières organisationnelles. Cependant, ce type d'approche souffre d'un manque de considération des facteurs exogènes pour la définition de frontière.

3.2.2 Une vision externaliste

Contrairement à la vision internaliste des frontières, la vision externaliste fait le lien entre la notion de frontière et celle de la reconnaissance externe. Plus précisément, la frontière peut être tracée, selon la vision externaliste, seulement si elle est reconnue par des audiences externes comme étant légitime.

L'approche néo-institutionnelle défend essentiellement cette vision externaliste en soulignant l'importance de la légitimité. La notion de légitimité, qui est au centre de la TNI, suppose en effet l'existence de normes symboliques partagées permettant aux membres d'une société d'interagir de façon coopérative (Laufer et Burlaud, 1997). C'est la légitimité qui définit les normes de l'acceptable ou de l'inacceptable, du conforme et du non-conforme, du convenable et de l'inconvenant des actions humaines. La légitimité est acquise en se conformant aux normes, aux croyances et aux règles de leur système d'appartenance (Deephouse, 1996 ; DiMaggio et Powell, 1983 ; Scott, 1995). Autrement dit, la légitimité est une conformité aux valeurs et aux constructions sociales d'un groupe social donné par rapport aux attentes d'autres groupes (Oliver, 1991). La plupart des auteurs de la TNI semblent s'accorder sur deux principales composantes de la légitimité : l'aspect cognitif et l'aspect sociopolitique (Aldrich et Fiol, 1994 ; Zimmerman et Zeitz, 2002 ; Suchman, 1995).

Dans notre cas, l'aspect cognitif renvoie à la connaissance publique de ce qu'est une activité

économique (Aldrich et Fiol, 1994). L'aspect sociopolitique représente le processus par lequel les parties prenantes clés acceptent une nouvelle activité comme appropriée (Aldrich et Fiol, 1994).

Le processus de définition des frontières est ainsi souvent étroitement lié au processus de légitimation dans la vision externaliste. Plus précisément, afin d'aboutir à une logique commune pour catégoriser une activité économique donnée, les acteurs vont avancer différentes propositions en fonction de leur propre intérêt, et chercher à légitimer ces propositions. Durant ce processus de légitimation, deux principales dimensions vont être mises en avant par les acteurs : la dimension cognitive et la dimension sociopolitique.

Malgré l'élargissement du champ d'analyse avec cette vision externaliste, elle est souvent critiquée pour son côté déterministe. Cette vision ne prend en effet peu ou pas en considération le poids des acteurs internes durant le processus de catégorisation. Afin de pallier, au moins en partie, les limites de la vision internaliste et de la vision externaliste, nous tendons à rechercher une vision intégratrice de ces deux dernières dans la prochaine sous-section.

3.3 Le travail de frontière

3.3.1 Deux niveaux de travail de frontière

À la différence des visions internaliste et externaliste, qui tendent toutes les deux à chercher à décrire comment les acteurs sociaux tracent des frontières entre des catégories préexistantes, Abbott (1995) avance l'idée de « choses des frontières » (*things of boundary*) et de « thingness ». Selon l'auteur, les entités sociales existent à partir du moment où les acteurs sociaux articulent ensemble des frontières de certaine manière. Par exemple, une organisation existe seulement à partir du moment où l'ensemble des transactions sont reliées dans une unité fonctionnelle qui pourrait être considérée comme le site de ces transactions. Les frontières viennent donc avant les entités sociales et ce sont elles qui définissent ces entités. Par conséquent, pour Abbott, il est inutile de chercher à savoir où sont les frontières entre les entités sociales existantes, mais il est plus intéressant de commencer par comprendre comment les acteurs créent des entités sociales en traçant des frontières. Abbott (1995) promeut donc une vision plus dynamique des frontières en évitant les écueils précédents qui «essentialisent » les catégories.

En avançant l'idée que les catégories sont créées par un travail de la part des acteurs en

marquant des frontières, Abbott (1988) rejoint la littérature portant sur le travail des frontières. Gieryn (1983) définit par exemple le travail de frontière entre les sciences et les non-sciences comme une construction idéologique par les scientifiques afin de créer une image publique, en contrastant favorablement la science avec les activités intellectuelles ou techniques non scientifiques. Par conséquent, ce travail de frontière pour Gieryn est au final un processus pour se différencier en termes d'objectifs, de méthodes, de capacités et d'expertise.

Ce même auteur met en avant trois types de travail aux frontières pour une activité scientifique : l'expansion de l'autorité ou de l'expertise, la monopolisation de l'autorité et des ressources professionnelles et la protection de l'autonomie sur l'activité professionnelle. L'expansion de l'autorité ou de l'expertise passe par des manœuvres comme de souligner le contraste entre l'activité professionnelle en question et ses activités rivales. Par exemple, John Tyndall (1820-1893), qui était professeur à la Royal Institution à Londres, afin de marquer la frontière de ce qui relève de la science, a comparé la science avec la religion et les mécaniciens. Par rapport à la religion, la science est empirique dans le sens où elle nécessite de mener des expérimentations avec des faits observables. Tandis que la religion est métaphysique, car la réalité pour elle dépend du spirituel, des forces invisibles supposées sans vérification.

La monopolisation de l'autorité et des ressources professionnelles consiste à exclure les activités rivales en les définissant comme des « amateurs », « déviants », ou « pseudo ». Gieryn donne également l'exemple du débat entre la phrénologie et les anatomistes au début du 19^{ème} siècle. Les anatomistes ont essayé de discréditer la légitimité scientifique de la phrénologie en exposant ses ambitions politique et religieuse qui mettaient en cause la capacité des phrénologues à évaluer objectivement leurs prétentions de connaissance.

Enfin, la protection de l'autonomie se concrétise en cherchant à rejeter les conséquences négatives d'activité sur ceux qui sont extérieurs à l'activité. L'auteur illustre la protection de l'autonomie avec l'exemple du rapport intitulé « Communication scientifique et sécurité nationale » de 1982 produit par l'académie nationale des sciences aux États-Unis. Dans ce rapport, certains membres de l'administration montrent une volonté d'appliquer un contrôle strict sur la communication scientifique, car ils soupçonnent que la montée en puissance rapide de la force militaire soviétique est liée à l'ouverture de la circulation scientifique. Les scientifiques se défendent en soulignant les conséquences négatives que pourraient engendrer le contrôle du gouvernement tel que le ralentissement de l'innovation technologique.

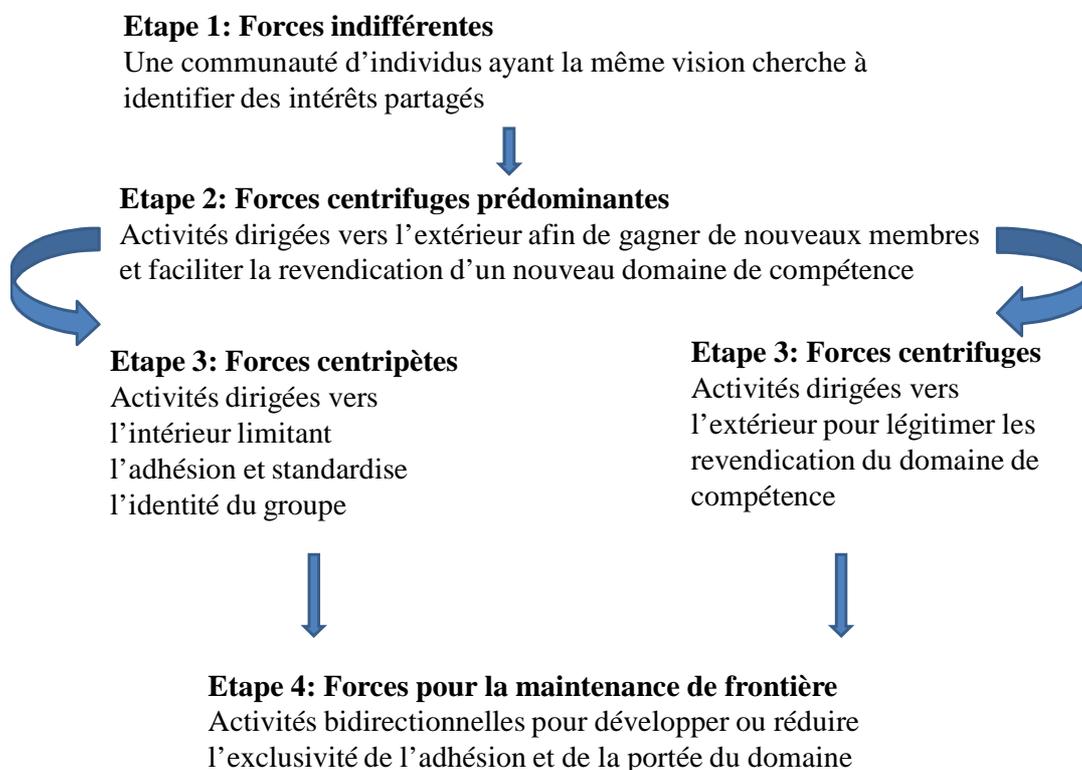
Ces trois types de travail de frontière mettent en évidence la dimension interactionniste du processus. L'expansion de l'autorité, la monopolisation de l'autorité et des ressources professionnelles ou encore la protection de l'autonomie relèvent tous de la dichotomie entre ceux qui se trouvent à l'intérieur de la frontière et ceux qui sont à l'extérieur.

De la même manière, Montgomery et Oliver (2007) soulignent également la dichotomie entre un processus interne et un processus externe dans le travail de frontière en se focalisant sur la phase de création de frontière avec deux études de cas. Une première porte sur le cas de la profession légale Juive en Israël en se distinguant comme une segmentation professionnelle autonome au sein de la profession légale en générale qui était fortement institutionnalisée. La deuxième étude de cas s'intéresse à l'émergence d'un groupe de managers médicaux basée sur l'interaction entre les managers dans le domaine médical et les médecins. Ces auteurs ont élaboré un modèle qui résume le processus de création de frontière entre les groupes sociaux se composant de quatre étapes. Dans un premier temps, les individus d'un groupe social émergent vont commencer par développer des stratégies collectives afin d'avancer leurs intérêts communs.

Ensuite, le groupe naissant va commencer à mener des efforts coordonnés pour communiquer leur intérêt à l'égard de l'extérieur afin de gagner un maximum d'audience. Cette deuxième étape va être dominée par une force centrifuge, autrement dit, dirigée vers l'extérieur. Après avoir constitué une masse critique pour le groupe naissant à l'issue de la deuxième étape, le groupe va établir dans un troisième temps une frontière qui marque l'exclusivité de leur adhésion à ce groupe. La frontière au sens de marqueur d'identité va donc subir une force centripète, dirigée vers l'intérieur. Mais la frontière qui marque la particularité de connaissance continue en même temps à se développer vers l'extérieur.

Enfin, une fois que la frontière du groupe naissant entre dans un stade relativement stable, les membres du groupe vont chercher à maintenir cette frontière en continuant à l'ajuster (voir schéma 2). Pour conclure, ces auteurs indiquent que pour créer un nouveau groupe social délimité par des frontières, il ne suffit pas de créer une nouvelle entité sociale fondée sur une adhésion du groupe, car une légitimité institutionnelle qui reconnaisse un nouveau domaine de connaissances occupé par ce groupe est aussi nécessaire.

Schéma 2 : Le processus de création de frontière selon Montgomery et Oliver (2007 : 665)



Ces derniers développements sur le travail de frontière (Abbott, 1988, 1995 ; Montgomery et Oliver, 2007) sont issus de la sociologie des professions, donc basés sur le processus de construction des groupes professionnels. Par rapport au processus de création des groupes d'organisations, il convient de souligner quelques différences qui nous semblent importantes entre ces deux types de collectivités (groupe professionnel et groupe d'organisations).

D'abord, ces deux groupes relèvent de deux types de membres différents. Les groupes professionnels regroupent les individus, alors que les groupes d'organisations regroupent les organisations. Puis, le niveau d'interdépendance des membres de chacun des groupes est différent. Un individu peut être attaché à un groupe professionnel par certaines formes formelles (licence, certificat, agrégation par exemple), et une organisation peut faire parti d'un groupe d'organisations sans passer par une forme formelle. Enfin, le statut sur lequel débouche l'institutionnalisation d'un groupe professionnel est différent de celui d'un groupe

d'organisation. Une profession reconnue acquiert le monopole sur son domaine d'expertise, comme les médecins qui sont les seuls autorisés à diagnostiquer les patients par exemple. Un groupe d'organisations considéré comme un secteur économique n'obtient pas forcément le statut monopoliste, mais plutôt la légitimité sur l'activité exercée. Nous résumons ces différences dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Les différences importantes entre un groupe professionnel et un groupe d'organisations

	Membres du groupe	Interdépendance des membres au groupe	Statut après institutionnalisation
<i>Groupe professionnel</i>	Individus	Formelle	Monopole
<i>Groupe d'organisations</i>	Organisations	Informelle ou formelle	Légitimité

D'une façon similaire à la création des groupes sociaux (en l'occurrence des groupes professionnels), le travail de frontière des groupes d'organisations consiste aussi en deux aspects : un processus interne et un processus externe. Aldrich (1999 : 140) considère que les frontières sont des précurseurs essentiels pour les activités d'une organisation, car les organisations doivent devenir des entités bornées avant qu'elles ne puissent contribuer à la dynamique d'une population d'organisations. Par exemple, selon l'approche de l'écologie des populations, la définition d'une population organisationnelle est basée sur deux conditions. D'abord, les organisations membres doivent constituer chacune une entité clairement délimitée avec une frontière. Puis, le type de ressources sur lequel les organisations bâtissent leurs activités devient la logique qui crée le relief entre les frontières organisationnelles et détermine donc les populations. Dans cet exemple, nous pouvons distinguer les deux processus interne et externe. Au niveau interne, le travail de frontière correspond à délimiter chaque organisation individuellement. De manière plus précise, selon Hernes (2004 : 10), les frontières organisationnelles émergent à travers le processus de distinction en mettant en avant les caractéristiques saillantes de l'organisation. Au niveau externe, les frontières organisationnelles seront articulées par les audiences externes en fonction des critères comme les connaissances spécifiques pour les groupes professionnels, les ressources pour les populations organisationnelles. Suivant cette logique, on peut donc considérer qu'une nouvelle activité économique qui devient un secteur demande aussi deux niveaux de travail

sur la frontière : le travail au niveau interne et au niveau externe.

3.3.2 Le travail de frontière dans le processus de catégorisation

Pour des groupes professionnels émergents, ce qui donne corps à un statut de profession est une délimitation juridictionnelle basée sur des connaissances particulières (Abbott, 1988 ; Montgomery et Oliver, 2007). Un groupe social naissant peut construire une identité sociale à travers un travail de frontière à la fois sur une adhésion au groupe et une reconnaissance de l'extérieur sur leur domaine de connaissances.

De la même façon, quand une nouvelle activité économique émerge, ce qui donne corps à une catégorie au sens d'être potentiellement incorporée dans une nomenclature d'activité est le travail aux niveaux interne et externe sur la frontière. La catégorisation voit le jour quand on relie les frontières des organisations développant une nouvelle activité en s'appuyant sur une logique permettant d'englober toutes les organisations ciblées. En d'autres termes, la construction de frontière d'une nouvelle activité économique est une étape fondamentale de la catégorisation. La figure 5 montre les trois phases de la catégorisation sociale d'une nouvelle activité dans la construction de frontière.

Figure 5 : La catégorisation sociale d'une nouvelle activité économique



Afin de mieux comprendre le processus de catégorisation qui caractérise le passage entre des transactions économiques peu institutionnalisées à un secteur économique reconnu, nous avons pour objectif de traiter la problématique suivante dans ce travail de thèse :

Comment les nouvelles activités économiques sont-elles catégorisées en tant que secteurs économiques ?

Cette problématique générale se décline en deux questions de recherche sous-jacentes :

quelles sont les stratégies pour la construction de frontière pendant la catégorisation ? Quel est le processus de la construction de frontière ?

Synthèse de la section 3

Dans cette section, nous avons d'abord parcouru les différentes définitions du concept de frontière dans la littérature. Les divergences sur la conception sont liées au niveau d'analyse adopté ou au choix d'une vision internaliste ou externaliste. Les diverses définitions du concept conduisent à des typologies différentes, que ce soit la distinction entre la frontière symbolique et la frontière sociale, ou que la typologie consiste en quatre types de frontières : la frontière d'efficience, la frontière de pouvoir, la frontière de compétence et la frontière d'identité, ou encore la distinction entre les frontières visibles et non visibles.

Cependant, les diverses définitions et typologies du concept de frontière convergent vers le lien étroit entre la frontière et la catégorisation. Les catégories sont des constructions sociales délimitées par des frontières qui ont des conséquences sur la réalité sociale. Le lien entre le concept de frontière et celui de catégorie peut être vu sous plusieurs angles. Dans une vision plutôt internaliste, les frontières sont créées par des acteurs internes en s'appuyant sur différents critères. Selon une vision externaliste, les frontières existent du fait qu'elles sont reconnues par des acteurs externes comme légitimes.

Les deux visions ont chacune leurs avantages et limites. Afin de sortir de la dichotomie entre les facteurs internes et les facteurs externes, nous avons choisi une approche plutôt processuelle portant sur le travail de frontière. Le travail comme l'expansion, la monopolisation et la protection, selon Gieryn (1983), ou le travail de création, de maintien et de destruction de frontière selon Zietsma et Lawrence (2010) sont des exemples de travail sur les frontières. Nous pouvons noter que ce travail relève d'une vision interactionniste entre les travaux interne et externe du processus de catégorisation parallèlement au tracé de frontière. Cette dimension met en exergue à la fois le rôle des acteurs internes et l'influence des acteurs externes à une catégorie pendant la création de frontière.

Conclusion du chapitre 1

Notre questionnement initial porte sur les catégories d'analyse et de compréhension des activités économiques. Ces catégories jouent un rôle essentiel pour l'analyse de phénomènes comme la concurrence, la légitimité ou l'accès aux ressources. Cette question n'a pas de réponse claire lorsqu'on parle d'activités émergentes étant donné que les catégories sont souvent utilisées comme un fait allant de soi. Face à un tel manque dans la littérature, nous avons pour objectif de contribuer à l'exploration du processus de catégorisation des activités émergentes dans cette recherche.

Dans ce chapitre, nous avons montré deux principales approches pour analyser les phénomènes de catégorisation. D'abord, nous avons identifié une première approche en stratégie qui s'intéresse plutôt aux résultats de la catégorisation. Les diverses catégories comme le secteur, le marché ou le champ organisationnel tendent à façonner chacune une manière particulière pour analyser des activités économiques. Cependant, ces catégories nécessitent des activités économiques matures pour pouvoir s'appliquer, donc présentent des limites pour analyser des activités émergentes.

Ensuite, nous avons distingué une deuxième approche qui s'efforce d'étudier le processus de la catégorisation. Les travaux de cette approche montrent que le processus de catégorisation est associé à un travail de la part des acteurs, notamment des entrepreneurs institutionnels qui jouent un rôle significatif. Ces EI mettent en place des actions stratégiques pour créer des identités collectives et déterminer les frontières de leur activité.

L'analyse de ces deux approches sur la catégorisation montre que la question de frontière est étroitement liée aux phénomènes de catégorisation. Comme l'a souligné DiMaggio (1991), les différentes catégories comme l'industrie, le secteur, la population, le domaine ou le champ reflètent les efforts des chercheurs pour expliquer la compétition, l'influence, la coordination ou l'innovation au niveau inter-organisationnel. L'utilisation de chaque catégorie révèle une manière particulière de définir les frontières au sein desquelles ces processus opèrent.

Le concept de frontière est inséparable du concept de catégorie (Pontikes, 2012), nous nous donnons donc l'ambition d'étudier davantage ce lien dans le chapitre suivant. Dans la mesure où la littérature en management n'a pas suffisamment développé le concept de « frontière », nous nous appuyons notamment sur la littérature en sociologie des professions qui est plus fertile pour mieux comprendre ce concept. Nous ferons émerger ensuite des propositions de

recherche basées sur une série de questionnements autour du concept de frontière : quelles sont les stratégies de construction de frontière? Quel est le processus de la construction de frontière ?

Chapitre 2 Propositions de recherche

Introduction du chapitre

Dans le chapitre précédent, nous avons constaté qu'il y a diverses manières d'appréhender la réalité d'une activité économique via différentes catégories comme le secteur, le marché ou encore le champ organisationnel. Ces catégories relèvent toutes d'une façon particulière de dessiner la frontière entre des acteurs dans une activité et en dehors de cette activité. De plus, sous un angle processuel, les processus de catégorisation débouchent également sur une délimitation des catégories construites.

Si les deux approches principales (l'approche contenu et l'approche processuelle) permettent de souligner l'importance du concept de frontière, la frontière elle-même ne fait consensus dans la littérature ni par sa définition ni par sa typologie. Par conséquent, nous avons pu expliquer, au moins partiellement, cette divergence de conception par deux grandes visions différentes : la vision internaliste et la vision externaliste. Ces deux visions renvoient finalement à la question des facteurs qui font qu'une activité existe et s'institutionnalise : est-ce lié aux manœuvres des acteurs dans l'activité ou à des parties prenantes externes qui attribuent une réalité à cette activité? Cependant, ces deux visions présentent chacune des limites. C'est la raison pour laquelle nous avons retenu une vision plutôt intégratrice qui a pour objectif d'étudier le travail de frontière au sens large. Cette dernière vision met en avant des axes d'action pour la création de frontière, mais n'explicite pas les processus par lesquels les frontières se sont construites, et n'étudie pas non plus les stratégies permettant la construction de frontière.

Nous tendons à répondre à notre problématique sur la construction de frontière à travers des propositions théoriques dans ce deuxième chapitre. Dans un premier temps, nous allons étudier les diverses stratégies de construction de frontière en nous appuyant sur la théorie néo-institutionnelle, les travaux en stratégie portant sur l'identité organisationnelle et la sociologie des professions. Dans un deuxième temps, nous faisons émerger plusieurs propositions sur les processus interne et externe de construction de frontière d'une nouvelle activité économique.

1 Les stratégies de construction de frontière

Nous avons pu voir que le processus de catégorisation est étroitement associé à la notion de frontière. Le concept de frontière lui-même a des acceptions différentes selon des visions internaliste et externaliste. La vision internaliste, qui représente des approches plutôt volontaristes, met l'accent sur le rôle des acteurs internes d'une activité économique dans la définition de la frontière. Tandis que la vision externaliste relève d'une approche plutôt déterministe en avançant que la détermination de la frontière est une imposition ou attribution par des acteurs externes d'une activité économique. Entre ces deux visions opposées, nous avons retenu une troisième vision intégratrice qui consiste à prendre en compte à la fois le rôle des acteurs internes et celui des acteurs externes dans la construction de frontière. Cette dernière vision englobe les actions menées intentionnellement par les acteurs pour le tracé de frontière dans le concept du travail de frontière.

Cette section se consacre à une revue de littérature sur les différentes stratégies pour la création de frontière avancées par les approches institutionnalistes, les travaux sur l'identité organisationnelle et la sociologie des professions.

1.1 Les stratégies d'attachement d'une nouvelle activité à des activités existantes

Les travaux néo-institutionnalistes avancent que le développement d'une nouvelle forme organisationnelle, d'une nouvelle pratique organisationnelle ou d'une nouvelle industrie se confronte souvent au problème du manque de légitimité initiale (Aldrich et Fiol, 1994 ; Zimmerman et Zeitz, 2002). Le développement d'une nouvelle activité économique peut être concerné de la même façon. Car une nouvelle activité inclut l'utilisation d'une nouvelle forme ou pratique organisationnelle, et finalement conduit éventuellement à la création d'une industrie nouvelle. En même temps, l'approche institutionnaliste insiste également sur l'isomorphisme avec d'autres formes ou pratiques existantes comme source de performance.

Une des stratégies permettant de pallier ce manque de légitimité initiale est d'assimiler la nouvelle forme ou pratique organisationnelle, ou encore la nouvelle industrie aux formes, pratiques, industries existantes en mettant en avant leurs similarités. Nous qualifions ce type de stratégie de stratégie d'attachement.

Prenons d'abord l'utilisation de stratégie d'attachement dans la diffusion de nouvelle forme organisationnelle comme exemple. La forme organisationnelle est définie autour des

caractéristiques fondamentales des organisations, notamment autour des quatre dimensions : les objectifs, les formes d'autorité, la technologie et les marchés visés (Hannan et Freeman, 1986 ; Scott, 1995 ; Rao et al., 2000). Par exemple, Rao et ses collègues (2000) distinguent deux formes organisationnelles différentes entre l'industrie de la calèche et l'industrie de l'automobile en fonction de ces quatre dimensions. En termes d'objectif, la calèche vise un transport lent, tandis que l'automobile vise un transport rapide. La forme d'autorité pour l'industrie de la calèche est plutôt constituée de petits ateliers de fabrication très décentralisés, et pour l'automobile est basé sur l'assemblage par des grandes usines. La technologie utilisée pour la calèche est de faire voyager les compartiments tirés par les chevaux, et pour l'automobile est de faire voyager les compartiments par moteurs à combustion interne. Le marché principal pour la calèche est le marché de masse, tandis que l'automobile est initialement plutôt dédiée aux médecins et amateurs.

Un groupe d'organisations développant une nouvelle forme organisationnelle peut chercher à s'attacher à l'infrastructure institutionnelle existante afin de légitimer la nouvelle forme. Ruef (2000) utilise l'étude de cas sur l'émergence des organisations d'assurance de santé (HMO : *Health Maintenance Organization*) et des centres de naissance aux États-Unis pour montrer le lien entre ces nouvelles formes organisationnelles et des formes existantes. Plus précisément, pour les HMO, cette forme de soins prépayés a été initiée en tant que pratique de groupe comme la *Ross-Loss clinic*, qui l'utilisait comme une assurance pour les employés chez Kaiser Permanente. De leur côté, les premiers centres de naissance ont été établis par les organisations à but non lucratif. Les HMO et les centres de naissance empruntent simplement aux formes existantes en faisant des mutations organisationnelles mais non des changements radicaux par rapport aux formes existantes.

Pareillement, pour la création d'une nouvelle industrie, Aldrich et Fiol (1994) argumentent que les fondateurs qui favorisent la convergence autour d'un design de produit ou service dominant peuvent gagner plus rapidement en légitimité. Par exemple, en face d'acteurs puissants et hautement institutionnalisés, Edison employa des tactiques rapprochant son invention du système d'éclairage par l'électricité et le système de gaz utilisé à l'époque pour faire accepter cette innovation (Hargadon et Douglas, 2001). Pour la distribution de l'électricité, Edison a gardé la même méthode que pour la distribution de gaz, à savoir de faire passer un câble souterrain dans chaque foyer. Edison a également inscrit son entreprise sous le statut d'une entreprise de distribution de gaz afin de bénéficier de la légitimité sur les pratiques établies par l'industrie du gaz.

En plus de la question de légitimité, les travaux en stratégie portant sur l'identité organisationnelle soulignent qu'une activité naissante est aussi confrontée à l'établissement d'une nouvelle identité collective. Cette identité peut être construite par les entrepreneurs de cette activité en se distinguant du reste de la société, mais elle peut aussi dans un premier temps être attachée aux secteurs existants et proches. La ressemblance entre une nouvelle identité et celles existantes dans des domaines institutionnalisés permet d'accroître la légitimité de la nouvelle identité en formation (Glynn et Abzug, 2002).

Navis et Glynn (2010) ont illustré ce genre d'attachement d'identité avec l'exemple du lancement de la radio satellite aux États-Unis à la fin des années 1990. Les nouvelles firmes de radio satellite ont mis en avant des liens entre cette nouvelle façon de faire de la radio et les domaines proches comme la radio terrestre, la télévision satellite ou l'équipement électronique. En faisant cet attachement, de quelque chose de peu connu, la radio satellite est devenue beaucoup plus compréhensible et familière.

Nous avons pu constater l'existence de nombreux travaux qui indiquent que les entrepreneurs créant de nouvelles formes, pratiques organisationnelles ou de nouvelles industries, doivent avant tout résoudre le problème du manque de légitimité cognitive et sociopolitique. Afin de gagner en légitimité, les acteurs font référence aux formes, pratiques ou industries en attachant les nouveautés à quelque chose d'existant et d'institutionnalisé. De plus, une activité économique émergente a aussi besoin d'établir une nouvelle identité qui la définit. La stratégie d'attachement favorise également la création de nouvelle identité en s'appuyant sur des identités existantes et considérées comme naturelles.

Par conséquent, dans le cas de la création d'une nouvelle activité, nous pouvons penser observer le même processus. Les organisations d'une activité émergente peuvent aussi essayer de mobiliser des formes, pratiques, industries ou identités, qui sont largement diffusées afin d'augmenter la légitimité de leur initiative et construire une nouvelle identité. Nous formulons la proposition suivante basée sur ces arguments concernant les stratégies d'attachement qui désignent l'adoption des discours, des pratiques et/ou des structures en référence à des activités existantes :

P1 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies d'attachement pour la construction de frontière de cette activité.

1.2 Les stratégies de distinction d'une nouvelle activité à des activités existantes

Un des résultats du tracé de frontière pour une activité économique est de la distinguer des autres activités. De nombreux travaux défendent l'idée que dans une nouvelle activité, les organisations peuvent jouer un rôle actif dans la singularisation d'un nouveau marché (Porac et al., 2002 ; Santos et Eisenhardt, 2009). Une telle opération comme la singularisation est nécessaire pour développer une identité distinctive d'un groupe d'organisations qui le différencie des autres groupes d'organisations préexistants. Cette stratégie de distinction permet de porter des revendications spécifiques, de réclamer un traitement particulier de la part de parties prenantes (Boltanski, 1982).

Porac et al. (2002) ont souligné que pour établir un nouveau marché, une des actions nécessaires est de définir une « conviction de frontière ». Cette conviction de frontière renvoie à la définition des identités des organisations composant le nouveau marché. Une fois que l'identité de ces organisations composantes est déterminée, elle permet également de se distinguer des autres organisations qui se situent sur des marchés différents. Par exemple, les fabricants de vêtements tricotés à la main en Écosse ont constitué une identité artisanale qui les distingue des fabricants industriels (Porac et al., 1995). Dans la même lignée, Santos et Eisenhardt (2009) indiquent que pour la création d'un nouveau marché, il est nécessaire avant tout de déclarer son existence comme une communauté d'organisations à part entière. Cette déclaration passe par la mise en avant des aspects distinctifs du nouveau marché par des actions basées sur l'identité. La déclaration de l'existence du marché est une condition prérequis pour l'étape de la démarcation de frontière pour ce marché.

En créant une identité distinctive, les organisations développent une idée d'elles-mêmes et gagnent potentiellement la reconnaissance de l'extérieur. Au niveau individuel, Albert et Whetten (1985) considèrent que l'identité organisationnelle incarne les caractéristiques d'une organisation que ses membres perçoivent comme centrales, distinctives et durables pour l'organisation dans la durée. Cette définition met l'accent sur la perception des membres d'organisation sur l'identité organisationnelle. En d'autres termes, l'identité organisationnelle répond aux questions « qui sommes-nous ? », et « que faisons-nous ? » pour les acteurs internes de l'organisation.

Au niveau collectif, l'identité désigne « *the expectations, assumptions, and beliefs held by agents, both external and internal to organizations* » (Hsu et Hannan, 2005 : 476). Le groupe

forge cette identité en établissant un sens unique à travers un processus de distinction afin de justifier son existence (Boltanski, 1982 ; Clegg et al., 2007 ; Pozner et Rao, 2006). Les travaux portant sur ce sujet font le lien entre l'identité et la perception des audiences externes. Par conséquent, une identité pour un groupe d'organisations relève non seulement d'un consensus sur la définition de chaque organisation individuellement, mais aussi de la reconnaissance des différences avec les groupes d'organisations existants.

La mise en avant de la particularité d'un groupe d'organisations passe souvent par des stratégies qui insistent sur les caractéristiques saillantes du groupe. Clegg et ses collègues (2007) illustrent l'utilisation de cette stratégie de distinction par la profession de coachs en Australie. Ce groupe a su établir son identité vis-à-vis des consultants traditionnels en tenant des discours qui insistent sur leur rôle de facilitateurs et non d'experts comme les consultants. Afin de se distinguer comme praticiens d'une nouvelle activité, notamment différente des consultants, les coaches avancent des arguments concernant la nature, le focus, l'aspect émotionnel, la flexibilité de leur travail. Ces arguments permettent à chaque fois de contraster les coachs et les consultants traditionnels. Par exemple, la nature du travail d'un coach est plutôt d'orienter les clients dans leur développement personnel, et pour un consultant, de donner une réponse en fonction d'orientations données par les clients.

Maguire et al. (2001) confirment aussi le rôle des stratégies distinctives dans la création d'une nouvelle identité. Les activistes dans le domaine du traitement du SIDA au Canada ont su établir une identité distincte en passant par des stratégies discursives qui insistent sur « ce qu'on est » et « ce que les autres sont », afin de contraster leurs revendications avec celles d'autres groupes.

Au contraire, quand un groupe d'organisations ne réussit pas à fonder une singularité, il risque d'échouer à s'établir comme une communauté à part entière. McKendrick et ses collègues (2003) ont montré, avec l'exemple du marché du disque de stockage, que le manque de particularités significatives empêche la capacité d'un groupe d'organisations à se construire comme une nouvelle forme organisationnelle. Plus précisément, les disques de stockage sont vendus comme une partie du réseau de stockage, ainsi que les logiciels, les lecteurs de bande, les commutateurs et les routeurs. Par conséquent, ces disques ne sont pas mis en avant par les entreprises comme étant une forme de produit à part entière.

Un groupe d'organisations menant une nouvelle activité doit non seulement définir ses

caractéristiques saillantes vis-à-vis des acteurs internes, mais aussi doit justifier son existence aux audiences externes par des actions stratégiques qui le distinguent des autres groupes. Dans une vision processuelle, ces caractéristiques saillantes du groupe d'organisations peuvent être faibles au départ, et se renforcer dans le temps (Montgomery et Oliver, 2007). Basé sur ces discussions portant sur les stratégies de distinction des acteurs visant à singulariser une nouvelle activité et à construire une identité distinctive, nous formulons la proposition suivante :

P2 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies de distinction pour la construction de frontière de cette activité.

Les propositions 1 et 2 reprennent finalement des débats classiques en stratégie entre la conformité et la distinction. D'un côté, la différenciation permet en général aux entreprises de se confronter à un niveau de concurrence moins important (Barney, 1991 ; Porter, 1991). D'un autre côté, être similaire aux firmes existantes et conforme aux normes partagées permet à une entreprise d'être reconnue comme légitime et donc être plus performante (DiMaggio et Powell, 1983 ; Suchman, 1995 ; Spender, 1989).

Entre ces deux visions extrêmes, certains auteurs mettent en avant une vision intermédiaire en soulignant l'existence d'un point stratégique équilibre entre la différenciation et la similitude (Porac et al., 1989 ; Deephouse, 1999). Ces discussions entre la stratégie de différenciation et mimétique sont basées sur des secteurs relativement matures, donc ayant à la fois la présence des forces concurrentielles et des pressions institutionnelles assez importantes.

Dans cette recherche, les deux propositions (P1 et P2) s'engagent dans ce débat classique mais dans le contexte d'activité émergente, n'ayant pas encore le même niveau de concurrence ni les mêmes pressions institutionnelles. Par conséquent, pour une activité émergente, l'effet de stratégies de différenciation et de conformité sur la performance des entreprises peut considérablement être modifié par rapport aux secteurs bien établis (Aldrich et Fiol, 1994 ; Deephouse, 1999).

Synthèse de la section 1

Dans cette première section, nous avons essayé de répondre à l'une des questions de recherche qui a émergé de notre revue de littérature : Quelles sont les stratégies pour la construction de frontière d'une nouvelle activité économique ?

Les travaux du courant néo-institutionnaliste en théorie des organisations soulignent plutôt des stratégies d'assimilation d'une nouvelle activité économique aux activités existantes et institutionnalisées. Cette assimilation permet à la nouvelle activité de mieux se faire comprendre des audiences externes et donc d'accroître la légitimité cognitive (Aldrich et Fiol, 1994). S'attacher aux activités existantes permet aussi à une nouvelle activité d'établir des liens avec des parties prenantes importantes et donc de gagner en légitimité sociopolitique (Hargadon et Douglas, 2001). De nombreux auteurs avancent aussi que les stratégies d'attachement favorisent la construction d'une identité collective pour une activité émergente (Glynn et Abzug, 2002 ; Navis et Glynn, 2010). S'appuyer sur des identités existantes permet plus facilement à une nouvelle activité économique de faire comprendre ses caractéristiques saillantes (Navis et Glynn, 2010) qui sont la base de son identité. Assimiler une nouvelle identité d'activité aux identités établies perçues comme étant légitimes permet également à l'activité émergente d'afficher une image légitime et d'accroître sa chance de survie (Glynn et Abzug, 2002). Par conséquent, nous avons fait comme proposition que les organisations développant une nouvelle activité économique peuvent déployer des stratégies d'attachement pour la construction de frontière de cette activité.

À l'opposé des stratégies visant à assimiler une nouvelle activité aux activités existantes, d'autres auteurs mettent en avant des stratégies de distinction pour la construction de frontière. La mise en avant de ses caractéristiques distinctives permet à une nouvelle activité de singulariser son marché, démarquer sa frontière (Porac et al., 2002 ; Santos et Eisenhardt, 2009). Se distinguer au niveau de l'identité facilite la construction d'une identité distinctive pour une nouvelle activité (Albert et Whetten, 1985 ; Pozner et Rao, 2006 ; Clegg et al., 2007). Nous avons donc fait émerger une deuxième proposition basée sur le déploiement des stratégies de distinction par les organisations menant une nouvelle activité dans la construction de frontière.

2 Le processus de construction de frontière

Après avoir étudié les différents choix stratégiques de la part des entrepreneurs pour la construction de frontière dans la section précédente, dans cette section, nous allons changer d'optique en optant pour une vision processuelle afin de retracer le processus de la construction de frontière pour une nouvelle activité économique.

En adoptant une vision processuelle sur la construction de frontière, nous pouvons avoir deux approches. Une première, chronologique, à l'instar de la formation séquentielle d'un groupe professionnel (Wilensky, 1964 ; Caplow, 1954) ou comme l'évolution d'un groupe d'organisations en suivant un cycle de vie (Abernathy et Utterback, 1978 ; Gort et Klepper, 1982). Une deuxième, systémique (Abbott, 1988), qui considère que l'évolution d'un groupe professionnel est liée aux interactions avec les autres groupes. Nous allons dans une première sous-section présenter ces deux approches processuelles afin d'expliquer notre choix portant sur l'approche systémique. En adoptant l'approche systémique, le processus de construction de frontière comprend à la fois un processus interne et un processus externe. Ces deux composants nourrissent la discussion de la deuxième et troisième sous-section.

2.1 La construction de frontière comme un processus systémique

Nous avons identifié deux grands types d'approches processuelles : les processus séquentiels et les processus systémiques. D'une manière plus systématique, Van de Ven et Poole (1995) distinguent quatre modèles possibles pour traiter des questions de recherche reposant sur l'approche processuelle : le modèle de cycle de vie, le modèle téléologique, le modèle dialectique et le modèle d'évolution. D'abord, nous pouvons étudier un processus comme un « cycle de vie », où les étapes s'enchaînent de manière séquentielle de l'initiation à la disparition. Un processus peut être vu aussi comme téléologique, où les actions sont déroulées pour atteindre un objectif précis. Puis, nous pouvons également examiner un processus selon une logique dialectique, qui résulte de conflits entre des « thèses » et des « antithèses ». Le processus est alors issu d'oppositions et de conflits. Enfin, nous pouvons suivre un processus sous l'angle de l'évolution, qui suit une trajectoire selon trois séquences de « variation-sélection- rétention ». De manière plus précise, l'approche évolutionniste indique que le processus d'évolution part d'une variété d'éléments qui passent par une étape de sélection en fonction de leurs degrés d'adaptation à l'environnement, et qui est ensuite retenue lorsque la sélection entre dans une nouvelle configuration du système. Le tableau 9 reprend les éléments

essentiels de ces quatre modèles processuels.

Tableau 9 : Quatre groupes de théories sur le développement d'un processus (Van de Ven et Poole, 1995, adapté par Grenier et Josserand, 2007 : 133)

Groupes	Logiques de changement	Progression des événements
<i>Cycle de vie</i>	Le changement est compris comme un phénomène continu ; le changement, l'évolution sont des états habituels des systèmes vivants.	Les événements suivent des séquences d'étapes se succédant naturellement au cours du temps ; l'enchaînement des phases est logique, linéaire.
<i>Téléologie</i>	Le changement est dirigé en fonction d'une vision de l'état final qu'un système veut atteindre ; c'est un processus volontariste, possible parce que le système est capable de s'adapter.	Les événements suivent des séquences cumulatives, multiples, où des moyens alternatifs sont mis en œuvre afin d'atteindre un état final recherché.
<i>Dialectique</i>	Le changement se déroule selon une dialectique entre thèse et antithèse, ordre/désordre, stabilité/instabilité... ce sont de telles forces contraires qui expliquent le déroulement dans le temps du processus.	De nombreux événements contradictoires entre eux se confrontent, résistent ou disparaissent à l'issue de cette confrontation et convergent finalement vers un nouvel état du système étudié.
<i>Évolution</i>	Le changement est un processus de sélection et de rétention d'une solution par l'environnement.	Le système varie, de nombreux événements sont sélectionnés puis retenus dans une nouvelle configuration de ce système.

Parmi ces quatre modèles proposés par Van de Ven et Poole (1995), les modèles de cycle de vie, téléologique et de l'évolution font partie de l'approche séquentielle du processus que nous avons distingué auparavant. Le modèle dialectique partage plutôt la vision systémique de Abbott (1988), car ce modèle considère que la progression des événements n'est pas linéaire

ni séquentielle, mais dépendante de rapport de forces entre des éléments contradictoires qui varient dans le temps.

Ces multiples possibilités d'envisager une étude processuelle demandent de nous positionner sur un modèle précis afin de traiter notre question de recherche. Le processus de création de frontière ne nous apparaît pas comme linéaire dans le sens où il peut y avoir des allers-retours lors d'une étape de progression. Les différentes étapes peuvent également se chevaucher, et donc se dérouler pas forcément de manière successive (une nouvelle étape commence après que l'étape précédente se termine). Par conséquent, la construction de frontière ne suit pas nécessairement la trajectoire séquentielle comme prédit dans le modèle de « cycle de vie », de l'apparition à une période de croissance puis descendante après un pic, et enfin à la disparition. Le type de processus d'évolution de « variation-sélection-rétention » nous semble trop déterministe pour notre recherche, car ce type de processus insiste sur le rôle décisif de l'environnement, et délaisse le côté dynamique des acteurs, et de leurs actions proactives vis-à-vis de l'environnement. Concernant le processus téléologique, si l'objectif est la cause finale de toutes les actions dans le processus, il faut que les organisations ou acteurs soient conscients de celui-ci. Or pour nous, pendant le processus de construction de frontière, tous les acteurs ne sont pas nécessairement conscients de créer des frontières, comme leur objectif, mais ils peuvent y contribuer de façon non intentionnelle.

Le processus dialectique nous semble particulièrement pertinent pour cette recherche pour deux raisons. D'abord, la prise en considération des différentes positions comme les thèses et les antithèses, qui peuvent ensuite converger vers un résultat comme la synthèse, nous permet de saisir l'aspect potentiellement conflictuel dans le processus de création de frontière d'une nouvelle activité avec les différents points de vue venant des divers acteurs. Ce point de vue est notamment convergent avec la littérature sur l'approche systémique de sociologie des professions (Abbott, 1988, 1995).

Ensuite, comme indiqué par Van de Ven et Poole (1995), ce modèle présume que quand la force d'une antithèse est suffisamment forte, le statu quo peut éventuellement être brisé. Dans ce cas-là, soit l'antithèse va s'imposer comme un nouveau statu quo, soit une synthèse qui résulte d'un compromis entre thèse et antithèse va apparaître, ce qui laisse ouverte la porte à un résultat indéterminé. Dans notre cas, il s'agit bien de briser le statu quo d'une absence de frontière pour une activité économique émergente. Par conséquent, adopter le modèle processuel dialectique permet de prendre en compte les divers points de vue des acteurs

impliqués dans le processus -tant internes qu'externes à l'activité, et également d'étudier comment ces différentes visions concourent vers le tracé des frontières. Ce point de vue est convergent avec notre considération de frontière en tant que construction sociale. C'est pour ces raisons que nous allons étudier ce processus sous l'angle dialectique qui est plutôt proche de la vision systémique avancée par Abbott (1988).

2.2 Le processus interne de construction de frontière

Nous avons choisi le modèle dialectique pour analyser le processus de construction de frontière pour des nouvelles activités économiques. Pendant le processus du tracé de frontière, nous avons identifié à la fois le rôle important des acteurs internes des activités du point de vue stratégique, et aussi la nécessité d'une reconnaissance des audiences externes du point de vue institutionnaliste et de la sociologie des professions. Les acteurs internes et externes constituent en effet les deux forces qui se confrontent dans un modèle dialectique. Par conséquent, nous pouvons distinguer deux grands types de processus pour la construction de frontière : un processus interne et un processus externe. Nous allons d'abord tracer les différentes étapes du processus interne dans cette sous-section.

2.2.1 Conscience mutuelle entre les parties prenantes

Une nouvelle activité économique peut avoir diverses parties prenantes. Ces parties prenantes ayant des motivations différentes interviennent dans le travail de frontière. La participation au travail de frontière par divers acteurs est basée sur une prise de conscience d'intérêt commun dans cette action.

Les travaux fondateurs de l'approche néo-institutionnaliste avancent que la structuration d'un champ organisationnel comprend quatre caractéristiques : la croissance de la fréquence des interactions entre les organisations constitutives du champ, l'émergence de structures inter-organisationnelles dominantes, l'augmentation de quantité d'information à traiter, et le développement d'une conscience mutuelle entre participants de leur appartenance commune à un champ (DiMaggio et Powell, 1983). Nous assimilons le processus de construction de frontière d'une activité économique à l'institutionnalisation d'un nouveau champ organisationnel. La construction de frontière délimite en effet un groupe d'organisations pratiquant des transactions économiques en un secteur potentiellement institutionnalisé. L'institutionnalisation d'un champ est plus précisément le processus par lequel on regroupe les organisations de différentes natures telles que les entreprises en concurrence, les

fournisseurs clés, les régulateurs, dans un domaine institutionnellement reconnu, dit « champ organisationnel ». Par conséquent, les quatre caractéristiques d'institutionnalisation du champ devaient être observables dans le processus de construction de frontière d'une activité émergente.

A nos yeux, la conscience mutuelle sur l'existence d'intérêt commun est la condition préliminaire pour que les acteurs s'organisent pour mener des actions visant la création de nouvelles institutions, que ce soit pour les champs organisationnels ou pour les secteurs économiques. L'introduction du concept d'entrepreneur institutionnel montre justement l'intentionnalité des acteurs dans ce processus.

L'entrepreneur institutionnel est en effet défini comme un acteur organisé qui envisage les nouvelles institutions comme moyen de faire progresser des intérêts auxquels il tient fortement (Eisenstadt, 1980 ; DiMaggio, 1988). Selon cette définition, le fait que les acteurs mettent en place de nouvelles institutions a pour objectif de faire progresser leurs intérêts. L'émergence des institutions de défense du traitement pour le SIDA au Canada en fournit un bon exemple. Maguire et al. (2004) ont montré qu'au milieu des années 1990, l'industrie pharmaceutique et certaines communautés activistes ont mis en place et institutionnalisé au cours du temps le domaine de la défense du traitement pour le SIDA comme un champ organisationnel nouveau. Cette réalisation collaborative entre les deux parties prenantes résulte de la prise de conscience de leur intérêt en commun. L'industrie pharmaceutique détient la plupart des ressources en capitale et matérielles, et les communautés activistes ont plus de légitimité grâce à leur lien fort avec les pouvoirs publics.

La conscience mutuelle entre les parties prenantes est non seulement une des étapes nécessaires pour l'institutionnalisation d'un champ organisationnel, mais elle favorise aussi les actions des entrepreneurs institutionnels dans la création des nouvelles institutions. Parallèlement, nous pouvons espérer avoir cette même étape de prise de conscience de l'existence d'un intérêt commun entre les parties prenantes d'une nouvelle activité économique au début du travail de frontière. La proposition suivante résume les arguments précédents.

P3 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes de cette activité.

2.2.2 Théorisation des connaissances

Les travaux en sociologie des professions soulignent qu'une nouvelle profession est créée par un groupe de professionnels autour d'une tâche spécifique. Cette tâche elle-même est fondée sur des connaissances particulières détenues par le groupe (Abbott, 1988). Par exemple, les avocats ont réussi à se faire identifier comme les premiers professionnels en Angleterre, non-clercs, basés sur leur formation intellectuelle spécifique. Ils ont créé quatre écoles de droit à Londres au 15^e siècle qui ont constitué au fur et à mesure un système de formation. Ce système de formation a contribué significativement à l'autonomie de la profession d'avocat (Dubar et Tripier, 1998).

En plus de l'établissement du système d'éducation permettant d'assurer la théorisation des connaissances, Abbott (1988) souligne aussi qu'un groupe professionnel systématise ses connaissances par des abstractions, autrement dit, la maîtrise de savoirs abstraits. L'abstraction permet de reformuler les problèmes de façon que chaque profession se prétende capable de les résoudre. Comme Abbott (1988 : 9) l'illustre avec l'exemple de la médecine qui biologise des problèmes humains, « seul un système de savoirs gouverné par des abstractions peut redéfinir ses problèmes et ses tâches, les défendre de l'intrus et se saisir de nouveaux problèmes – comme la médecine s'est récemment emparée de l'alcoolisme, de la maladie mentale, de l'hyperactivité chez les enfants, de l'obésité et de nombreuses autres choses ».

Les connaissances théoriques sont généralement organisées dans un système de classification. Par exemple, en médecine, les professionnels distinguent l'étiologie, la pathologie clinique, la micro pathologie, l'imagerie, les traitements comme différentes catégories d'abstraction qui renvoient aux connaissances spécifiques.

La théorisation représente le développement et la spécification de catégories abstraites, ainsi que l'élaboration de chaînes de cause à effet (Strang et Meyer, 1994 : 104 ; Greenwood et al., 2002). Prenons la diffusion du Taylorisme durant les années 1910 et 1920 comme exemple. La profession d'ingénieur a renforcé sa juridiction par l'application de nouveaux concepts d'efficacité issus du Taylorisme à propos de la main d'œuvre. L'évolution de la profession de la médecine aux États-Unis fournit un autre exemple de la théorisation des connaissances. La légitimité de la profession de la médecine est bâtie sur ses connaissances scientifiques (Friedson, 1970 ; Starr, 1982) formant un système de « traitement de qualité » qui lui permet de se distinguer des personnes profanes à la fin du 19^e siècle. Plus précisément, ces

connaissances scientifiques englobent le diagnostic innovant et les procédures thérapeutiques permettant de réduire la souffrance des êtres humains et d'aider à éradiquer les maladies (Dunn et Jones, 2010).

De façon similaire au développement des nouveaux groupes professionnels, les nouveaux champs organisationnels se fondent également sur la théorisation de connaissances spécifiques. Pour passer des activités nouvelles aux champs organisationnels institutionnalisés, il faut d'abord théoriser ces nouvelles activités (Strang et Meyer, 1994). Maguire et al. (2004) ont démontré le processus de théorisation des nouvelles pratiques par les entrepreneurs institutionnels dans le domaine du traitement de SIDA au Canada. Les auteurs indiquent que les associations activistes dans ce domaine ont mis en place deux stratégies de théorisation différentes : une première stratégie est l'argumentation persuasive qui assemble un ensemble d'arguments représentant les intérêts de diverses parties prenantes ; une deuxième stratégie est de théoriser les nouvelles pratiques en développant des coalitions stables entre différentes parties prenantes à travers des tactiques politiques telles que le marchandage, la négociation, ou le compromis.

Un des rôles de la frontière est ensuite, -après son établissement- de marquer un domaine de connaissances particulières, qui représente l'ensemble des objectifs, des structures d'autorité, des technologies et des clients (Rao, 1998 ; Montgomery et Oliver, 2007). Nous développons la proposition suivante portant sur l'étape de la théorisation des connaissances particulières pour le tracé de frontière d'une nouvelle activité.

P4 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de théorisation des connaissances particulières par les parties prenantes de cette activité.

2.2.3 Institutions ad hoc

Quand un nouveau groupe professionnel se crée, il passe en théorie par une étape de création des normes et d'organisations professionnelles permettant de marquer son pouvoir de juridiction à l'intérieur de ces limites (Abbott, 1988). Par exemple, Montgomery et Oliver (2007) ont montré cette étape de création des normes et organisations professionnelles avec le développement d'un groupe de médecins aux États-Unis. Un groupe de 64 médecins, anciens membres de l'Association américaine de cliniques médicales (AAMC), a créé une nouvelle association professionnelle en 1974 nommée l'Académie américaine des directeurs médicaux (AAMD). La création de l'AAMD a marqué la distinction entre directeurs médicaux et

cliniques médicales. L'expression « directeurs médicaux » représente l'intérêt commun des participants du groupe portant sur le management médical.

La création d'institutions ad hoc fait partie aussi de la structuration des champs organisationnels dans l'approche institutionnaliste. La structuration d'un nouveau champ organisationnel va en effet de pair avec un processus d'homogénéisation des organisations. DiMaggio et Powell (1983) soulignent que l'homogénéisation résulte de trois types de pressions institutionnelles : la pression coercitive, la pression normative et la pression mimétique. La pression coercitive est de nature légale ou politique, et correspond aux lois et réglementations qui régulent l'environnement dans lequel évolue l'organisation. La pression normative désigne les normes professionnelles (conventions collectives par exemple), qui forgent les philosophies professionnelles et constituent un cadre cognitif contraignant. Enfin, la pression mimétique signifie que dans un contexte concurrentiel, les entreprises ont tendance à copier les modes de fonctionnement de leurs adversaires les plus rentables et performants (Bensédine et Demil, 1998). Dans le contexte d'émergence d'une nouvelle activité, la diffusion du processus coercitif peut être observable empiriquement par l'intermédiaire de lois, de réglementations consacrées à l'activité ; et le processus normatif peut être représenté par le degré de professionnalisation par la syndicalisation ou d'autres associations professionnelles ; le processus mimétique peut conduire à une forte similarité des formes organisationnelles au sein du champ.

Dans une vision plus stratégique, les acteurs peuvent aussi créer des institutions ad hoc intentionnellement afin de favoriser l'institutionnalisation de leur champ organisationnel. Prenons l'évolution de l'industrie des biotechnologies pendant ses premières années aux États-Unis par exemple. Les entreprises du domaine ont créé l'association industrielle de la biotechnologie. Cette association a réussi à faire accepter au fur et à mesure cette nouvelle industrie en jouant le rôle de groupe de pression auprès des pouvoirs publics tels que l'Administration de contrôle des aliments et du médicament (FDA) et l'Agence de protection environnementale (EPA) (Shan et al., 1991).

Les nouveaux groupes professionnels créent des organisations professionnelles, diffusent des normes spécifiques pour marquer la frontière de leur juridiction. Dans une vision déterministe selon les travaux néo-institutionnaliste, l'institutionnalisation d'un nouveau champ organisationnel va être marquée par l'émergence de contraintes institutionnelles spécifiques comme des réglementations, des normes. Dans une vision plutôt stratégique et volontariste,

les nouveaux groupes d'organisations peuvent aussi créer intentionnellement des institutions spécifiques comme des groupes de pression, des alliances, afin de faire accepter leur nouvelle activité et en défendre les intérêts. La proposition suivante résume ces différents arguments.

P5 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de création d'institutions ad hoc par les parties prenantes de cette activité.

2.2.4 Revendication d'une identité collective

De nouvelles activités se développent dans un environnement instable et rempli d'ambiguïté. Dans ce contexte, l'identité a un rôle particulièrement important pour obtenir de la légitimité (Navis et Glynn, 2011). Pour qu'une nouvelle activité, qui n'est pas encore institutionnalisée, soit comprise et acceptée par les différentes parties prenantes externes, les acteurs internes doivent d'abord construire une histoire autour de leur identité (Lounsbury et Glynn, 2001). Plus précisément, les acteurs internes réclament ce qu'ils sont, ce qu'ils font.

L'identité organisationnelle est définie par les caractéristiques centrales, distinctives et durables d'une organisation (Albert et Whetten, 1985). Au niveau collectif, une identité collective est associée à une catégorie d'organisations autour d'un prototype (Navis et Glynn, 2010). Cette identité collective encode une typification des caractéristiques saillantes de ses membres, et donc, fournit les codes d'identité sur lesquelles les audiences externes évaluent la légitimité (Zuckerman, 1999 ; Hsu et Hannan, 2005 ; Hannan et al., 2007).

L'identité collective peut contribuer à l'autonomie d'un groupe d'organisations, plus particulièrement pour celui qui entreprend de nouvelles activités. D'abord, une fois établie, une identité collective permet à des audiences internes et externes de distinguer les différents groupes d'organisations. Par exemple, la nouvelle cuisine comme une identité collective permet à certains restaurants de se distinguer de la haute cuisine en France (Rao et al., 2003). La nouvelle cuisine encode certaines caractéristiques saillantes telles que l'intitulé des plats, la durée du repas, le choix des ingrédients.

En plus, l'identité collective permet également d'accroître la légitimité pour une nouvelle activité. Navis et Glynn (2010) ont démontré que l'identité collective du secteur de la radio satellite a été construite par deux entreprises pionnières aux États-Unis durant la période 1997 à 2001. Cette identité collective a permis au public d'avoir une meilleure compréhension de leur activité, ainsi qu'une meilleure appréciation des parties prenantes sur la viabilité de cette

nouvelle manière de faire de la radio par rapport à la radio terrestre. La compréhension de la part du public et l'appréciation sur la performance de cette nouvelle activité assurent la légitimité cognitive et sociopolitique.

De notre point de vue, l'identité collective est un élément nécessaire mais non suffisant pour la légitimation d'une nouvelle activité économique. Les acteurs internes d'une activité émergente ont tendance à constituer une identité collective représentant leurs caractéristiques saillantes. La proposition suivante argumente que la revendication de cette identité collective fait partie du travail de frontière.

P6 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de revendication d'une identité collective par les parties prenantes de cette activité.

2.2.5 Différenciation intra-groupe

Les organisations d'une nouvelle activité revendiquent une identité collective qui les caractérise comme un ensemble à part entière. Une fois cette identité collective fondée, ce groupe d'organisation va déplacer leur effort vers la revendication d'une différenciation intra-groupe.

Si l'identité collective permet aux organisations d'une activité de définir ce qu'elles sont et ce qu'elles font, la différenciation permet à ces organisations de souligner notamment ce qu'elles ne sont pas et ce qu'elles ne font pas. Par exemple, le mouvement de la nouvelle cuisine pendant les années 1970 a construit une nouvelle identité en se distinguant de la haute cuisine (Rao et al., 2003). La haute cuisine se caractérise par des menus longs avec peu de fraîcheur, des rituels en dehors des plats, des processus de consommation longs. Le mouvement d'identité de la nouvelle cuisine met l'accent sur les caractéristiques : des menus courts avec des ingrédients frais, le service centré sur les plats, les processus de consommation courts. La mise en avant des différences de la nouvelle cuisine a permis de montrer les avantages de cette nouvelle logique gastronomique par rapport à l'ancienne haute cuisine.

Montgomery et Oliver (2007) ont mené une étude de cas sur la formation d'un groupe d'avocats juifs en Israël. Ils y démontrent notamment la différenciation intra-groupe. Le groupe d'avocats juifs a d'abord rappelé la langue hébreu comme l'héritage commun juif pour attirer un maximum de membres. À partir de 1945, ce groupe professionnel commence à élaborer des régulations internes et des codes de pratique. Ainsi, durant les années 1950, il

met en place certains seuils pour l'adhésion du groupe tels que le niveau d'éducation, le nombre d'années d'expérience de manière à différencier les individus et exclure certains autres individus. En effet, comme l'ont montré Dumez et Jeunemaître (2010), la frontière agit comme un mécanisme de sélection.

De façon similaire à la littérature sur le développement des professions, Navis et Glynn (2010) ont aussi illustré le déplacement de l'accentuation sur l'affirmation de la différenciation dans le domaine de la radio satellite, une activité en plein développement. Durant la période de 1997 à 2001, les entreprises se réclament collectivement d'une identité d'opérateurs de radio satellite. À partir de 2002, les entreprises affirment plutôt individuellement chacune son identité individuelle en se réclamant comme le leader ou le fondateur du secteur par exemple. Cet exemple montre qu'au niveau organisationnel, les organisations revendiquent des identités individuelles après avoir réclaté l'identité collective du groupe auquel elles adhèrent.

Au niveau inter-organisationnel, nous pouvons éventuellement avoir le même phénomène. Les organisations constitutives d'une activité émergente revendiquent d'abord une identité collective permettant de construire une base cognitive pour les audiences internes et externes. Ensuite, ces mêmes participants de l'activité nouvelle vont continuer le travail de frontière sur l'identité mais qui se focalise sur la distinction à l'intérieur du groupe. Nous formulons cette hypothèse dans la proposition suivante.

P7 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de différenciation intra-groupe entre les parties prenantes de cette activité.

Cependant, avec cette dernière proposition, nous n'abordons pas la question de l'ordre dans les séquences entre la revendication d'une identité collective et celle de différenciation intra-groupe étant donné que nous ne sommes pas dans une approche de cycle de vie.

2.3 Le processus externe de construction de frontière

Un nouveau groupe professionnel se crée en interagissant avec d'autres groupes professionnels existants (Abbott, 1988). Cette interaction interprofessionnelle permet éventuellement au nouveau groupe d'obtenir une reconnaissance externe. La reconnaissance externe pour les sociologues renvoie d'abord aux groupes professionnels préexistants. Par exemple, en Angleterre afin d'obtenir la reconnaissance de la part des médecins, les

infirmières se sont battues pour que leur activité de soin soit considérée comme une profession à part entière de 1860 jusqu'à la Première Guerre mondiale. De plus, la reconnaissance externe concerne également d'autres acteurs externes influents comme les pouvoirs publics. Carr-Saunders et Wilson (1933) ont ainsi examiné le processus de quatre activités dans le domaine médical qui ont fini par obtenir le statut de « profession ». Pour obtenir la reconnaissance de leurs activités, les vétérinaires, les opticiens, les masseurs et les assistants biomédicaux ont justifié leurs domaines d'intervention non seulement sur leurs connaissances spécifiques, mais se sont aussi fait reconnaître par les pouvoirs publics dans la nomenclature des professions, signe d'une reconnaissance légale.

De manière comparable à un groupe professionnel, un groupe d'organisations cherche à obtenir la reconnaissance de ses audiences externes pour apparaître comme légitime (DiMaggio et Powell, 1983 ; DiMaggio, 1997 ; Aldrich et Fiol, 1994), pour assurer sa survie (Baum et Oliver, 1996 ; Delmar et Shane, 2004) et pour acquérir des ressources (Pfeffer et Salancik, 1978 ; Rao, 1994).

Prenons la période d'émergence de l'industrie automobile à la fin du 19^e siècle comme exemple. Le secteur automobile a rencontré énormément de contestation lors du développement de son marché, notamment en provenance des fabricants de charrettes. Une voiture sans cheval était considérée comme une « machine diabolique » (*devilish contraption*) (Rao, 2009), « une image d'arrogance de la richesse » (Kim et Mauborgne, 2010).

En 1900, la première organisation professionnelle, l'Association nationale des fabricants d'automobiles, était créée et remplacée plus tard par l'Association des fabricants autorisés d'automobile (ALAM) en 1903. Mais cette association professionnelle a montré une inefficacité pour assurer la qualité des produits à cause de divergences d'opinions entre les différents acteurs internes.

Dans ce contexte, les fans de l'automobile se sont organisés pour créer des clubs automobiles et promouvoir l'image de l'automobile. Depuis la création du premier club, la Ligue Moteur Américain en 1895, 22 clubs locaux se sont créés jusqu'en 1901. Ces clubs promouvaient l'image de l'automobile de deux manières. D'abord, ils soutenaient les règles locales sur le système de numérotation des plaques et la limitation de vitesse afin d'éviter la perplexité des usagers sur la réglementation locale et ainsi de désamorcer l'opposition à l'automobile. Deuxièmement, les clubs établissaient eux-mêmes des règles concernant la fiabilité et la

vitesse de course de voitures, et fournissaient le personnel pour programmer et surveiller les courses. Grâce aux efforts de ces clubs, les gouvernements locaux américains ont reconnu progressivement cette nouvelle industrie en établissant des réglementations spécifiques basées sur les règles initialement proposées par les clubs de fans (Rao et al., 2000). Cet exemple montre le rôle important des mouvements sociaux, qui peuvent être définis comme les efforts collectifs organisés afin de résoudre des problèmes sociaux (Rao et al., 2000 : 244), et en tant qu'un acteur important dans la légitimation d'une nouvelle industrie.

L'industrie des biotechnologies aux États-Unis fournit un autre exemple du rôle déterminant de la reconnaissance par les pouvoirs publics. Après un long travail de lobbying de l'association de l'industrie des biotechnologies, l'agence d'aliment et du médicament (FDA) a approuvé en 1981 le diagnostic basé sur l'anticorps monoclonal. Depuis cette décision de la FDA, le taux de fondation des entreprises en biotechnologies a significativement augmenté (Aldrich et Fiol, 1994).

L'autonomie des nouvelles activités professionnelles ou économiques dépend donc non seulement de processus interne menant vers un cadre partagé entre des acteurs internes à l'activité, mais nécessite aussi une reconnaissance de la part des audiences externes importantes telles que les pouvoirs publics, les activités existantes institutionnalisées, les mouvements sociaux. La proposition suivante résume cet argument.

P8 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique nécessite une reconnaissance de la part des audiences externes vis-à-vis de cette activité.

2.4 L'interaction entre le processus interne et le processus externe

Les propositions précédentes mettent en lumière deux types de processus de la création de frontières pour les activités émergentes : interne et externe. Ceux-ci ne sont pas indépendants et s'influencent mutuellement. C'est à cette relation entre les processus interne et externe que se consacre cette sous-section.

Un nouveau champ organisationnel peut émerger des interactions entre les processus internes et les processus externes (Barly et Tolber, 1997 ; Holm, 1995). Holm (1995) a illustré la dynamique du processus d'institutionnalisation basée sur l'interaction entre les processus interne et externe avec l'exemple de l'Organisation des ventes sous mandat (MSO) des pêcheries norvégiennes. Une organisation de vente pionnière nommée Storsidlaget est créée

par un groupe de pêcheurs en 1929 afin de répondre à la situation difficile du marché du hareng. Cette organisation professionnelle est mise en place, sur la base d'une conscience d'un intérêt commun entre les pêcheurs qui ont des difficultés pour obtenir un tarif équitable pendant la haute saison de la pêche au hareng.

Après avoir construit un embryon d'organisation professionnelle basée sur l'intérêt commun et une identité collective, ce groupe a cherché activement la reconnaissance et la protection par les pouvoirs publics. Grâce à un travail politique de la part du groupe, le gouvernement a passé une réglementation spécifique concernant la pêche et la vente de harengs. Cette loi sur le hareng marque le début de la reconnaissance externe du groupe de pêcheurs. La protection par la loi incite aussi les pêcheurs à vendre leurs pêches uniquement à travers le MSO, et donc a réglé le problème de *free-rider*. La réussite de la mobilisation des pêcheurs au sein du Storsidlaget a structuré le problème général du commerce du poisson et l'a placé dans l'arène politique en Norvège. À la suite de la loi sur le hareng, le gouvernement norvégien a publié la loi sur le poisson salé en 1932, et la loi sur le poisson cru en 1938.

Cet exemple montre l'existence d'une dynamique entre le processus interne et le processus externe de l'institutionnalisation d'une activité. Au départ, la création de l'organisation professionnelle est motivée par la prise de conscience d'un intérêt commun entre les acteurs internes de l'activité de pêche. Une fois que l'organisation interne est relativement stable, ce groupe de pêcheurs cherche davantage la reconnaissance par les audiences externes comme les pouvoirs publics. L'obtention de la reconnaissance des pouvoirs publics par la loi a renforcé l'institutionnalisation au niveau interne de l'OMS. La montée en puissance de cette organisation professionnelle a ensuite aussi influencé la prise en compte de tout le secteur du commerce du poisson par le gouvernement norvégien. On remarque bien dans cet exemple que le processus interne et le processus externe de l'institutionnalisation d'une activité professionnelle ne sont pas deux blocs de processus clairement séparés. Au contraire, les processus interne et externe de l'institutionnalisation sont imbriqués, ils interagissent et s'influencent de manière récurrente.

L'interaction entre les processus interne et externe dans l'institutionnalisation peut être aussi observée dans l'introduction de nouvelles formes organisationnelles. Greenwood et ses collègues (Greenwood et al., 2002 ; Suddaby et Greenwood, 2005) ont ainsi étudié le cas de l'introduction du partenariat multidisciplinaire (MDP) dans le domaine de la comptabilité nord-américaine. Cinq grandes firmes de comptabilité à partir de la fin des années 90 ont créé

des branches qui combinent les activités traditionnelles en comptabilité (audit, taxe, insolvabilité) et certaines activités non financières dans le domaine du droit. Cette nouvelle forme organisationnelle a rencontré énormément de contestation, notamment venant des régulateurs en charge de la sécurité des marchés (SEC) aux États-Unis et au Canada soutenus par l'association professionnelle des avocats. Face à cette contestation, les partisans du MDP, ont déployé en conséquence deux principales stratégies discursives : d'un côté s'engager dans un travail de négociation au sein de leur profession ; d'autre côté de reformuler leur identité professionnelle vis-à-vis des audiences externes de la profession. Finalement, les cinq grandes firmes de comptabilité ont convaincu leurs opposants en début des années 2000 en alternant les travaux au niveau interne et externe de la profession. L'institutionnalisation d'une nouvelle forme organisationnelle comme le MDP nécessite non seulement des processus internes comme la prise de conscience mutuelle entre les participants, la théorisation des connaissances, la création d'institutions ad hoc ou la revendication d'identité, mais en même temps elle passe aussi par un processus externe pour obtenir la reconnaissance des audiences externes.

Dans l'exemple de l'organisation professionnelle de MSO vu précédemment, les processus interne et externe se renforcent. A l'inverse, le cas de MDP montre plutôt un exemple dans lequel les processus interne et externe s'opposent dans un premier temps, et puis les processus internes ont finalement su neutraliser l'opposition externe. Dans le cas d'une nouvelle activité économique, nous pouvons nous attendre à avoir la même dynamique entre les processus interne et externe de construction de frontière qui interagissent et s'influencent qu'ils se renforcent ou s'opposent. Nous formulons cette idée dans la proposition suivante.

P9 : Le processus interne et le processus externe de construction de frontière interagissent sur la création de frontière.

Cette vision correspond bien à l'adoption du changement considéré dialectiquement. Elle ne présume cependant pas dans quel sens les deux processus interagissent (se renforcent ou s'opposent).

Synthèse de la section 2

Dans cette deuxième section, nous avons fait émerger des propositions théoriques visant à répondre à notre deuxième question de recherche : quel est le processus de construction de frontière d'une nouvelle activité économique ?

Dans un premier temps, nous avons justifié notre choix d'une approche processuelle systémique. La vision systémique du processus prend en compte la dynamique d'interaction entre différents acteurs dans la construction de frontière d'une nouvelle activité. Plus précisément, nous avons retenu le modèle dialectique pour étudier le processus de construction de frontière. Ce choix s'explique par la prise en considération de différentes forces internes et externes dans le tracé de frontière ainsi que par son orientation vers le changement.

Suivant le modèle dialectique du processus que nous avons choisi, nous avons identifié deux types de processus dans la construction de frontière : le processus interne et le processus externe. Le processus interne englobe les différentes étapes de construction de frontière menées par les acteurs internes de l'activité émergente. Nous avons fait une série de cinq propositions concernant ces étapes, même si nous ne sommes pas capables d'énoncer a priori l'ordre chronologique qu'elles suivront. En effet, nous n'avons pas adopté une vision en termes de cycle de vie. Nous avons d'abord fait la proposition que la construction de frontière doit avant tout passer par une étape de prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes de l'activité. Ensuite, le processus interne doit passer par une étape de théorisation des connaissances particulières par les parties prenantes. Puis, les acteurs internes de la nouvelle activité vont créer des institutions ad hoc qui constituent une autre étape du processus interne de la détermination de frontière. Les parties prenantes à l'activité émergente mènent aussi des actions visant à construire une identité pour leur activité. Nous avons donc fait la proposition que les acteurs internes vont revendiquer leur identité collective marquant l'activité en commun et une différenciation intra-groupe. Toutes ces étapes sont également marquées par un activisme des acteurs de la nouvelle activité.

La deuxième partie de notre modèle processuel est constituée d'un processus externe. La construction de frontière nécessite non seulement un travail interne, mais aussi une reconnaissance de la part des audiences externes vis-à-vis de la nouvelle activité. Il convient donc de prendre en considération les forces externes qui interviennent également dans la

construction de frontière d'une activité économique.

Le processus interne et le processus externe ne sont pas clairement séparés dans la construction de frontière. Selon le modèle dialectique, les différentes forces présentes dans un processus vont se rencontrer potentiellement de façon antagoniste. Cependant, dans certains exemples empiriques de la littérature, on peut remarquer que la force interne et la force externe peuvent aussi aller dans le même sens pour l'institutionnalisation des nouvelles activités économiques. Par conséquent, nous avons fait la proposition que ces deux types de processus sont reliés et s'influencent mutuellement dans la détermination de frontière.

Tableau 10 : Les propositions de recherche

P1 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies d'attachement pour la construction de frontière de cette activité.
P2 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies de distinction pour la construction de frontière de cette activité.
P3 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes de cette activité.
P4 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de théorisation des connaissances particulières par les parties prenantes de cette activité.
P5 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de création d'institutions ad hoc par les parties prenantes de cette activité.
P6 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de revendication d'une identité collective par les parties prenantes de cette activité.
P7 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de différenciation intra-groupe entre les parties prenantes de cette activité.
P8 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique nécessite une reconnaissance de la part des audiences externe vis-à-vis de cette activité.
P9 : Le processus interne et le processus externe de construction de frontière interagissent sur la création de frontière.

Conclusion du chapitre 2

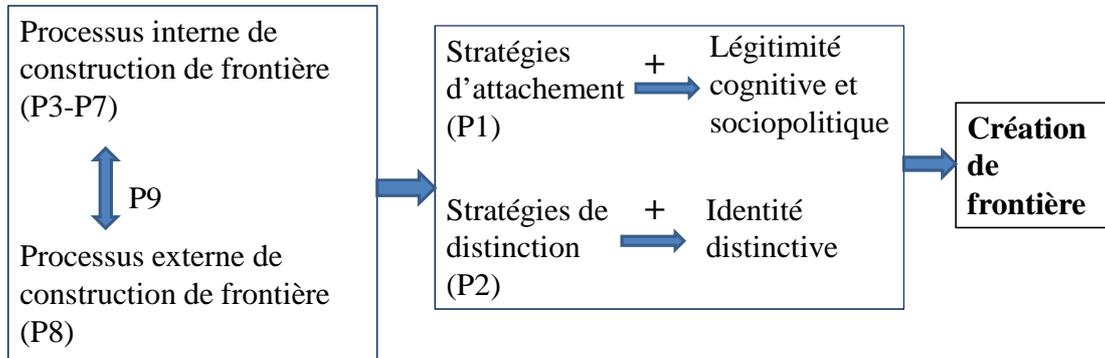
Nous avons fait émerger dans ce deuxième chapitre neuf propositions théoriques autour des stratégies et du processus de la construction de frontière pour une nouvelle activité économique. Dans un premier temps, nous avons identifié, à travers une revue de littérature, deux propositions sur les stratégies de construction de frontière d'une nouvelle activité. Dans un deuxième temps, les différents processus interne et externe se consacrant à la construction de frontière ont fait l'objet de notre deuxième série de propositions. Nous résumons notre modèle théorique composé de nos propositions expliquant la construction d'une frontière distinguant une activité économique en secteur dans la figure 6. On peut en effet articuler ces propositions entre elles.

Ces propositions sont basées sur une revue de littérature de divers courants théoriques : l'approche néo-institutionnaliste en théorie des organisations, les travaux portant sur l'identité organisationnelle et la sociologie des professions. Dans le milieu organisationnel, nous pensons que le processus de catégorisation d'une activité peut être similaire à la structuration d'un nouveau champ organisationnel comme étudié sous l'angle néo-institutionnaliste. Cependant, la plupart des travaux de ce courant de pensée se concentrent sur des secteurs relativement matures, voire en déclin, et donc décrivent peu le passage entre une activité émergente et un secteur institutionnalisé comme un champ organisationnel.

Par conséquent, nous avons recouru plutôt au processus de catégorisation d'un groupe professionnel comme décrit par la sociologie des professions. Il nous semble qu'il peut être emprunté pour comprendre celui de la catégorisation d'une activité économique. De plus, ce courant théorique nous paraît pertinent pour notre recherche, dans la mesure où il dessine en profondeur comment une activité professionnelle émerge, se fait reconnaître, et se distingue des autres activités professionnelles.

Nos propositions théoriques feront l'objet de discussion avec l'étude empirique dans la prochaine partie de notre travail. Nous allons dans le chapitre trois expliquer nos choix méthodologiques. Et dans le chapitre quatre, nous présenterons notre étude de cas portant sur les nanotechnologies en France.

Figure 6 : Le modèle théorique : le travail de frontière d'une nouvelle activité économique



Partie II Méthodologie de recherche

Nous avons pu voir précédemment que les travaux de recherche portant sur le concept de « frontière » sont nombreux et assez féconds sur le plan théorique en sciences sociales, aussi bien en géographie, en histoire, qu'en sciences politiques ou sociologie. Mais il convient de souligner que ce concept de « frontière » est beaucoup moins exploré sur le plan empirique. Bien souvent, les travaux sociologiques portant sur ce sujet, comme l'article d'Abbott (1995) ou l'article de Lamont et Molnar (2002) sont des travaux théoriques, accompagnés d'exemples illustratifs.

Néanmoins, il existe quelques contributions empiriques intéressantes sur ce sujet en sciences de gestion. L'article de Santos et Eisenhardt (2009) a adopté un design de recherche d'étude multi-cas avec cinq entreprises dans le domaine informatique, pour traiter la problématique suivante : « comment les entrepreneurs s'adressant aux marchés naissants tracent leurs frontières organisationnelles dans le temps ? ». Nous pouvons également citer l'exemple de l'article récent de Dumez et Jeunemaître (2010) qui porte sur les frontières des champs organisationnels. Cet article adopte la méthode d'étude de cas unique sur le management du trafic aérien (ATM) en Europe pendant une période de 12 ans.

Nous pouvons dès lors poursuivre la logique de ces travaux antérieurs : tout d'abord, nous envisageons d'adopter une démarche qualitative et plus précisément une étude de cas afin de répondre à notre problématique. Ensuite, concernant le choix du cas, au lieu de nous limiter à une seule entreprise ou un seul type d'organisation, nous privilégions un domaine d'activité, celui des nanotechnologies, qui englobe divers acteurs. Plus précisément, nous nous intéressons non seulement aux entreprises appliquant des nanotechnologies comme acteurs internes de l'activité, mais aussi aux institutions politiques et administratives, aux organisations non gouvernementales (ONG) concernées. Cette unité d'analyse de domaine d'activité est peu étudiée dans les travaux antérieurs. En effet, nous considérons que le domaine d'activité est assez proche du concept de champ organisationnel sous l'angle néo-institutionnaliste. Cependant, pour qualifier une communauté d'organisations comme un champ, cela nécessite que quatre critères (l'existence des interactions fréquentes entre les organisations composantes, des structures dominantes, d'une conscience mutuelle entre les organisations composantes, et l'augmentation de quantité d'information à traiter) soient présents. Par conséquent, la communauté d'organisations étudiées doit être relativement mature. Nous utilisons donc plutôt le terme de domaine d'activité qui est pour nous

l'ensemble des produits issus de même type de technologie et qui donne lieu à des transactions économiques. Ce terme permet d'étudier les groupes d'organisations avant qu'ils remplissent totalement les quatre critères du champ en émergence. Enfin, notre étude de cas est réalisée de manière longitudinale sur la période allant de 1991 à 2012 durant laquelle ce domaine a connu des évolutions considérables en France et plus généralement dans le monde.

Cependant, ce qui distingue notre design de recherche des travaux antérieurs est l'élargissement du champ d'étude. De manière plus précise, les deux articles empiriques que nous avons cités précédemment (Santos et Eisenhardt, 2009 ; Dumez et Jeunemaître, 2010) ont des problématiques portant sur la frontière organisationnelle. Leur niveau d'analyse reste un niveau organisationnel pour le premier article, et un champ organisationnel pour le deuxième. Notre recherche, quant à elle, emploie plutôt l'activité économique comme niveau d'analyse, qui est inter-organisationnel, et peut être aussi interindustriels dans la mesure où nous nous intéressons à l'ensemble des industries appliquant des nanotechnologies, allant de l'industrie de matériaux de construction ou l'industrie de la microélectronique par exemple.

Dans cette deuxième partie de thèse, nous allons tout d'abord justifier notre positionnement épistémologique relatif à une posture proche de l'interprétativisme en intégrant certains éléments du positivisme en termes de méthode. Ensuite, nous allons expliquer nos choix méthodologiques portant sur une démarche qualitative fondée sur une étude de cas longitudinale qui envisage une recherche à la fois sur le contenu et sur le processus de création de frontières des nouvelles activités économiques. Enfin, nous allons présenter la façon dont nous menons l'étude de cas sur le domaine des nanotechnologies en tant qu'activité économique émergente dans le contexte français.

Chapitre 3 Étude de cas longitudinale sur la construction de frontière dans les nanotechnologies en France

Introduction du chapitre

Notre problématique consiste à expliquer le contenu et le processus de la construction de frontière en tant qu'étape majeure de la catégorisation d'activités économiques émergentes. Elle est déclinée en deux questions de recherche sous-jacentes : quelles sont les stratégies de construction de frontière ; quelles sont les différentes phases constituant le processus de la construction de frontière ?

La diversité possible en termes de choix méthodologiques impose aux chercheurs d'explicitier la démarche suivie pour chaque recherche. Ces choix méthodologiques sont conduits par des objets étudiés, influencés par les traditions culturelles, ou les paradigmes épistémologiques (Thiéart, 2007).

Nous allons expliciter en trois temps dans ce chapitre nos choix méthodologiques afin de répondre à la problématique. Dans un premier temps, nous expliquons notre réflexion concernant le positionnement épistémologique. Dans un deuxième temps, nous exposons les raisons pour lesquelles nous avons choisi une démarche qualitative, la méthode de cas longitudinale et l'utilisation d'une approche mixte sur le contenu et sur le processus dans notre cadre d'analyse. Dans un troisième temps, le terrain étudié, celui des nanotechnologies en France, et les démarches suivies pour la collecte ainsi que l'analyse des données seront présentés.

1 Le positionnement épistémologique

Avant de préciser notre positionnement retenu pour cette recherche, il convient d'avoir une compréhension générale sur les différents positionnements épistémologiques dont disposent les chercheurs. Par conséquent, nous allons commencer dans une première sous-section par exposer les trois principaux paradigmes épistémologiques ainsi que leurs présupposés fondamentaux tels qu'ils sont traditionnellement présentés. Puis, la deuxième sous-section se consacre à l'explication du positionnement que nous avons retenu : une posture interprétativiste tout en empruntant certains éléments épistémologiques du positivisme.

1.1 Les principaux paradigmes épistémologiques

Quels sont les paradigmes épistémologiques que nous pouvons adopter en management ? Il est difficile de répondre à cette question dans la mesure où les différents auteurs proposent diverses manières d'identifier et de classer des paradigmes épistémologiques. Par exemple, Wacheux (1996) distingue quatre paradigmes : positivisme, sociologie compréhensive, fonctionnalisme, et constructivisme. Le Moigne (1990) distingue seulement deux paradigmes : le positivisme et le constructivisme. Burrell et Morgan (1979) décrivent quatre paradigmes différents : l'interprétativisme, le fonctionnalisme, le structuralisme radical et l'humanisme radical.

Nous ne cherchons pas à être exhaustifs, mais plutôt à essayer de présenter les paradigmes les plus souvent utilisés en management. Pour cette raison, nous allons présenter les trois paradigmes usuellement évoqués en sciences de l'organisation comme souligné par Perret et Séville (2007) : le positivisme, l'interprétativisme, et le constructivisme.

Selon Perret et Séville (2007), les trois paradigmes se distinguent par trois critères. Le premier critère concerne la nature de la connaissance produite. Plus précisément, existe-t-il une réalité indépendamment du chercheur ? La connaissance est-elle une réflexion objective de cette réalité ? Le deuxième critère est le chemin suivi pour produire la connaissance. Il s'agit de déterminer si la connaissance est engendrée par une compréhension, une interprétation ou plutôt une construction. Enfin, la troisième différence entre les paradigmes correspond aux critères de validité de la connaissance produite.

Le positivisme considère que la réalité existe de manière indépendante, et le chercheur s'efforce donc d'expliquer les causes des événements. Les critères de validité pour le

positivisme sont la vérifiabilité, la confirmabilité et la réfutabilité. C'est-à-dire que la connaissance produite peut être validée empiriquement, être confirmée par des expériences ou être réfutée par un contre-exemple.

L'interprétativisme et le constructivisme considèrent tous les deux qu'il y a une interdépendance entre l'objet et le sujet. La réalité n'existe pas indépendamment du chercheur menant la recherche. Pour l'interprétativisme, le processus de production de connaissances passe par la compréhension des interprétations des acteurs. Tandis que le constructivisme considère que le chercheur lui-même participe à la construction de la réalité, la démarche de compréhension serait donc façonnée par la finalité du chercheur. Concernant les critères de validité, les interprétativistes privilégient le critère idiographique et les capacités d'empathie du chercheur. Une recherche peut satisfaire le critère idiographique quand elle étudie les phénomènes en situation. Pour le critère d'empathie, le chercheur doit être capable d'atteindre les réalités telles qu'elles sont vécues par les acteurs. Pour les constructivistes, les critères de validité peuvent être le critère d'adéquation ou d'enseignabilité. Glaserfeld (1988) défend l'idée qu'une connaissance peut être considérée comme valable lorsqu'elle convient à une situation donnée. Le Moigne (1995) parle plutôt de l'enseignabilité. Selon ce critère, une connaissance valable doit être reproductible, intelligible et constructible. Le tableau 11 résume les trois paradigmes que nous venons de présenter sur les trois critères qui les distinguent.

Tableau 11 : Positions épistémologiques des différents paradigmes (adapté de Perret et Séville, 2007)

Les paradigmes	Le positivisme	L'interprétativisme	Le constructivisme
<i>La nature de la réalité</i>	Indépendance du sujet (chercheur) et de l'objet (réalité)	Dépendance du sujet et de l'objet	
<i>Le chemin de la connaissance scientifique (processus suivi pour engendre la connaissance)</i>	Statut privilégié de l'explication ; L'explication de la chaîne causes effets	Statut privilégié de la compréhension ; La compréhension sur ce que les acteurs interprètent	Statut privilégié de la construction ; La construction intentionnelle de la réalité par le chercheur
<i>Les critères de validité</i>	Vérifiabilité Confirmabilité Réfutabilité	Idiographie Empathie	Adéquation Enseignabilité

1.2 Le positionnement retenu

La réflexion épistémologique est selon Martinet (1990) consubstantielle à toute recherche qui s'opère. Avec une connaissance générale sur les différents paradigmes souvent utilisés, nous sommes menés à réfléchir à notre positionnement épistémologique pour cette recherche.

Dans un premier temps, en nous appuyant sur les trois critères (la nature de la réalité, le processus d'engendre la connaissance, les critères de validité), nous visons à déterminer le paradigme dont nous sommes le plus proche. En ce qui concerne notre objet de recherche, le processus du tracé de frontière pour la catégorisation que nous cherchons à discerner implique en effet la compréhension de processus cognitifs. Par exemple, comment les différents indicateurs empiriques sont-ils interprétés par divers acteurs par rapport à la délimitation du domaine des nanotechnologies ou, au contraire, montrent-ils le manque d'autonomie dont

dispose ce domaine émergent pour être considéré en tant que secteur à part entière. Cependant, les catégories construites représentent un caractère d'objectivité pour les acteurs, sous la forme de leur institutionnalisation éventuelle dans un code NAF. De plus, la façon dont on opérationnalise la notion de frontière relève parfois d'indicateurs factuels tel que le nombre croissant de créations des organisations.

Les cadres théoriques sur lesquels nous nous sommes appuyés sont également divergents en termes d'ontologie. La plupart des travaux en stratégie prennent une posture plutôt positiviste en considérant que les secteurs économiques existent comme une réalité objective allant de soi, tandis que l'approche néo-institutionnaliste et la sociologie des professions considèrent que les secteurs économiques sont le résultat de processus sociaux de construction. Ces dernières approches ont une posture interprétativiste, voire constructiviste, en fonction des différents courants de pensée au sein de chaque approche. On note donc un certain paradoxe non seulement sur notre objet d'étude mais aussi sur nos cadres théoriques sur le plan ontologique.

Nous défendons dans ce travail la position ontologique selon laquelle, la frontière d'une activité économique est le résultat de processus sociaux de construction de l'objet lui-même. Elle n'existe pas donc comme étant une réalité allant de soi et en soi. Cette position s'explique par deux raisonnements. D'abord, la définition de frontière que nous mobilisons pour ce travail, qui est à l'origine des travaux sociologiques, considère la frontière comme des distinctions faites de façon artificielle par les acteurs sociaux entre les objets, les individus ou les organisations. De plus, la vision processuelle que nous avons choisie pour étudier le concept de frontière, notamment avec le concept du travail de frontière, implique également une position ontologique non positiviste. Le processus de construction de frontière selon nous est l'ensemble du travail de la part des divers acteurs dans lequel les différentes forces se confrontent. Le résultat du tracé de frontière n'est donc pas une ligne « réelle », mais est issu du travail des acteurs et de rapport de forces entre eux.

En ce qui concerne le processus de production de la connaissance, nous nous positionnons plutôt à l'intersection de l'interprétativisme et du positivisme. Nos propositions relèvent d'une posture interprétativiste concernant la perception d'une identité commune et distinctive. Dans le même temps, nous ne nous intéressons pas à la façon dont les acteurs interprètent l'identité lorsque nous analysons nos données secondaires. Nous focalisons plutôt nos analyses sur les actions concrètes menées par les acteurs plutôt que sur leur interprétation. Cette dernière

démarche qui privilégie l'explication correspond à celle du positivisme. De plus, nous adoptons une sensibilité positiviste, puisque nous avons choisi d'établir des propositions théoriques avant d'investiguer notre terrain. Ainsi ces propositions ne sont pas issues uniquement du terrain même si l'analyse empirique permet de les raffiner, les compléter ou d'en générer de nouvelles.

En ce qui concerne le critère de validité, nous nous situons plutôt dans l'interprétativisme, dans la mesure où nous privilégions les critères comme l'idiographie et l'empathie. Nous pensons que les résultats issus de cette recherche doivent être relatifs au contexte particulier dans lequel l'objet d'étude se situe. Ces résultats doivent également refléter de manière fidèle les expériences vécues par les acteurs.

Dans un deuxième temps, nous cherchons à déterminer notre positionnement en cohérence avec notre problématique de recherche qui peut laisser entendre un positionnement plutôt constructiviste pour plusieurs raisons. D'abord, nous faisons des propositions qui mettent l'accent sur le rôle important que jouent les acteurs dans la construction de frontière. Par conséquent, l'existence des frontières résulte de la construction sociale, donc, cette réalité est dépendante des acteurs. Ensuite, nous pouvons également penser que la frontière n'existe pas forcément en soi, mais qu'elle est uniquement une sorte d'interprétation des acteurs, qu'un code NAF n'est finalement qu'une convention sociale même s'il existe des critères objectivés. Nous nous intéressons aux interactions entre divers acteurs sociaux tout au long du processus de création des catégories. Cette optique interactionniste est elle-même impactée par des éléments cognitifs comme les perceptions des acteurs. Cependant, un positionnement constructiviste au sens strict ne nous convient pas en ce qui concerne le rôle du chercheur. Même si nous reconnaissons que la présence du chercheur sur le terrain ne peut pas être complètement neutre, nous ne pensons pas participer à la construction de la connaissance avec les acteurs, encore moins leur apporter une finalité quelconque.

Après ces deux dernières étapes, nous nous interrogeons sur la pertinence d'inscrire une recherche dans un seul paradigme dès le départ. Perret et Séville (2007) indiquent trois possibilités de positionnement épistémologique. Selon une vision isolationniste, il faut choisir l'un des paradigmes. Mais pour les défenseurs de l'intégration, il est possible de choisir un paradigme de référence avec certains aménagements. Il est aussi possible d'adopter une approche multiparadigmes afin de dialoguer entre paradigmes, donc de permettre de faire progresser la compréhension des phénomènes sociaux. En citant Koenig (1993 : 4), les

auteurs soulignent l'intérêt de cette approche multiparadigmes « de disposer d'une variété d'approches qui, chacune à leur manière, sont en mesure de rendre compte de certains aspects des réalités complexes auxquelles s'intéressent les sciences de l'organisation ». Dans ce même ordre d'idée, Dumez (2010 : 12) indique qu'« une épistémologie de la recherche qualitative en gestion peut et doit combiner les éléments avancés par ces différents courants ». L'auteur souligne donc, en particulier pour une recherche qualitative, qu'il n'y a pas de sens à se poser la question « quelle est ma posture épistémologique? ». Il convient donc pour un chercheur d'emprunter les éléments de différentes traditions philosophiques et d'explicitier sa réflexion concernant les méthodes adoptées.

Par conséquent, nous tenons volontairement à ne pas choisir un paradigme au sens strict, mais plutôt à expliquer succinctement notre position ontologique relativiste, le processus de création de connaissance hybride qui présente en même temps des caractères issus du positivisme et de l'interprétativisme, et les critères de validité de connaissance adoptés correspondant au positionnement interprétativisme.

Synthèse de la section 1

Dans cette première section, nous avons montré le chemin parcouru afin de choisir un positionnement épistémologique. D'abord, nous avons présenté les grands principes des trois paradigmes épistémologiques les plus mobilisés en sciences de gestion : le positivisme, l'interprétativisme et le constructivisme. Ensuite, nous avons fait notre choix épistémologique en passant par trois étapes. Dans un premier temps, nous avons essayé de nous classer dans un paradigme selon les critères de l'ontologie, la méthodologie et la validité. Nous avons tenté d'opérer notre choix en fonction de notre problématique de recherche dans un deuxième temps. Cette réflexion nous a orienté au début vers un positionnement constructiviste. Toutefois, nous avons des points de divergence par rapport à ce paradigme, notamment en ce qui concerne le rôle du chercheur. Dans une dernière étape, nous avons finalement décidé d'adopter une posture plutôt proche de l'interprétativisme, une posture qui reconnaît la relativité et la dépendance de la réalité saisie, et privilégie la compréhension comme démarche. Cependant, nous empruntons certains éléments du positivisme concernant la démarche d'analyse des données que nous expliquerons plus en détail dans la section 3. Nous résumons les différents éléments liés à l'épistémologie que nous avons retenus dans le tableau suivant.

Tableau 12 : L'influence des épistémologies dans notre recherche

Vision ontologique	La frontière d'une activité économique est le résultat de la construction sociale, donc dépendante des acteurs et s'inscrit dans un contexte particulier
Chemin de production de la connaissance	La compréhension des actions menées par les acteurs
Critères de validité	L'idiographie et l'empathie

Après avoir justifié notre choix épistémologique, nous allons détailler dans la prochaine section notre démarche et méthode de recherche associée. De manière plus précise, nous allons suivre une démarche qualitative basée sur une étude de cas longitudinale. Ces choix sont étroitement liés à nos questions de recherche ainsi qu'à la limitation en termes de ressources temporelles dans le cadre d'un travail de thèse.

2 Étude de cas longitudinale

Nous allons détailler nos choix en termes de méthode de recherche suivie dans cette section après avoir éclairé notre réflexion épistémologique. Dans un premier temps, nous justifions notre choix concernant une démarche qualitative au regard de notre étude. Dans un deuxième temps, nous expliquons l'utilisation de la méthode de cas comme une des méthodes qualitatives en particulier. Dans un troisième temps, nous démontrons la nécessité d'adopter une démarche longitudinale pour notre étude de cas. Enfin, nous expliquons le choix d'associer une recherche sur le processus et sur le contenu dans notre étude.

2.1 Une démarche qualitative

La plupart des travaux portant sur le concept de frontière dans la littérature traitent la frontière comme un élément de contexte (Brown, 1966 ; Tushman, 1977 ; Aldrich et Herker, 1977 ; Podolny et Stuart, 1995 ; Guston, 2000 ; O'Mahony et Bechky, 2008). Ces travaux se sont intéressés à des sujets comme l'évolution des organisations, leurs innovations, les transferts de connaissances au sein de frontière ou traversant la frontière organisationnelle. Ces travaux traitant la frontière comme élément de contexte privilégient souvent une démarche quantitative. Par exemple, en utilisant des méthodes quantitatives, Keller et Holland (1975) ont étudié le transfert d'information et de technologie franchissant les frontières, Mullainathan et Scharfstein (2001) ont étudié l'effet de frontière de firme sur l'allocation de ressources, ou encore Tortoriello et Krackhardt (2010) ont testé l'impact de frontières intra-organisationnelles sur la génération d'innovations.

Cependant, Santos et Eisenhardt (2005) ont souligné la légitimité d'étudier plutôt le concept de frontière en adoptant une démarche qualitative. Une démarche qualitative permet non seulement de compléter les résultats statistiques issus des tests quantitatifs usuellement employés dans les travaux antérieurs, mais aussi de mieux saisir la conception elle-même de la frontière au cours du temps.

Étant donné que le concept de frontière devient l'objet central de notre étude, il est pertinent de nous appuyer sur quelques travaux qui se concentrent sur le concept de frontière lui-même. Malgré l'existence de nombreux travaux portant sur le concept de frontière, les recherches ayant ce dernier comme objet central restent peu nombreuses. De plus, parmi les recherches centrées sur le concept de frontière, beaucoup sont des contributions théoriques (Lamont et Molnar, 2002 ; Abbott, 1995 ; Santos et Eisenhardt, 2005). D'un point de vue

méthodologique, on peut notamment se référer à l'article empirique de Santos et Eisenhardt (2009) et à celui de Dumez et Jeunemaître (2010).

Dans leur article portant sur la frontière organisationnelle, Santos et Eisenhardt (2009) ont privilégié la méthode de cas multiples pour son avantage en termes de généralisation et de réplication. En même temps, cet article a croisé trois unités d'analyse : le niveau décisionnel (la décision concernant la frontière), le niveau organisationnel et le niveau du marché.

L'étude de Dumez et Jeunemaître (2010) s'appuie sur une étude de cas unique portant sur le champ du trafic aérien. Ce champ a été choisi par les auteurs, car il présente une richesse exceptionnelle pour la problématique. Le champ du trafic aérien est en effet confronté à des questions de frontière dans toutes les dimensions, que ce soit au niveau des frontières nationales, organisationnelles ou au niveau des frontières techniques, juridictionnelles ou encore symboliques.

Ces deux travaux présentent plusieurs points communs. D'abord, tous deux adoptent une démarche qualitative, plus précisément, la méthode de cas. L'article de Santos et Eisenhardt (2009) s'intéresse au processus de tracé de frontières organisationnelles par les entrepreneurs dans un marché émergent. L'article de Dumez et Jeunemaître s'efforce d'étudier les différentes dimensions du concept de frontière organisationnelle, que ce soit la dimension interne/externe, la dimension verticale/horizontale, ou la dimension statique/dynamique. Ensuite, les deux articles ont investigué plusieurs organisations. Le premier a étudié 5 entreprises nouvellement créées, et le second a étudié non seulement plusieurs fabricants d'avion, mais aussi diverses organisations d'autres natures, comme les organisations internationales concernées, les régulateurs nationaux. Enfin, les deux études de cas portent sur des périodes assez longues, la première est de 5 ans et la deuxième retrace 12 ans d'évolution du champ.

Malgré ces deux travaux, le processus de construction de frontière reste un sujet peu traité dans la littérature. La démarche qualitative est mieux adaptée pour étudier ce genre de question peu abordée dans la littérature (Miles et Huberman, 2003). De plus, la méthode qualitative permet également d'étudier un phénomène complexe dans son contexte particulier (Giordano, 2003 ; Yin, 2009). Afin de répondre à notre problématique qui associe une recherche sur le contenu et le processus, nous pensons qu'il est nécessaire de prendre en compte les éléments de contexte. Nous avons donc choisi une démarche qualitative et plus

précisément la méthode des cas dans le cadre de notre recherche.

2.2 La méthode des cas

Sous la catégorie de démarche qualitative, diverses méthodes sont présentes : la méthode narrative, de focus-groupe, l'analyse de discours, la méthode de la théorie enracinée (*grounded theory*), la recherche ethnographique, la recherche action, la recherche critique et la méthode des cas (Eriksson et Kovalainen, 2008). Nous expliquons les raisons pour lesquelles nous avons choisi la méthode des cas dans cette section avant de préciser le choix de réaliser une étude de cas unique.

2.2.1 Les apports de la méthode des cas

La méthode des cas est souvent jugée pertinente pour répondre aux questions « comment » et « pourquoi » (Eisenhardt, 1989 ; Yin, 2009). Notre question de recherche repose plutôt sur un questionnement de type « comment ». Plus précisément, nous essayons de comprendre comment les frontières d'une nouvelle activité économique peuvent être construites. C'est une des raisons pour lesquelles nous estimons que la méthode des cas pourrait être pertinente pour cette recherche.

L'étude de cas est définie par Eisenhardt (1989) comme une stratégie de recherche qui se concentre sur la compréhension des dynamiques présentes dans des contextes particuliers. Wacheux (1996 : 89) considère la méthode de cas comme « une analyse spatiale et temporelle d'un phénomène complexe par les conditions, les événements, les acteurs et les implications ».

Les auteurs défendant cette approche mettent en avant certains avantages de cette méthode. D'abord, c'est une méthode qui permet de comprendre des phénomènes dans leurs contextes particuliers. La méthode des cas favorise également des études approfondies tant au niveau spatial qu'au niveau temporel. De ce fait, cette méthode nous semble pertinente dans la mesure où l'étude du passage entre une activité économique non institutionnalisée à une activité institutionnalisée dans certaines catégories demande une forte contextualisation ainsi qu'une dimension spatiale et temporelle assez importante. C'est seulement en étudiant le processus de catégorisation dans son contexte, imbriqué dans plusieurs aires géographiques, et sur une période assez longue, que nous serons en mesure d'observer l'évolution d'interactions entre différents participants du processus dans le temps.

En plus de cet avantage de la contextualisation, Yin (1994 : 13) souligne que l'étude de cas est « une enquête empirique qui étudie un phénomène contemporain dans son contexte de vie réelle où les limites entre le phénomène et le contexte ne sont pas nettement évidentes et dans lequel les sources d'information multiples sont utilisées ». Cet auteur complète Eisenhardt et Wacheux en montrant qu'une autre contribution importante de l'étude de cas est sa pertinence pour étudier les phénomènes mal délimités. Cette vision nous semble particulièrement intéressante pour notre recherche qui porte sur un domaine en cours de construction, donc empiriquement toujours non ou mal défini. En d'autres termes, nous ne pouvons difficilement identifier les limites entre le phénomène étudié et son contexte, puisque la catégorisation consiste justement à découper le contexte.

De nombreux auteurs s'accordent aussi sur l'intérêt en termes de génération de nouvelles théories de la méthode des cas (Eisenhardt, 1989 ; Yin, 1994 ; Gibbert et al, 2008). Mener une étude de cas peut avoir différents objectifs selon Eisenhardt (1989 : 535) : soit pour tester des théories (Pinfield, 1986 ; Anderson, 1983) pour générer des théories (Gersick, 1988 ; Harris et Sutton, 1986) ou encore pour fournir une description du phénomène (Kidder, 1982). À cet égard, ce travail ne prétend pas forcément pouvoir générer de nouvelles théories, mais vise plutôt à étayer l'intérêt des propositions issues de différents courants théoriques comme les travaux en stratégie sur l'identité organisationnelle, la théorie néo-institutionnelle et la sociologie des professions. Cette confrontation entre les théories et nos données empiriques dépasse la simple description du phénomène, et permet éventuellement de développer et d'affiner ces théories.

Notre choix qui porte sur la méthode des cas est avant tout lié à la nature de notre problématique de recherche qui répond à la question « comment » puisque nous nous intéressons au travail de construction de frontière. La méthode de cas permet également une analyse contextualisée. De plus, l'étude de cas permet au chercheur d'avoir une grande finesse analytique pour distinguer précisément l'objet d'étude de son contexte (Yin, 2009). Enfin, nous privilégions la méthode des cas pour cette recherche afin de collecter un large ensemble de données relatives à notre question de recherche (Giroux, 2003). Afin de mieux répondre à notre problématique, le recueil des données de différentes natures comme les entretiens, les articles de presse et les rapports politiques nous semble nécessaire. En effet, n'étant pas aujourd'hui institutionnalisée, l'activité des nanotechnologies n'est pas encore un objet légitime de la statistique publique même si il existe des données éparses les concernant.

2.2.2 Un cas unique

La méthode de cas recouvre plusieurs manières de procéder. Elle exige donc des chercheurs de faire des choix plus précis en fonction de leurs questions de recherche et des considérations pratiques. Premièrement, il faut choisir entre une étude de cas multiple qui apporte une meilleure représentativité de la réalité et une étude de cas unique qui, quant à elle, offre une profondeur plus grande grâce à sa significativité et sa finesse. Comme souligné par Miles et Huberman (2003 : 57), « les études de cas unique constituent la substance de beaucoup de recherches qualitatives qui peuvent s'avérer très précises et éclairantes, particulièrement lorsqu'elles ont été choisies en tant qu'études « critiques », extrêmes ou uniques, ou encore « révélatrices » comme le suggère Yin (1984) ».

Au départ, nous pensions nous engager dans une méthode de cas multiple avec un cas « en cours », c'est-à-dire dont le processus de découpage de l'activité n'a pas abouti et un cas rétrospectif qui permet d'étudier une activité parvenue à être institutionnalisée, afin d'avoir une meilleure représentativité de notre étude. Mais nous avons réalisé que la méthode des cas est consommatrice de temps et d'énergie, d'autant plus que nous adoptons un design longitudinal sur des unités d'analyse assez amples.

Nous avons donc choisi de réaliser une étude de cas unique en fonction de notre problématique de recherche. Pour répondre à nos questions de recherche autour du concept de frontière, il n'est pas nécessaire de multiplier le nombre de cas : « s'il s'agit d'explorer des pratiques nouvelles, ou de discuter un questionnement original, un ou quelques cas suffisent pour rentrer dans cette logique de découverte » (Wacheux, 1996 : 95). Nous considérons que nous traitons un questionnement original dans la mesure où le processus de construction de frontière au niveau d'une activité est peu abordé dans la littérature en management.

C'est par la nature de notre problématique, ainsi que pour des raisons pratiques, que notre choix porte sur une étude de cas unique. Mais quel type de cas faut-il choisir? Au niveau théorique, nous nous sommes inscrits dans une approche mixte qui s'intéresse à la fois au contenu et au processus de construction de frontière. Opter pour un cas historique permet d'avoir le résultat de la catégorisation et un cas en cours permet d'étudier le processus de la catégorisation mais sans forcément avoir le résultat du processus. Nous avons privilégié cette dernière option. Dans ce travail, nous entendons le contenu par les différentes stratégies dans la construction de frontière d'une activité économique. Mais le résultat de cette construction de frontière, que la frontière soit établie ou non, n'est pas central dans ce travail.

Le fait d'étudier un cas actuel permet également d'éviter les biais rétrospectifs (McKendrick et Carroll, 2001). Plus précisément, selon McKendrick et Carroll (2001), même si nous pouvons très bien effectuer une étude processuelle à travers un cas rétrospectif, le risque est que les « variables indépendantes » sont identifiées seulement une fois le résultat connu. Par conséquent, il est possible que ce résultat ne soit pas engendré par ces variables, ou encore que ces variables ne soient pas des conditions suffisantes pour conduire à ce résultat.

Dans le même ordre d'idée, Yin (2003) souligne que le fait de mener une étude d'un processus en cours sans connaître l'issue maximise la possibilité de découvrir l'influence des facteurs importants mais éphémères (Van de Ven et Poole, 1995 ; Musca, 2006). Par exemple, étudier un processus d'innovation en cours sans savoir si celle-ci a été ou non un succès permet de mieux comprendre les facteurs explicatifs de réussite ou d'échec de l'innovation. Donc, c'est à la fois pour rester cohérent avec l'approche processuelle et aussi pour limiter les biais rétrospectifs que nous avons décidé d'étudier un cas en cours, dans lequel le processus de construction de frontière n'a pas encore mené à une codification dans la nomenclature de l'Insee.

À cet égard, nous avons choisi de réaliser une étude de cas unique sur le domaine des nanotechnologies comme une activité économique émergente. Ce choix s'explique par plusieurs raisons. D'abord, compte tenu de la nécessité d'une compréhension en profondeur de la notion de frontière pour une activité économique, nous pensons qu'une étude de cas unique sur les nanotechnologies, qui est une activité au poids potentiellement important, peut fournir une finesse plus importante. En plus, ce choix favorise également le travail empirique, notamment pour la collecte de données en quantité nécessaire pour une étude de processus. Et enfin, nous prenons en compte également l'ampleur de notre unité d'analyse qui est une activité économique et qui comprend donc de multiples organisations, situés à différents niveaux géographiques. Un cas unique reste le choix le plus réalisable dans le cadre d'une thèse.

Cependant, notre choix de réaliser une étude de cas unique sur les nanotechnologies présente des inconvénients. Le premier est que les nanotechnologies ne seront peut-être jamais considérées comme un secteur institutionnalisé à part entière. Nous avons retenu la présence dans la nomenclature d'activité comme critère pour déterminer si une activité économique est institutionnalisée en tant que secteur ou pas. L'intégration des activités émergentes dans le cadre de la nomenclature française s'étend souvent sur une durée assez longue, car la révision

de cette nomenclature s'effectue en général tous les dix ans. Cependant, comme nous le verrons, des débats existent sur l'existence « officielle » de ce secteur. De plus, l'élaboration de la nomenclature française est aujourd'hui dépendante des nomenclatures européenne et internationale. L'Insee ne peut donc plus modifier seule sa NAF.

Le deuxième inconvénient de notre étude de cas unique concerne la généralisation analytique des résultats et l'absence de comparaison. Cependant, cet inconvénient est assez limité étant donné que nous nous intéressons aux processus. En général, une étude multi-cas permet une réplique théorique et aussi de comparer les résultats empiriques. Néanmoins, l'utilisation d'un cas unique en adoptant la démarche longitudinale peut être considérée comme appropriée en termes de validité (Yin, 2009). Nous allons développer plus en détail dans la sous-section suivante notre choix de démarche longitudinale.

2.3 Étude longitudinale

Nous nous penchons sur une problématique avec une dimension processuelle, ce qui explique que notre choix méthodologique porte sur un design de recherche permettant d'étudier des phénomènes dans la durée. Au regard de la complexité du concept de catégorisation, et notamment de sa dimension processuelle, nous adoptons une démarche de recherche longitudinale de façon similaire à Santos et Eisenhardt (2005) qui ont mis en avant la nécessité d'employer cette démarche pour analyser le concept de frontière. Selon ces auteurs, les différentes définitions de frontière peuvent converger, décaler ou co-évoluer entre elles dans la durée. La dimension temporelle est donc cruciale pour ce genre de processus.

Les études empiriques longitudinales sont particulièrement adaptées pour étudier des processus organisationnels afin d'aborder la réalité sociale de manière dynamique (Pettigrew, 1990). Plus précisément, selon Pettigrew, cette méthode présente plusieurs atouts : elle permet d'abord de mieux contextualiser les phénomènes étudiés en prenant en compte les contextes économique, social, politique et sectoriel ; ensuite, l'étude longitudinale permet aussi de faire le lien entre le contexte, le contenu et le processus du phénomène étudié ; enfin, elle favorise également l'étude portant sur la dynamique temporelle du phénomène.

Comme nous avons l'ambition d'étudier le processus de construction de frontières pour de nouvelles activités, l'approche longitudinale nous semble adaptée pour trois raisons. D'abord, cette approche nous permet de localiser notre objet d'étude dans ses contextes économiques (tel que la concurrence internationale dans les domaines technologiques), social (tel que la

sensibilité de la société européenne vis-à-vis de ces domaines), politique (tel que l'attitude des pouvoirs publics envers les domaines prometteurs de croissance), et même « sectoriel » (si on peut qualifier les « nanotechnologies » de « secteur économique » au sens d'une activité).

De plus, la perspective longitudinale permet de lier le contexte, le contenu et le processus comme l'indique Pettigrew (1990). Sur le plan théorique, nous nous sommes inscrits dans une approche processuelle, ce qui nous oriente naturellement vers le suivi du processus d'évolution du phénomène intéressé. Mais cette approche n'empêche pas de s'intéresser –au contraire- aux résultats de ces processus et donc au contenu.

Enfin, comme notre objectif de recherche consiste à analyser la dynamique du phénomène de la catégorisation dans le temps, le design longitudinal correspond dans ce sens tout à fait à cet objectif.

L'étude de cas longitudinale est considérée d'ailleurs comme un type particulier d'étude de cas (Musca, 2006 : 154). Elle peut être définie autour de trois éléments (Forgue et Vandangeon-Derumez, 1999) : les données sont recueillies au cours de deux périodes distinctes au moins, les sujets sont comparables d'une période à l'autre, et l'analyse consiste généralement à comparer les données entre deux périodes ou à retracer l'évolution observée.

Nous considérons que notre approche empirique correspond à ces trois critères de définition de la perspective longitudinale. Les données sont collectées sur deux périodes : une première de 1991 à 2000 et une seconde de 2001 à 2012. Ce découpage s'explique par le lancement du projet d'initiative nationale des nanotechnologies aux États-Unis en 2000, qui marque une rupture dans le domaine des nanotechnologies. Nous considérons cette initiative du gouvernement américain en tant qu'événement de rupture dans la mesure où, avant cette date, le développement des nanotechnologies reste un champ avant tout scientifique qui implique essentiellement des chercheurs. À partir de cette date, on note le début d'engagement des pouvoirs publics qui intègrent l'enjeu économique important que représentent les nanotechnologies, ainsi que l'implication au fur et à mesure d'autres acteurs sociaux.

Ces données sont recueillies pendant ces deux périodes afin de traiter le processus de catégorisation des nanotechnologies comme le même objet de recherche. De plus, nos analyses consistent à retracer l'évolution de cette activité au cours de ces périodes afin de cerner la dynamique du phénomène de la catégorisation.

Dans le cadre de notre recherche, nous nous efforçons d'étudier l'évolution de frontière d'une nouvelle activité économique dans la durée. L'utilisation d'étude processuelle a souvent pour objectif d'analyser l'évolution d'une variable dans le temps (Van de Ven, 1992). Avant d'entrer dans le détail des différentes étapes à suivre pour procéder à une recherche processuelle, il convient de préciser ce qu'est un « processus ». Un processus est défini comme « toute séquence de changement sur une variable organisationnelle » (Miller et Friesen, 1982 : 1014). Selon cette définition, la recherche sur le processus va conduire à l'identification et à l'articulation d'intervalles, tels que des séquences, cycles ou encore des phases (Grenier et Josserand, 2007).

Une étude processuelle peut suivre trois étapes selon Grenier et Josserand (2007). D'abord, il est nécessaire de décomposer le concept étudié en variables. Une fois le concept décomposé, il faut ensuite décrire et comprendre l'objet d'étude dans le temps à travers les concepts composant le processus. Enfin, la troisième étape consiste à identifier les incidents critiques, à les regrouper afin de faire ressortir les intervalles temporels qui marquent le déroulement du processus.

Conformément à une démarche déductive, pour la première étape de décomposition, nous avons décomposé le processus de création de frontière selon le cadre théorique élaboré. De manière plus concrète, nous avons segmenté le concept en deux grandes catégories : la frontière symbolique et la frontière sociale. Puis, dans chacune de ces deux catégories, nous distinguons des sous-catégories : acteurs, actions stratégiques, marqueurs. Après avoir décomposé le processus, nous avons suivi le processus de création de frontière à travers la dimension symbolique et la dimension sociale. Enfin, pour regrouper les intervalles temporels, nous avons opté pour le modèle dialectique avancé par Van de Ven et Poole (1995). Ce modèle dialectique nous permet de mieux saisir la relation conflictuelle potentielle entre diverses parties prenantes due à leur divergence d'intérêts.

2.4 L'approche mixte sur le contenu et le processus pour étudier la construction de frontière

Nous avons détaillé la démarche longitudinale que nous suivons pour notre étude processuelle concernant les différentes étapes dans la construction de frontière d'une nouvelle activité économique. Dans cette sous-section, nous allons expliquer la deuxième partie composant notre approche mixte, celle de l'étude sur le contenu.

Afin de mieux répondre à notre première question de recherche concernant les choix stratégiques des acteurs pour la construction de frontière, nous adoptons une approche contenu. La recherche sur le contenu a pour objectif de mettre en évidence de quoi se compose l'objet d'étude (Grenier et Josserand, 2007). Par exemple, en adoptant une approche contenu, Porter (1980) a construit une typologie de stratégies génériques permettant une entreprise à surpasser la concurrence. Cette typologie est composée par trois catégories de stratégies : la différenciation, la domination par les coûts et la spécialisation. Chacune de ces trois catégories a été définie préalablement par l'auteur. Cette approche nous permet donc de mieux comprendre la notion de frontière pour une nouvelle activité économique. Grenier et Josserand (2007) distinguent deux types d'approches contenu : un premier dans un but descriptif, et un deuxième dans un but explicatif. Nous avons un objectif plutôt descriptif pour cette étude contenu. Plus précisément, nous essayons d'identifier une typologie des stratégies pour la construction de frontière en parallèle à l'étude longitudinale sur le processus de construction de frontière.

Nous adoptons une approche processus pour étudier le passage entre une nouvelle activité économique et un secteur institutionnalisé. L'approche contenu et l'approche processus peuvent non seulement s'enrichir mutuellement (Grenier et Josserand, 2007), mais elles peuvent également être combinées. Certains travaux (Jauch, 1983 ; Jemison, 1981 ; Laroche, 1997 ; Laroche et Nioche, 1998) cherchent à combiner les deux approches dans une approche mixte. Selon ces travaux, l'approche processus et l'approche contenu se complètent et il est difficile de comprendre les contenus sans étudier les processus ; par ailleurs les processus sont influencés par les contenus.

Notre choix portant sur cette approche mixte s'explique d'abord par la différence de centre d'intérêt entre nos deux questions de recherche. La première question consiste à identifier les choix stratégiques pour la construction de frontière, elle se concentre donc sur une réflexion sur les contenus des actions stratégiques. Tandis que la deuxième question vise à décrire le processus de construction de frontière dans le temps, donc elle insiste sur l'importance du processus. Nous récapitulons l'utilisation de cette approche mixte dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Approche mixte sur le contenu et sur le processus de la construction de frontière

Approches	Questions de recherche
Approche contenu	Quelles sont les stratégies mises en œuvre dans la construction de frontière ?
Approche processuelle	Quel est le processus de construction de frontière ?

Avant de formuler une typologie des stratégies pour la construction de frontière, il faut d'abord opérationnaliser le concept de « frontière » d'une nouvelle activité économique. La question est épineuse, car le concept de frontière fait partie des concepts théoriques très difficiles à opérationnaliser (Hernes, 2004).

Nous proposons donc des indicateurs empiriques pour qualifier l'existence d'une frontière à travers la définition de frontière proposée par Lamont et Molnar (2002). Ces auteurs définissent respectivement la frontière symbolique et la frontière sociale. La frontière symbolique est la distinction conceptuelle faite par les acteurs « sociaux » afin de catégoriser les objets, les individus, les pratiques, le temps et les espaces. Elle est le résultat du consensus ou compromis des individus sur une définition de la réalité. La frontière sociale est définie comme une forme objectivée des différences sociales qui se manifestent en termes d'accès inégal ou de distribution inégale de ressources (matérielle et non matérielle) et des opportunités sociales. Par exemple, la distinction entre les cadres et les ouvriers peut être considérée comme cognitive, si on imagine qu'un cadre est quelqu'un qui porte un costume et une cravate et un ouvrier un bleu de travail. Cependant, à partir du moment où certaines entreprises font référence à cette distinction en définissant des critères de recrutement tel qu'« un poste de cadre » ou en définissant des salaires différents pour les « cadres » et pour les « ouvriers », cette distinction devient de nature sociale.

En nous appuyant sur la littérature, nous avons identifié trois indicateurs qui peuvent nous permettre d'identifier l'existence d'une frontière symbolique : des interactions fréquentes entre les acteurs internes de l'activité ; un minimum d'homogénéité entre les organisations constitutives de l'activité ; l'existence d'organisations prototypiques de l'activité.

Nous pouvons emprunter le concept de champ organisationnel- qui est une sphère autonome

institutionnellement reconnue - pour faire le parallèle avec l'institutionnalisation d'une activité émergente. Powell et DiMaggio (1983) considèrent que les organisations constituantes d'un champ organisationnel interagissent plus fréquemment entre elles qu'avec des organisations en dehors de leur champ. Dans la même ligne, Scott (1995 : 56) définit le champ organisationnel comme une communauté d'organisations qui font partie d'un même système de sens et qui interagissent plus fréquemment que les acteurs hors de la communauté. Donc, un des indicateurs de la frontière est que les acteurs font des distinctions conceptuelles pour former un groupe d'organisations à part entière qui transparait à travers l'existence des interactions fréquentes entre les membres de ce groupe.

Un autre repère de la frontière symbolique est l'homogénéité entre les organisations constituantes d'une même activité. L'approche néo-institutionnaliste souligne que, soumises à de mêmes pressions institutionnelles coercitive, normative ou mimétique, les organisations constituantes d'un champ organisationnel tendent à s'homogénéiser graduellement durant le processus de structuration du champ. Ce processus d'homogénéisation est donc une marque de la maturité d'un champ et peut servir d'indice conceptuel à la frontière symbolique.

Enfin, l'existence de frontière symbolique peut être remarquée par des organisations prototypiques d'une activité économique. Un prototype est le meilleur exemple de sa catégorie, car il réunit à la fois la plupart des attributs communs des membres de la catégorie et peut incarner des caractéristiques évidentes qui définissent la catégorie (Rosch, 1975). Les organisations prototypiques d'une activité constituent des références cognitives par rapport auxquelles les autres organisations constituantes se décrivent (Navis et Glynn, 2010). Ces organisations prototypiques jouent donc un rôle plus important que les autres organisations dans la légitimation d'une nouvelle activité (Hannan et al, 2007). Par exemple, Coca Cola est souvent utilisée comme le prototype de la multinationale qui homogénéise les goûts des consommateurs, Apple comme l'entreprise innovante des technologies de l'information. Donc, l'émergence d'un prototype qui réunit les caractéristiques fondamentales d'une nouvelle activité peut constituer un des indicateurs de la frontière symbolique.

En ce qui concerne l'opérationnalisation de la frontière sociale, nous avons identifié deux indicateurs : l'existence d'un nombre critique d'organisations pratiquant l'activité et l'existence de ressources dédiées particulièrement à l'activité.

L'approche de l'écologie des populations prescrit qu'une nouvelle population

organisationnelle peut émerger quand un minimum d'organisations est fondé pour exploiter une niche écologique constituée de ressources propres pour assurer le développement de la population (Baum et Oliver, 1992 ; McKendrick et Carroll, 2001). Cette approche fait le lien entre la densité des organisations et la croissance de la légitimité pour une nouvelle activité. Selon l'argument de la dépendance de densité, le nombre croissant des acteurs réclamant une identité distinctive constitue un « tremplin » pour le développement d'un secteur (Hannan et Carroll, 1992) en facilitant l'accès aux ressources (Hannan et Freeman, 1986).

De même, une catégorie d'organisations peut être mieux visible et potentiellement être légitime aux yeux des audiences concernées, puis être considérée comme une façon naturelle d'organiser l'activité avec une juridiction propre sur un domaine particulier quand il y a un nombre critique d'adhérents (Hsu et Hannan, 2005). Pour une nouvelle activité, un nombre critique d'organisations qui la pratiquent est une condition nécessaire pour sa légitimation et pour exploiter les ressources de la niche. Par conséquent, nous prenons cette condition nécessaire comme un des indicateurs de frontière sociale.

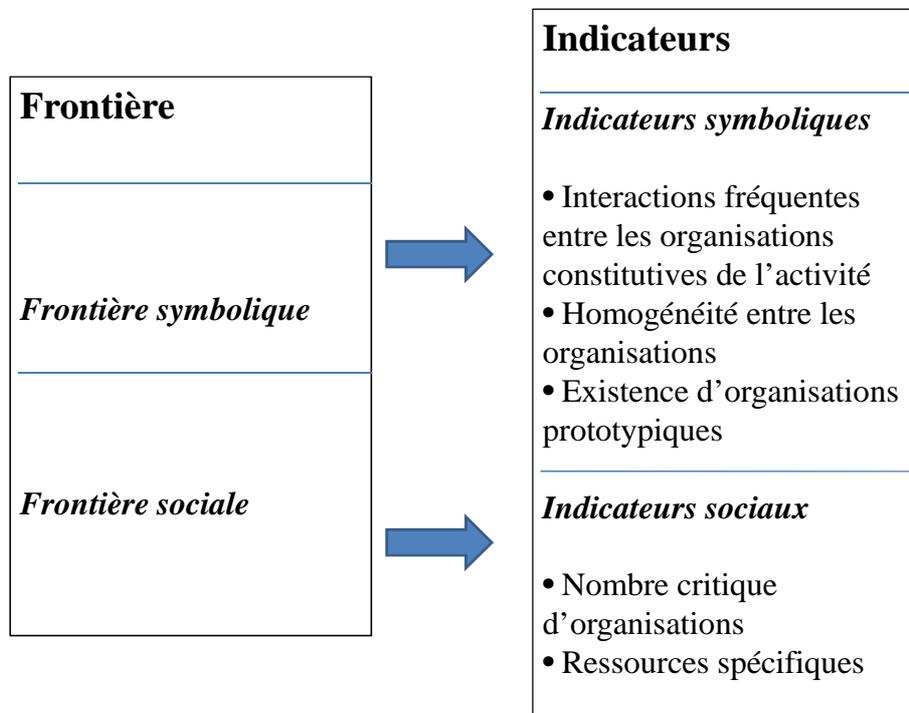
Dans la définition de la frontière sociale proposée par Lamont et Molnar (2002), les auteurs soulignent directement le lien entre l'accès aux ressources et le tracé de frontière. Ce même lien a également été mis en avant par l'approche ressources (Penrose, 1959, Wernerfelt, 1984), ou plus précisément le courant fondé sur la connaissance (Grant, 1996). D'après ces approches, la frontière est définie comme la délimitation des ressources possédées par l'organisation (Santos et Eisenhardt, 2005) ou une barrière qui filtre les échanges de connaissance (Carlile, 2002). Certains auteurs du courant de l'écologie des populations soulignent également le lien entre la catégorisation et les ressources. Hannan et Freeman (1986) mettent en exergue qu'une classification sociale a du sens seulement si les acteurs puissants se servent de cette classification pour défendre leurs droits ainsi que l'accès aux ressources. La frontière sociale d'une catégorie marque donc le contrôle d'une population d'organisations sur des ressources particulières qui définissent la niche dans laquelle ces organisations se développent.

Pour un groupe d'organisations qui a réussi à déterminer la frontière symbolique de son activité, l'existence de ressources dédiées spécialement à cette activité marque le passage de cette frontière symbolique à une frontière sociale.

Nous résumons les différents indicateurs pour l'opérationnalisation du concept de frontière

dans la figure suivante.

Figure 7 : L'opérationnalisation du concept de frontière



Synthèse de la section 2

Nous avons explicité dans cette deuxième section notre choix méthodologique portant sur une démarche qualitative basée sur une étude de cas longitudinale. Ce choix est lié avant tout à la nature de notre objet d'étude, celui de frontière. Étant donné que le concept de frontière reste peu abordé dans la littérature en tant que « variable dépendante », la méthode qualitative est mieux adaptée pour ce type d'étude exploratoire. De plus, la démarche qualitative nous permet également d'analyser en profondeur l'objet d'étude dans son contexte.

Plus précisément, nous avons retenu la méthode de cas en prenant en compte les avantages qu'elle présente. D'abord, la méthode de cas est particulièrement pertinente pour répondre à des questions de recherche du type « comment? », puisque notre problématique consiste à étudier « comment les nouvelles activités économiques parviennent à être catégorisées en tant que secteurs économiques avec des frontières claires ». Ensuite, la méthode de cas permet d'étudier des phénomènes non ou mal distingués de ses contextes. Nous avons comme ambition de nous intéresser à la fois au processus de construction de frontière et au résultat (contenu) du processus, donc la possibilité d'étudier le phénomène et son contexte en parallèle est importante pour cette recherche. En outre, l'étude de cas permet aussi de collecter et d'analyser un ensemble de données variées et donc d'obtenir des résultats riches.

Ensuite, nous avons justifié nos choix méthodologiques relatifs au design longitudinal sur le processus du tracé de frontière d'une nouvelle activité économique. Nous avons choisi la perspective longitudinale pour les trois avantages qu'elle peut apporter pour notre recherche: une contextualisation du phénomène étudié ; le lien entre le contexte, le contenu et le processus du phénomène étudié ; une étude sur la dynamique temporelle du phénomène étudié.

Enfin, nous avons expliqué notre approche mixte à la fois sur le contenu et le processus de la construction de frontière. Ce déploiement de l'approche mixte s'explique par la nécessité de répondre à nos deux questions de recherche. La première question de recherche porte sur l'identification des stratégies des acteurs dans la détermination de frontière, qui demande donc une réflexion sur le contenu. La deuxième question de recherche demande de retracer le processus de la construction de frontière, donc elle s'appuie sur une étude processuelle. Nous rappelons nos choix méthodologiques développés dans cette dernière section dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Les choix méthodologiques

Démarche	Qualitative
Méthode d'investigation	Étude de cas
Méthode d'analyse	Longitudinale
Approche	Mixte entre le contenu et les processus
Choix du cas	Cas en cours de développement

3 La conduite de l'étude de cas

Cette section a pour objectif d'expliquer la façon dont nous procédons pour l'étude de cas retraçant l'activité des nanotechnologies en France. Nous commençons d'abord par une présentation de notre terrain de recherche afin de souligner ses particularités avant d'expliquer la procédure de collecte de données. Enfin, nous allons présenter la démarche d'analyse que nous adoptons.

3.1 Présentation du terrain étudié : L'activité émergente des nanotechnologies en France

Les nanotechnologies (NT) présentent pour nous un terrain particulièrement riche et pertinent pour notre recherche pour plusieurs raisons. D'abord, jusqu'à présent, les NT ne sont pas considérées comme un secteur institutionnalisé au sens d'occuper une place dans la nomenclature de l'Insee. Néanmoins, les débats sur le fait d'accorder ou pas une classe aux NT au sein des organismes qui élaborent les nomenclatures existent. Ce statut satisfait donc notre exigence d'étudier le passage entre le stade des transactions économiques et le stade d'un secteur économique institutionnalisé. Ensuite, notre attention s'est portée sur une activité qui présente avant tout un intérêt économique important. Les NT sont en effet considérées aujourd'hui comme un moteur de croissance économique à l'échelle mondiale, donc elles correspondent à cette considération. Enfin, malgré l'enjeu économique gigantesque que les NT représentent, le processus du développement de cette activité est particulièrement marqué par des controverses. Ce phénomène paradoxal constitue un terrain propice pour étudier le déploiement des stratégies de catégorisation ainsi que pour tracer un processus de la délimitation de frontière relativement complet. Les divergences et les conflits donnent en effet à voir empiriquement l'existence de frontière et à rendre visible ce qui est généralement invisible (Dumez et Jeunemaître, 2010).

3.1.1 Les nanotechnologies : une activité économique encore non institutionnalisée

L'activité économique autour des NT reste jusqu'à présent non ou mal structurée. Cette faible structuration se manifeste notamment par trois aspects : le manque de consensus sur la définition des NT ; la divergence en termes de typologie des NT ; et le manque de reconnaissance officielle dans des nomenclatures administratives.

Malgré l'introduction ancienne de l'idée originale des NT en 1959 par le discours du

physicien Richard Feynman, la définition des NT fait toujours débat entre différentes parties prenantes. Les différentes définitions proposées par diverses organisations illustrent ce débat. La NNI (*National Nanotechnology Initiative*), l'organisation gouvernementale américaine visant à stimuler le développement des NT, a défini la nanotechnologie comme la compréhension et la maîtrise de la matière à des dimensions en dessous de 100 nanomètres, où des phénomènes physiques uniques permettent de nouvelles applications. Elle englobe donc la science, l'ingénierie et la technologie, l'imagerie de mesure, de modélisation et la manipulation de la matière à l'échelle nanométrique (NNI, 2001).

Pour sa part, le gouvernement japonais a défini la nanotechnologie dans son second plan « basique » de science et de technologies (2001-2005) comme une science et technologie interdisciplinaire, qui englobe la technologie informatique, les sciences environnementales, les sciences de la vie, la science des matériaux. Elle a pour objectif d'apporter de l'innovation technologique dans les différents champs par le contrôle et la manipulation des atomes et des molécules de l'ordre du nano mètre.

De son côté, l'Union Européenne (UE) dans son 7^e programme-cadre (2007-2013) définit les NT comme la génération de nouvelles connaissances en interface et comme un phénomène de taille-dépendance : le contrôle des propriétés des matériaux pour de nouvelles applications, l'intégration des technologies à l'échelle nanométrique, ou les propriétés d'auto assemblage.

Plus récemment, l'ISO (Organisation internationale de normalisation) définit la nanotechnologie comme l'application de connaissances scientifiques pour contrôler et utiliser la matière à l'échelle nanométrique, où les propriétés et les phénomènes liés à la taille ou à la structure peuvent émerger (ISO/TS80004-1, 2010).

En France, le domaine des NT regroupe les instruments, les techniques de fabrication et les applications dérivées exploitant les phénomènes spécifiques liés à l'échelle nanométrique (Teillant, 2011 : 2). Autrement dit, les NT sont l'ensemble des technologies qui permettent la manipulation directe, l'étude ou l'exploitation de systèmes ou de structures dont au moins une dimension se situe à l'échelle nanométrique (moins de 100 nanomètres) (Dervieux et al., 2011 : 2).

Tableau 15 : Les différentes définitions des nanotechnologies (NT) et les champs couverts par la notion de NT

Définition	Champs couverts
NNI : La compréhension et la maîtrise de la matière à des dimensions en dessous de 100 nanomètres	La science, l'ingénierie, la technologie, l'imagerie, la mesure, la modélisation, la manipulation de la matière à l'échelle nanométrique
Gouvernement japonais : une science et technologie interdisciplinaire	Une science et une technologie permettant d'apporter de l'innovation via le contrôle et la manipulation des atomes et des molécules de l'ordre du nanomètre
UE : la génération de nouvelles connaissances en interface et phénomène de taille-dépendance	Le contrôle des propriétés des matériaux, l'intégration des technologies à l'échelle nanométrique, les propriétés d'auto assemblage
ISO : l'application de connaissances scientifiques pour contrôler et utiliser la matière à l'échelle nanométrique	L'application permettant de faire émerger les propriétés et les phénomènes liés à la taille ou la structure
Gouvernement français : les instruments, les techniques de fabrication et les applications dérivées exploitant les phénomènes spécifiques liés à l'échelle nanométrique	L'ensemble des technologies qui manipulent, étudient, exploitent les systèmes et structures à l'échelle nanométrique

Ces différentes définitions illustrent notamment la divergence au niveau de ce que les NT couvrent précisément comme pratiques et technologies. Par exemple, la définition de la NNI donne une vision intégratrice, permettant donc sous l'appellation NT d'inclure à la fois la science, la technologie, les applications et une mesure de matériaux. La définition du gouvernement japonais considère que les NT sont à la fois une science et une technologie.

Tandis que les définitions données par l'UE, l'ISO et le gouvernement français se concentrent uniquement sur les applications, excluant donc la science.

Cependant, un élément commun peut être identifié parmi les définitions, qui est celui de l'échelle nanométrique (1 nanomètre = 10^{-9} mètre), comme le souligne dans un rapport la Royal Society « la dimension minuscule dans laquelle elles (les NT) s'opèrent » (2004 : 2). L'échelle nanométrique désigne plus précisément la dimension entre 1 et 100 nanomètres (nm). Nous allons nous appuyer par la suite sur une définition générique basée sur cet élément consensuel. Les NT peuvent donc être considérées comme la capacité de manipuler des matières à l'échelle nanométrique.

Le manque de définition consensuelle des NT rend aussi difficile l'obtention d'une typologie claire et partagée au sein de l'activité. Une des typologies les plus utilisées consiste à distinguer les différentes NT par la démarche à l'origine de l'échelle nanométrique (CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, 2008 ; Mangematin, 2008). Dans cette typologie, il convient de séparer la démarche descendante (*top-down*) et la démarche ascendante (*bottom-up*).

La démarche descendante correspond à une trajectoire plutôt physique qui vise à fabriquer des objets de plus en plus petits jusqu'à l'échelle nanométrique. Cette démarche est utilisée depuis plus de 40 ans dans le domaine de la microélectronique (CEA, 2008). On peut citer les puces et circuits de la microélectronique comme exemple parmi les produits issus de cette démarche descendante dite aussi de miniaturisation. Une deuxième démarche consiste à assembler une à une des molécules ou des agrégats de taille nanométrique afin de construire des objets. C'est cette démarche ascendante -appelée aussi la monumentalisation- qui souvent permet de créer de nouveaux matériaux. Les nanotubes de carbone ont été par exemple obtenus en 1991 avec cette démarche.

Une deuxième typologie utilisée pour catégoriser les différentes NT est une typologie par champ d'application. Nous pouvons distinguer dans ce cas la nanoélectronique, les nanomatériaux, la nanobiotechnologie, la nanomédecine (Dervieux et al., 2011). Une des problématiques de cette typologie par champ d'application est qu'avec l'évolution permanente de cette technologie, il faut multiplier en conséquence le nombre de catégories pour suivre le développement de l'activité. En d'autres termes, cette typologie ne peut pas permettre de classer toutes les NT de façon exhaustive sans augmenter le nombre de

catégories.

Nous pouvons également citer une troisième typologie souvent utilisée par les spécialistes en matière de risque, qui classe les NT en fonction des risques induits (Roure, 2008). Cette typologie distingue les nanostructures passives qui relèvent des risques toxicologiques (effets sur l'homme) et éco toxicologiques (effets sur l'ensemble de l'écosystème); les nanostructures actives qui soulèvent en plus les questions éthiques par rapport aux nanostructures passives; les nanosystèmes intégrés qui présentent les mêmes risques que les nanostructures actives et correspondent à une incertitude et à une complexité croissantes; les nanosystèmes moléculaires hétérogènes qui soulèvent en plus des questions philosophiques telles que l'instabilité sociale sur les finalités, la réversibilité, la propriété du « vivant hybride ». Nous résumons les trois exemples de typologies que nous avons évoquées dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Exemples de typologies des NT

Démarches scientifiques	Les nanotechnologies par la démarche descendante; les nanotechnologies par la démarche ascendante
Champs d'application	La nanoélectronique; les nanomatériaux; la nano biotechnologie; la nanomédecine...
Risques induits par les nanotechnologies	Les nanostructures passives; les nanostructures actives; les nanosystèmes intégrés; les nanosystèmes moléculaires hétérogènes

En plus de la divergence en termes de définition et de façon de classer les NT, on note également un manque de reconnaissance de nature administrative dans la plupart des pays jusqu'à ce jour. Dans la Classification Internationale Type par Industrie de toutes les branches d'activité économique (CITI) qui est la nomenclature des Nations Unies, la mention « nano » n'existe pas jusqu'à sa dernière version révisée en 2009. Dans le cadre du NAICS (*North American Industry Classification System*), le préfixe « nano » apparaît à partir de la version 2007 en tant qu'un exemple illustratif de la catégorie « Recherche et développement en biotechnologie ». En France, comme en Amérique du Nord, dans la dernière version de la

NAF révisée en 2008, le préfixe « nano » est également associé aux biotechnologies, apparu comme « nanobiotechnologie » - une sous classe des biotechnologies. Ces exemples montrent que du point de vue administratif, les NT ne sont pas encore considérées comme un secteur économique à part entière, mais plutôt comme un sous-domaine des biotechnologies.

3.1.2 Les enjeux économiques importants des nanotechnologies

Paradoxalement, si l'on considère sa faible institutionnalisation et une catégorisation encore discutée, le domaine des NT est largement reconnu comme un champ d'activité économique prometteur, tant au niveau du dynamisme de la croissance du marché global, qu'au niveau de la création d'emploi. C'est ainsi que de plus en plus de pays dans le monde investissent énormément dans la recherche et le développement des NT.

Le marché mondial des NT est estimé entre 150 et 3100 milliards de dollars dans les prochaines années selon de différentes estimations (Palmberg et al., 2009). Ce marché est non seulement gigantesque, mais aussi dynamique. Selon les chiffres de *Lux Research* (2009), un cabinet de consultants reconnu aux États-Unis, le marché des NT représente 147 milliards de dollars en 2007, et d'ici 2015 devrait être d'environ 3100 milliards de dollars. Mais d'après la Fondation nationale des sciences (NSF) américaine, le marché des NT en 2015 s'élèvera à 1000 milliards de dollars, ce qui est beaucoup moins élevé et optimiste que le chiffre de *Lux Research*. Ces différences en termes de chiffres s'expliquent notamment par la divergence au niveau de la définition des NT.

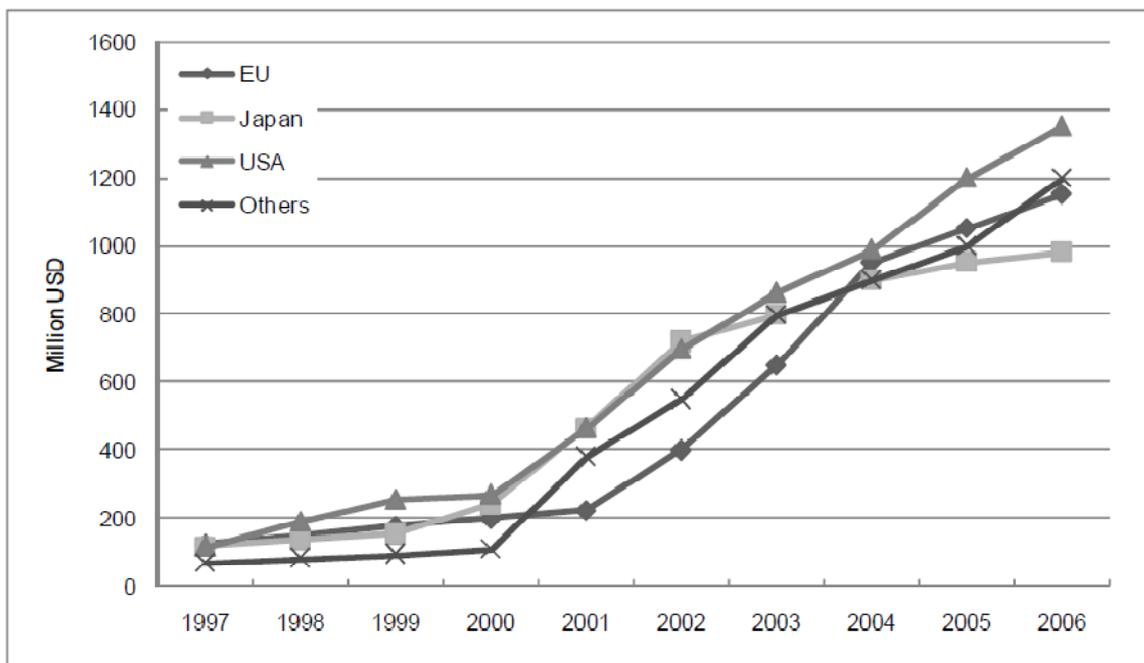
Le manque de consensus sur la définition rend également difficile la délimitation des entreprises dites « nanotechnologiques ». Par exemple, *Lux Research* a mis en avant la méthode de la chaîne de valeur pour définir ce qu'est une entreprise de NT afin de réaliser des études de marché. Plus précisément, selon cette dernière méthode, l'activité des NT englobe à la fois les firmes qui interviennent en amont comme les producteurs de matière première telles que les nanotubes de carbone, les fullerènes ; et celles qui travaillent sur les segments intermédiaires où la matière première est transformée en produits intermédiaires comme les revêtements, les matériaux nano-composites ; et enfin les firmes pratiquant les activités aval ou fabriquent des produits finaux ou développent diverses instrumentations (Palmberg et al., 2009). C'est en suivant ce modèle de chaîne de valeur que *Lux Research* a produit le chiffre le plus optimiste, de 3100 milliards de dollars à l'horizon de 2015.

Le domaine des NT est considéré non seulement comme un marché en forte croissance en

termes de chiffre d'affaires, mais aussi créateur d'emplois. La NSF aux États-Unis estime que jusqu'en 2015, les NT vont permettre de créer 2 millions de postes (Roco et Bainbridge, 2001). Tandis que *Lux Research* (2004) prévoit une création d'emploi relatif aux NT à hauteur de 10 millions. Encore une fois, l'écart entre les deux chiffres est important. Cette différence peut être expliquée par la même raison que la différence entre les chiffres d'affaires. De manière plus précise, le nombre d'emplois créés peut varier sensiblement en fonction de la définition adoptée sous la nomination d' « emploi en nanotechnologies ». Hormis la difficulté de la définition des NT elles-mêmes, par exemple, le chiffre relatif à l'emploi peut être différent si on comptabilise tout travail en lien avec les NT ou si l'on compte uniquement l'augmentation de postes de travail avec l'arrivée des NT.

Le domaine des NT est considéré comme un secteur d'avenir ; c'est ainsi que les autorités publiques dans le monde entier investissent de plus en plus dans ce domaine. Par exemple, le financement public annuel aux États-Unis est passé de 50M\$ en 1996 à environ 1.4 milliard de dollars en 2007 (Vinck, 2009). En termes d'investissement en R&D dans cette activité, les États-Unis sont en tête, suivis par le Japon et l'Allemagne. La figure ci-dessous permet de visualiser le fort investissement dans le domaine de différents gouvernements.

Figure 8 : Investissements publics en R&D des nanotechnologies dans le monde



(Source : Roco, 2007)

Dans cette figure, on peut constater une croissance significative d'investissement public simultanée des différents pays au début des années 2000. Cela s'explique notamment par le lancement du projet de la NNI (*National Nanotechnology Initiative*) aux États-Unis au début 2000. Ce projet s'est doté d'un budget de 497M\$ pour une période de 5 ans afin de stimuler la recherche et le développement en matière de NT ainsi que la création d'entreprises dans ce domaine. Cette première initiative gouvernementale a été rapidement suivie par les autres pays développés, comme le Japon et les pays européens.

3.1.3 Les nanotechnologies : une activité contestée

Malgré les enjeux économiques majeurs que représentent les NT, elles sont un sujet de débat féroce sur le plan sociétal. Après les contestations des années 1970 sur le nucléaire, dans les années 1990 sur l'amiante, et l'introduction des biotechnologies végétales, notamment des OGM (Mangematin, 2008), les NT suscitent à leur tour les interrogations de la société.

Les interrogations sur les NT s'articulent autour de deux problématiques. D'abord, une première problématique se situe sur le plan des risques potentiels liés à l'utilisation des NT à l'égard de l'environnement et de la santé humaine. La deuxième problématique est d'ordre éthique. Par exemple, avec l'arrivée des NT, certains soulèvent la menace pour la liberté à cause de dispositifs de surveillance plus sophistiqués, ou d'autres soulignent la possibilité de perte de contrôle avec l'usage éventuel de nanorobots.

L'inquiétude à l'égard des NT s'est développée dès le début des années 2000. En janvier 2000, Bill Joy, le créateur de Java, a signalé son doute quant aux NT dans un article intitulé « pourquoi le futur n'a pas besoin de nous ». Dans cet article, l'auteur pointe du doigt le risque de perte de contrôle sur des nanorobots qui pourraient se répliquer automatiquement. Si cet article peut apparaître comme de la science fiction, il a eu un écho énorme. Nous pouvons également noter l'émergence de mouvements sociaux à l'encontre des NT organisés par les ONG comme le groupe ETC (Érosion, technologies et concentration) au Canada, ou l'organisation Greenpeace à l'échelle mondiale par exemple. En France, la polémique sur les NT se manifeste aussi. On peut citer la série des 17 débats publics à propos des NT qui ont été menés par la Commission Particulière du Débat Public (CPDP) durant l'année 2009 et le début 2010 et qui sont une première expérience du débat public en France sur des technologies. Durant ce débat, de nombreux acteurs s'interrogent sur les questions de risques toxicologiques, écotoxicologiques et éthiques liés aux NT.

En résumé, nous constatons que l'activité des NT constitue un terrain propice pour notre recherche, et ce, pour trois raisons principales. D'abord, les NT constituent une activité économique émergente non institutionnalisée. Cette faible structuration se manifeste par le manque de définition arrêtée des NT, l'absence de typologie partagée, les absences dans les principales nomenclatures d'activité. Deuxièmement, malgré la divergence des résultats statistiques sur les NT, les pouvoirs publics de nombreux pays sont convaincus par l'intérêt économique que les NT représentent et y investissent massivement depuis une douzaine d'années ce qui donne un enjeu au terrain étudié. Enfin, comme toutes autres activités de hautes-technologies, les NT présentent des risques et des incertitudes qui font l'objet de contestations et de polémiques.

3.2 La collecte des données

Cette section est consacrée à la description de la démarche suivie pour la collecte des données. Selon Baumard et Ibert (2007), la phase de recueil des données demande une triple adéquation entre la finalité poursuivie de la recherche, l'approche choisie (qualitative ou quantitative) et l'accessibilité des données. Nous présenterons dans un premier temps notre réflexion concernant le choix des données en fonction de cette triple adéquation. Ensuite, nous expliquerons plus en détail le processus suivi pour collecter les données empiriques.

3.2.1 Les données choisies

La finalité poursuivie par cette recherche est de explorer les théories existantes, éventuellement de les affiner avec une description riche. Cet objectif de recherche demande de collecter des données permettant une opérationnalisation pertinente des concepts présents dans le modèle théorique présenté au chapitre 2. En l'occurrence, les données doivent permettre de discuter les concepts de frontière, de catégorisation et de stratégies de catégorisation d'une nouvelle activité.

L'approche retenue ici est une approche qualitative basée sur une étude de cas longitudinale. Cette approche nécessite de collecter des données pendant une durée assez longue pour pouvoir comparer les résultats et identifier les phases d'évolution. Il est aussi préférable de combiner plusieurs sources de données pour la réalisation d'une étude de cas. Yin (2009) souligne six principales sources des données qualitatives : les documents, les archives, les entretiens, l'observation directe, l'observation participante et les artefacts.

Les documents regroupent des formes diverses de données comme les lettres, comptes-rendus de réunions, agendas, plaquettes de présentation, articles médiatisés. Les archives peuvent comprendre les comptes-rendus des entreprises, de services ou d'individus, les données d'une enquête ou encore les listes.

L'entretien prend la forme d'interactions verbales entre le chercheur et un ou plusieurs individus. On peut distinguer trois types d'entretiens : les entretiens directifs qui consistent à aborder des questions précises et relativement fermées ; les entretiens non directifs qui consistent à laisser l'interlocuteur s'exprimer sur un thème assez large ; les entretiens semi-directifs qui se situent entre les deux types précédents. Cette dernière forme d'entretien permet donc d'avoir un degré de précision dans les réponses souhaitées, et en même temps de laisser une certaine liberté d'expression aux interviewés.

L'observation consiste à effectuer des visites par le chercheur sur le ou les terrain(s) étudié(s). Dans l'observation directe, le chercheur a un rôle de pur observateur, donc n'entre pas en interaction avec le terrain. L'observation participative consiste à s'impliquer dans le terrain en occupant des rôles variés. La dernière source de donnée est l'artefact physique ou culturel. Cet artefact peut prendre la forme d'un outil, d'une machine, d'un appareil technologique.

Au-delà des différentes sources de données, on peut également distinguer les données primaires et les données secondaires. Les données primaires sont des données qui ont été collectées directement à la source par le chercheur dans l'objectif de la recherche (Baumard et Ibert, 2007). Les données secondaires sont collectées par une entité tierce dans un objectif qui est différent de celui de la recherche (Ibid.). Les six sources de données évoquées par Yin peuvent entrer dans ces deux catégories de données (primaires et secondaires) en fonction de la façon dont elles sont recueillies.

Le besoin de multiplication des sources et la période de collecte des données soulèvent en même temps la question de la faisabilité et de l'accessibilité. Nous avons choisi d'abord de diversifier les sources en collectant à la fois des données primaires avec les entretiens semi-directifs, la participation à des réunions et conférences, et des données secondaires avec les documents comme les réglementations, les articles de presse, les comptes-rendus de conférences et de débats. Nous avons également consulté des archives comme les rapports d'activité des organisations étudiées.

Conformément à la démarche longitudinale, les données doivent s'étendre sur une période

relativement longue. Cependant, nous avons une limitation de ressource temporelle pour cette recherche. Par conséquent, nous avons résolu ce problème pratique en recueillant les données secondaires tout au long de la période 1991 à 2012, et les données primaires concentrées notamment sur la deuxième décennie (2001-2012). Le manque d'accessibilité des données primaires par des entretiens sur la période de 1991 à 2000 peut donc être compensé par des données secondaires.

De plus, la combinaison des deux types de données résulte essentiellement de la nature de notre problématique. Celle-ci consiste d'une part à retracer le processus de la construction de frontière pour la catégorisation d'une nouvelle activité économique, d'autre part, à identifier les stratégies employées par les acteurs pour cette construction de frontière. Les données historiques sont donc nécessaires pour pouvoir retracer le processus et aussi identifier les choix stratégiques dans le temps. Le recours aux données secondaires permet également de pallier les limites liées aux données primaires rétrospectives. Les données rétrospectives présentent des biais tels que l'oubli et la rationalisation a posteriori (Forgues et Vandangeon-Derumez, 2007). Enfin, l'utilisation des données secondaires est aussi nécessaire pour contrôler la fiabilité des données primaires par la triangulation.

3.2.2 Le processus de collecte de données

Le recueil de données a commencé par une phase exploratoire visant à déterminer la pertinence du choix de notre terrain. Pendant cette phase, nous avons réalisé cinq entretiens exploratoires, participé à des réunions et forums, effectué des recherches documentaires. Ces données collectées concernent trois différentes activités économiques émergentes : l'édition numérique, les services à la personne (SAP) et les nanotechnologies.

A cette époque, nous n'avons pas encore déterminé définitivement notre choix de terrain. Cette étape exploratoire nous a aidés à confirmer la pertinence de l'activité des NT en la comparant aux deux autres activités pour cette recherche. Tout d'abord, l'édition numérique ne correspond pas tout à fait à notre définition d'une activité économique nouvelle. L'édition numérique peut être considérée comme une innovation technologique au sein de l'activité de l'édition plutôt qu'une activité à part entière. Dans le cadre de la NAF, l'édition numérique est donc incorporée dans le métier d'éditeur.

Les SAP constituent également une activité émergente. Cependant, ils présentent des spécificités trop fortes que n'en font pas un terrain généralisable. Les SAP sont classés dans la

NAF malgré une dispersion dans plusieurs sections différentes. De plus, l'Agence nationale des services à la personne, qui est un établissement public administratif en charge du développement des SAP, a été créée en 2005. Les organisations professionnelles et syndicales ont été également constituées, parmi lesquelles on peut citer la Fédération du service aux particuliers (FESP), le Syndicat des entreprises de services à la personne (SESP). Dès lors, on peut voir que les SAP sont déjà très avancés dans le processus de catégorisation sociale. Cependant, à cause de leur dimension sociétale, les SAP bénéficient d'une impulsion forte de la part des pouvoirs publics français pour leur institutionnalisation, ce qui n'est pas le cas de la plupart des activités émergentes. En général, une nouvelle activité économique prend son origine dans les entreprises, et les pouvoirs publics interviennent éventuellement ensuite pour la réguler si l'activité atteint un minimum de maturité et d'importance. Par conséquent, les SAP ne sont pas une représentation typique des activités émergentes dans le sens où elle est essentiellement imposée par l'Etat.

En ce qui concerne les NT, nous avons assisté à deux réunions d'information (une à Paris en avril 2009, une autre à Paris également en fin 2009) ainsi qu'à un débat public (à Lille en novembre 2009). Nous avons pu constater lors de ces occasions, la polémique provoquée par cette activité émergente ainsi que l'implication active des diverses parties prenantes. Par exemple, nous avons observé une manifestation vigoureuse à l'encontre des NT co-organisée par plusieurs ONG lors du débat public auquel nous avons assisté. Ces constats confirment que l'activité des NT n'est pas encore acceptée comme étant naturelle et légitime. Cette caractéristique correspond à notre volonté d'étudier une nouvelle activité au sens où elle n'est pas encore institutionnalisée. De plus, dans de nombreux documents, nous avons pu aussi confirmer l'intérêt économique considérable que représente le domaine des NT.

Après l'étape exploratoire, nous avons focalisé la collecte des données sur l'activité des NT. Les données recueillies consistent d'abord en des données primaires, collectées à travers vingt-deux entretiens semi-directifs avec des représentants des différents acteurs dans le domaine des NT. Pour sélectionner nos répondants, nous nous sommes appuyés sur quatre sources : les cahiers d'acteurs réalisés par 51 organisations qui ont contribué aux débats publics organisés par la CPDP² des NT ; la liste de membres de la commission du groupe de normalisation au sein de l'Afnor³ ; la base de données des acteurs des nanomatériaux en

² La Commission nationale du débat public (CNDP), autorité administrative indépendante, a confié l'organisation de ce débat public et son animation à une Commission particulière du débat public (CPDP).

³ Afnor : Association Française de Normalisation.

France⁴ ; et 141 organisations contenant la mention « nano » recensée dans la base de données « Biotechnologies France »⁵. En l'absence de base de données française consacrée proprement aux NT, de nombreuses organisations nanotechnologiques se trouvent dans cette dernière base de données. De plus, la base de données sur les nanomatériaux qu'on utilise présente des limites importantes pour cerner les acteurs. D'abord, elle n'a pas été mise à jour depuis ces cinq dernières années, elle n'inclut donc pas les organisations créées récemment. De plus, cette base de données comprend uniquement les organisations en nanomatériaux mais non NT en général. Les autres sous-domaines des NT échappent donc à cette base. Au final, c'est en triangulant ces quatre sources que nous avons ciblé un ensemble d'organisations et de personnes, présentes de manière récurrente dans ces différentes bases.

Nous avons commencé la collecte de données par un entretien mené fin 2009 et terminé en décembre 2012. La durée des entretiens varie de 25 à 130 minutes avec une durée moyenne d'environ 60 minutes. L'écart de durée des entretiens s'explique notamment entre les personnes en charge de la nomenclature et les autres interviewés concernés plus particulièrement par l'activité des NT à proprement parler. Cette différence de durée s'explique par l'utilisation d'un guide d'entretien *ad hoc* (voir le guide d'entretien en annexe 1) pour les deux interviewés en charge de la rédaction de la nomenclature (I11 & I12).

L'ensemble des vingt autres entretiens a été effectué avec un guide d'entretien qui a été réalisé préalablement à partir de la revue de littérature. Les questions posées aux interviewés tournaient autour des thèmes théoriques suivants : la définition des NT ; l'évolution des NT en France ; la légitimité cognitive et sociopolitique de l'activité des NT; les marqueurs de l'autonomie de l'activité des NT; les acteurs importants dans le domaine des NT ; les stratégies utilisées par les acteurs pour la catégorisation des NT (voir le guide d'entretien en annexe 2). L'ensemble de ces entretiens a été enregistré (à l'exception de l'I8 pour des raisons de confidentialité) et retranscrit en intégralité. Les informations détaillées concernant les interviewés sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Nous avons décidé à assurer une diversité des acteurs afin d'étudier notre objet de recherche : acteurs publics, associatifs, entreprises ; les acteurs représentant une vision nationale, européenne et internationale. Certains interviewés représentent plusieurs parties prenantes

⁴ Cette base de données a été mise en ligne depuis octobre 2004 par la DGITIP (direction générale de l'industrie, des technologies de l'information et des postes) du ministère de l'Économie. Ce site a identifié plus de 300 acteurs des NT.

⁵ Base de données créée en 1999 à l'initiative du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

différentes. Par exemple, I9 occupe un poste de directeur scientifique d'une entreprise de NT et en même temps un poste dans des instances de normalisation du domaine. Dans l'échantillon des entreprises liées aux NT, nous avons également choisi d'étudier différents types d'entreprises afin de comparer les résultats et accroître la validité interne. En terme de taille, nous avons interrogé à la fois de grands groupes, des PME ainsi que des TPE. Au niveau de la maturité, sont présentes dans nos données des entreprises fondées depuis plus de 15 ans jusqu'à celles créées il y a moins de 5 ans, ainsi que les jeunes pousses (*start-up*). Les entreprises interviewées englobent à la fois des multinationales et des entreprises locales, des entreprises généralistes (multi-activités) et des entreprises spécialistes.

Tableau 17 : Profils des interviewés

Interviewé	Fonction	Période de collecte	Interviewé	Fonction	Période de collecte
I1	Représentant d'une association à but non lucratif	Nov. 2009	I12	Chef de la division nomenclatures économiques de l'INSEE	Juil. 2011
I2	Coordinateur d'un réseau européen en NT	Juil. 2010	I13	Ingénieur de recherche d'une grande entreprise utilisatrice des NT	Juil. 2011
I3	Secrétaire général d'un syndicat professionnel	Juil. 2010	I14	Responsable du projet nanomatériaux d'une grande entreprise utilisatrice des NT	Juil. 2011
I4	Spécialiste de risque du CEA ⁶ Grenoble	Juil. 2010	I15	Responsable scientifique d'une grande entreprise en nano chimie	Sept.2011
I5	Sociologue des sciences	Sept. 2010	I16	Responsable d'un projet de recherche au sein de C'Nano, et responsable d'activité d'une grande entreprise utilisatrice des NT	Sept.2011

⁶ CEA : Le Commissariat à l'Énergie atomique.

I6	Directeur d'un programme de recherche en NT du CEA	Sept. 2010	I17	Chercheur en NT d'un laboratoire public	Oct.2011
I7	PDG d'une start-up en NT	Déc.2010	I18	Chargé des risques liés aux NT d'une grande entreprise	Déc.2011
I8	Haut fonctionnaire du CGIET ⁷ au sein du ministère de l'Économie	Janv.2011	I19	Directeur général d'une association industrielle de la nanoélectronique	Avril 2012
I9	Président du groupe de normalisation des NT, et directeur scientifique d'une grande entreprise en NT	Janv.2011	I20	Chef du bureau concerné au ministère de l'Industrie	Mai 2012
I10	Directeur d'un centre de recherche CNRS de nanomatériaux	Juin 2011	I21	Directeur général d'une start-up en NT	Déc.2012
I11	Agent de direction régionale de l'INSEE	Juil. 2011	I22	Directeur d'une petite entreprise en nanobiotechnologie	Déc.2012

À la fois pour surmonter la difficulté de remonter aux données primaires historiques et d'accroître la validité de notre travail, nous avons également collecté des données secondaires. Ces données secondaires englobent d'abord les textes réglementaires relatifs aux NT en France et en Europe. Au début de notre collecte de données, il n'y avait pas encore de réglementation française en matière de NT. Nous avons commencé donc par étudier les textes législatifs à l'échelle européenne. En tant que pays membre de l'Union Européenne, la France est naturellement soumise aux réglementations européennes. À cet égard, nous pensons qu'il est nécessaire d'étudier l'ensemble des documents législatifs européens et français.

Un deuxième type de données secondaires consiste en des comptes-rendus de débats publics organisés par le CPDP des NT à la demande des pouvoirs publics ainsi que les cahiers d'acteur réalisés à cette occasion. Ces débats ont été organisés avec comme objectif de formuler des options générales en matière de développement et la régulation des NT et

⁷ CGIET : Le Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie, et des Technologies.

d'initier une nouvelle façon « plus citoyenne » de débattre des choix technologiques. Sept ministres et un ministre d'État ont cosigné leur engagement à ces débats en février 2009, qui sont respectivement en charge de : l'écologie et du développement durable, de l'économie et de l'industrie, du travail, de l'agriculture, de la recherche, de la défense, et de la santé.

Cette série de débats publics consiste en 17 réunions thématiques dans différentes villes en France entre octobre 2009 et février 2010 (voir liste complète en annexe 3). Les 17 villes sélectionnées comme lieux de débat sont celles où il y a déjà une implantation d'entreprises et/ou de laboratoires liés aux NT. Nous avons donc collecté les 17 comptes-rendus retranscrivant entièrement le verbatim des débats, soit une totalité de 838 pages, qui sont mis à disposition du public sur le site internet de la CPDP à l'issue de chacun des débats ainsi que les 51 cahiers d'acteur. Ce type de cahiers d'acteurs est un document normalisé de 4 pages, qui résume les positions d'acteurs relatives au développement des NT. Ces documents constituent une base de données très riche de 204 pages englobant l'avis de 51 organismes, dont par exemple le MEDEF, les Amis de la Terre, l'Académie des Sciences, la Force Ouvrière, le conseil régional d'Île-de-France (liste complète voir en annexe 4). Nous illustrons à titre d'exemple dans les encadrés ci-dessous les premières pages des cahiers d'acteur auxquels ont contribué le MEDEF, l'association les Amies de la terre et le syndicat CFTC (la Confédération Française des Travailleurs Chrétiens).

Encadré 2 : Extrait du cahier d'acteur du MEDEF



MEDEF

Le Mouvement des Entreprises de France, MEDEF, est le premier réseau d'entrepreneurs de France. Il représente 750 000 entreprises de toutes tailles et de tous secteurs : industrie, commerce, services.

2 réseaux complémentaires assurent sa représentativité :

- > le réseau des métiers avec ses 80 fédérations professionnelles,
- > le réseau territorial avec les 148 MEDEF territoriaux.

Le MEDEF, acteur du développement durable, est le porte-parole des entreprises.

COORDONNÉES

MEDEF
Direction Développement Durable
55 avenue Bosquet
75330 Paris Cedex 07
www.medef.com

Tél. : + 33 (0)1 53 59 19 19
Fax : + 33 (0)1 45 51 20 44

CAHIER D'ACTEUR SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA RÉGULATION DES NANOTECHNOLOGIES

Le développement des nanotechnologies est porteur de nombreux progrès dans de multiples domaines touchant notre santé (prévenir, diagnostiquer et traiter certaines maladies), notre vie quotidienne et la protection de l'environnement (réduction des émissions polluantes).

Pour préparer l'avenir, toutes les nations industrielles sont engagées dans un effort soutenu de recherche et développement. Cette dynamique concerne surtout les États-Unis, l'Asie ainsi que l'Europe au sein de laquelle la France joue un rôle leader dans les secteurs de l'imagerie médicale, de l'électronique et de la cosmétique. La

France veille naturellement à intensifier ses efforts dans le cadre d'un réseau international de pôle de recherche.

Enjeu capital pour la compétitivité économique de la France, les nanotechnologies connaissent un développement très rapide dans un contexte marqué par un certain nombre d'interrogations des parties prenantes, ce qui conduit le MEDEF à s'exprimer sur les thèmes suivants :

- > nanotechnologies et dimension sanitaire et environnementale : s'entourer des conditions de sécurité optimales,
- > nanotechnologies et gouvernance : des mesures à renforcer.

Nanotechnologies
et dimension sanitaire
et environnementale:
**s'entourer des conditions
de sécurité optimales**

Le MEDEF considère que la question des impacts sanitaires et environnementaux est essentielle et doit être examinée à la lumière conjointe des données scientifiques et de l'analyse des bénéfices attendus, afin de poursuivre dans des conditions de sécurité optimales le développement des nanotechnologies. Le MEDEF, n'ayant pas de compétence scientifique spécifique, s'appuie sur les synthèses réalisées par

les organismes scientifiques nationaux (notamment INRS et AFSSET) ou internationaux reconnus et sur l'expertise des entreprises.

Les impacts sanitaires et environnementaux de plusieurs matériaux nanostructurés (d'une dimension supérieure à 100 nanomètres) mis sur le marché depuis très longtemps à des tonnages très significatifs (silice précipitée, dioxyde de titane, argile...) ont fait l'objet d'évaluations précises. Le recul dont nous disposons par rapport à leurs utilisations, montre à ce jour l'absence d'effets observables alors que leur bénéfice pour la protection de la santé du consommateur ou de l'environnement apparaît incontestable.

Ce document est édité par la CPDP, dans le cadre du Débat public sur les options générales en matière de développement et de régulation des nanotechnologies – Octobre 2009

1

Encadré 3 : Extrait du cahier d'acteur de Les Amis de la Terre



Les Amis de la Terre

Au cœur du mouvement écologiste mondial depuis 1970, l'association Les Amis de la Terre France est une fédération nationale d'associations territoriales, membre du Réseau International Friends Of the Earth, présent dans 77 pays et réunissant plus de 2 millions de membres. Elle œuvre pour la protection de l'homme et de l'environnement ainsi que pour la promotion de sociétés soutenables au nord comme au sud.

COORDONNÉES

Les Amis de la Terre – France
28 rue Jules Ferry
93100 MONTREUIL

Tél. : (33) (0)1 48 51 32 22
Fax : (33) (0)1 48 51 33 23
www.amisdelaterre.org

CAHIER D'ACTEUR SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA RÉGULATION DES NANOTECHNOLOGIES

Un moratoire sur les nanotechnologies est aujourd'hui la seule solution raisonnable

Les Amis de la Terre ne veulent pas d'un

Débat Public tronqué

La réflexion sur le développement des nanotechnologies ne peut se réduire aux seuls aspects, économiques, sanitaires et environnementaux même s'il s'agit de domaines cruciaux. Ces nouvelles technologies posent intrinsèquement un grave problème éthique : jusqu'où a-t-on le droit d'aller ? Des enjeux essentiels ne sont malheureusement pas du tout abordés, telles l'atteinte aux libertés individuelles ou la question de la propriété intellectuelle, car avec les nanotechnologies nous allons vers la privatisation du vivant, mais aussi de la matière inerte, voire de la matière hybride. L'occultation de ces points essentiels discrédite à elle seule les résultats des consultations antérieures. Pour les Amis de la Terre, le débat public doit impérativement aborder tous les aspects et y apporter des réponses dans le respect du principe de précaution.

Alerté depuis 2005 sur les conséquences préoccupantes des nanotechnologies – par des ONG internationales comme ETC Group (Canada), FOE (Amis de la Terre Australie, États-Unis, Europe) ou nationales comme Pièces et main d'œuvre, Fondation Sciences Citoyennes –, le réseau associatif français des Amis de la Terre a poursuivi une veille documentaire et a

organisé différentes manifestations publiques afin d'informer les citoyens.

Le constat est alarmant

Alors que des nanomatériaux entrent déjà dans la composition de centaines de produits commercialisés, des études récentes mettent en évidence des risques majeurs pour la santé et l'environnement.

Les fonds alloués aux études toxicologiques sont dramatiquement dérisoires comparés à ceux octroyés aux applications des nanotechnologies. Exemple frappant : sur les 70 millions d'euros par an de fonds publics qui vont être accordés aux entreprises et centres de recherche dans le cadre du projet NanoInnov, pas un centime ne sera attribué aux études toxicologiques ; « les nanotechnologies ne posent pas de problèmes nouveaux en matière de risques » estiment les porteurs du projet. Les Amis de la Terre déclarent totalement irresponsable le discours dominant des politiques, des chercheurs et des start-up prétendant que les nanotechnologies sont inévitables et qu'il faut « être dans la course » à tous prix.

Dans un contexte réglementaire absent, les nanotechnologies se sont développées sans débat public, laissant le champ libre aux industriels et chercheurs. Par cette absence de tout encadrement, les pouvoirs publics démissionnent d'une de leur fonction essentielle : réguler la société au service du bien commun.

Ce document est édité par la CPDP, dans le cadre du Débat public sur les options générales en matière de développement et de régulation des nanotechnologies – Octobre 2009

1

Encadré 4 : Extrait du cahier d'acteur de la CFTC





La CFTC est un syndicat de construction sociale favorisant la négociation à l'opposition constante. Rassemblant l'ensemble des salariés, la CFTC revendique des valeurs humanistes et prône une économie au service de l'homme, la justice sociale. Elle fait aussi de la préservation de la santé et de la sécurité des travailleurs un enjeu central d'une société respectueuse de la dignité humaine.

CAHIER D'ACTEUR SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA RÉGULATION DES NANOTECHNOLOGIES

Nanotechnologies :
Un formidable espoir, de grandes inquiétudes
Privilégier le principe de précaution et favoriser le développement de la prévention

Les nanotechnologies sont porteuses d'un potentiel considérable de développement pour nos sociétés dans des domaines très diversifiés – matériaux, énergie, environnement, santé, communications – ainsi que forts enjeux économiques et sociaux. Cependant, des travaux scientifiques tempèrent cet enthousiasme en soulignant des dangers nouveaux et inhabituels, tant pour la santé que pour l'environnement, liés aux nanomatériaux et aux bio et nanotechnologies.

En accord avec la résolution adoptée par la Confédération Européenne des Syndicats en juin 2008, et afin de permettre le développement des nanotechnologies dans des conditions acceptables, la CFTC prône l'application du **principe de précaution** afin d'éviter les erreurs commises par le passé.

Les travailleurs sont les premiers à être exposés tout au long du cycle de vie des nanomatériaux (recherche, production, élimination des déchets) et ceux-ci peuvent présenter des risques à la fois spécifiques et nouveaux. Pour la CFTC, l'exposition professionnelle aux nanomatériaux implique une approche et un suivi spécifiques tenant compte de risques chimiques et physiques inédits.

De nombreux domaines voient leurs perspectives évoluer avec le développement des nanosciences. C'est le cas notamment des **biotechnologies** dont les risques sont, eux aussi, mal connus.

La CFTC exige donc que les réglementations existantes soient adaptées aux spécificités des nanotechnologies.

Qualifiées de «moteur de la prochaine révolution industrielle», les nanotechnologies présentent un potentiel immense de développement et d'application.

Les budgets publics consacrés aux nanotechnologies ne cessent d'augmenter d'année en année. L'Union européenne a ainsi décidé d'allouer 3,5 milliards d'euros à la recherche sur les nanotechnologies sur la période 2007-2013.

Les estimations envisagent un marché mondial des nanotechnologies d'une valeur de 1.000 milliards de dollars d'ici à 2015.

En termes d'emploi, le développement des nanotechnologies pourrait nécessiter le recrutement de 2 à 10 millions de travailleurs dans le monde d'ici à 2014. Une partie importante de ces emplois serait située en Europe, principalement dans les «start-up» et les PME.

COORDONNÉES

Confédération Française des Travailleurs Chrétiens
13, rue des Écluses-St-Martin
75483 Paris Cedex 10

Tél. : (33) (0)1 44 52 49 00
Fax : (33) (0)1 44 52 49 18
www.cftc.fr

Ce document est édité par la CPDP, dans le cadre du Débat public sur les options générales en matière de développement et de régulation des nanotechnologies – Octobre 2009

1

Source : <http://www.debatpublic-nano.org/documents/liste-cahier-acteurs.html>

Enfin, nos données secondaires comprennent aussi des articles de presse publiés dans le journal « Le Monde » depuis 1991 (première parution d'article sur les NT). « Le Monde » est un journal quotidien généraliste de référence en France, fondé en 1944. C'est donc à la fois pour compléter nos données sur les premières années du développement des NT, et pour combiner les différentes sources de données que nous avons choisi d'entreprendre une recherche documentaire sur « Le Monde ». Nous avons fait une recherche sur le mot-clé « nanotechnologie(s) » dans la base de données Europresse. Jusqu'à fin juin 2012, 487 articles dans ce journal contiennent le mot « nanotechnologie(s) ». Nous récapitulons les différentes données secondaires que nous avons collectées dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Données secondaires analysées

Type des données	Nombre de textes	Période
Réglementations françaises	2	Fév., août 2012
Réglementations européennes	3	Mars, avril 2009, Oct. 2011
Cahiers d'acteurs pour la CPDP	51	2009-2010
Compte-rendu de débats publics de CPDP	17	Oct. 2009-Fév. 2010
Articles de presse publiés dans Le Monde	487	1991- juin 2012

3.3 Analyse des données

L'analyse dans une étude qualitative est l'étape qui consiste à donner du sens aux matériaux empiriques (Corbin et Strauss, 2008), grâce notamment au processus de codage (Miles et Huberman, 2003 ; Allard-Poesi, 2003). Pour ce faire, nos analyses sont réalisées en deux étapes à l'aide du logiciel Nvivo8. Dans un premier temps, nous avons constitué une chronologie afin de retracer l'évolution du domaine des NT dans le temps. Dans un deuxième temps, nous avons procédé à une analyse thématique (Miles et Huberman, 2003) avec une grille d'analyse préétablie tirée de la littérature.

3.3.1 Élaboration d'une chronologie

Les données qualitatives collectées sont riches et de quantité importante. Par conséquent, avant de procéder à l'élaboration d'une chronologie, la première étape d'analyse consiste à condenser les données. La condensation est un processus de sélection, centration, simplification, abstraction et transformation des données brutes (Miles et Huberman, 1994 : 29).

Nous avons entamé ce processus de condensation tout au long de la recherche. De manière plus précise, pour les données collectées par les entretiens et les réunions d'information, nous avons rédigé des fiches de synthèse autour des thèmes qui sont énoncés dans les propositions théoriques. En ce qui concerne les données secondaires, nous les avons également sélectionnées en fonction de leur pertinence par rapport à notre problématique. Par exemple, nous sommes passés de 487 articles de presse publiés dans « Le Monde » à environ 300 articles après condensation. Nous éliminons les articles qui sont purement informatifs (annonces de conférence, sorties de livre, par exemple). Nous pensons que ces derniers ont peu de pertinence pour traiter notre problématique.

Avec les données condensées, nous avons ensuite élaboré une chronologie concernant l'activité des NT. Pettigrew (1990) souligne que la rédaction d'une chronologie est un moyen de retranscrire simultanément les contextes, le contenu, le processus de changement avec leur interconnexion dans le temps. De plus, la chronologie est particulièrement utile dans le cadre d'une étude longitudinale afin de déterminer l'ordre d'apparition des événements (Forgues et Vandangeon-Derumez, 2007). Nous associons une recherche sur le processus et sur le contenu dans une étude longitudinale, donc l'élaboration d'une chronologie nous semble une étape importante pour nos analyses.

Construire une chronologie ne signifie pas prendre en compte tous les événements de manière exhaustive. Nous avons sélectionné les événements centraux du domaine des NT en nous appuyant sur l'idée d'*issue based view* de Hoffman (1999). Cet auteur propose d'identifier les parties prenantes à travers des événements critiques qui constituent un champ organisationnel. Plus précisément, dans un premier temps, en nous appuyant sur les différentes sources d'information (les cahiers d'acteur, les comptes-rendus de débats, les articles de presses), nous avons identifié quelques événements qui apparaissent régulièrement, et qui sont considérés comme ayant de fortes influences sur le développement des NT. Ensuite, nous allons discerner les acteurs centraux qui interviennent de manière récurrente dans ces

événements. Enfin, les organisations auxquelles les acteurs centraux appartiennent seront identifiées comme étant des organisations constitutives de l'activité des NT.

En outre, nous avons procédé à cette même démarche respectivement pour les NT à l'échelle internationale et française. Les événements internationaux sont codés « EI » suivi d'un numéro dans l'ordre chronologique, les événements français sont codés de la même façon avec le code de « EF ». Ainsi, nous avons obtenu ci-dessous deux tableaux récapitulatifs sur les événements critiques à partir de la date du discours du Physicien Feynman en 1959 jusqu'à la dernière adoption d'une réglementation en 2012 en France.

Tableau 19 : Principaux événements concernant les NT à l'échelle mondiale

Année	Événements majeurs
1959	EI1 : Discours de Richard Feynman intitulé « Il y a beaucoup de place au fond », qui prévoit la possibilité de contrôler la matière à l'échelle infiniment petite.
1974	EI2 : Création du terme « nanotechnologie » par Norio Taniguchi, professeur de l'Université des Sciences de Tokyo.
1981	EI3 : L'invention du microscope à effet tunnel par Gerd Binnig et Heinrich Rohrer d'IBM Zurich, permet de cartographier atome par atome la surface d'un matériau.
1985	EI4 : Découverte des « fullerènes » (minuscules molécules de carbone pur composées de 60 atomes en forme de ballon de football) par Richard Smalley, Robert Curl et Harold Kroto.
1986	<p>EI5 : Publication de « Engins de création » d'Eric Drexler qui popularise le terme « nanotechnologie », les NT entrent dans le domaine grand public ;</p> <p>EI6 : L'invention du microscope à force atomique par Gerd Binnig et Heinrich Rohrer d'IBM rend possible l'observation et la manipulation individuelle des atomes et des molécules ;</p> <p>EI7 : Création d'une première organisation dédiée aux NT : le Foresight Institute, une ONG basée aux États-Unis, présidée par Eric Drexler et Christine Peterson.</p>
1988	EI8 : Premier cours universitaire sur les NT enseigné par Eric Drexler à l'Université Stanford, aux États-Unis.

1989	EI9 : Première conférence sur les NT à l'Université Stanford aux États-Unis.
1990	EI10 : Publication de la première revue dédiée aux NT, « Nanotechnology » par l'Institut de Physique au Royaume-Uni.
1991	EI11 : Découverte des nanotubes de carbone (feuillet d'atomes de carbone formant des tubes creux) par le physicien japonais Sumio Iijima d'un laboratoire de NEC.
1996	EI12 : Smalley, Curl et Kroto reçoivent le Prix Nobel pour leur découverte des fullerènes.
1997	EI13 : Création de la première entreprise spécialisée en NT : Zyvex, à Richardson, aux États-Unis.
2000	EI14 : Lancement de la <i>National Nanotechnology Initiative</i> (NNI) avec plusieurs milliards de dollars comme financement pour les programmes de recherche en NT, aux États-Unis par président Clinton ; EI15 : Bill Joy, l'inventeur du langage informatique Java, exprime son inquiétude dans un article sur les effets des NT.
2002	EI16 : La Commission Européenne désigne les NT comme un domaine prioritaire dans le 6 ^e programme-cadre.
2003	EI17 : Publication d'un rapport intitulé « <i>The big down</i> » qui met en garde contre l'impact potentiel des NT sur la société, par l'organisation écologiste canadienne Action Group on Érosion, Technology and Concentration (ETC.) ; EI18 : Publication d'un rapport intitulé « <i>Future technologies, today's choice</i> » par Greenpeace, qui souligne les effets potentiels des NT sur l'environnement.
2005	EI19 : Création de NIA (<i>Nanotechnology Industries Association</i>), qui est la première association professionnelle dédiée aux NT ; EI20 : Le programme Nanosafe2 financé par l'Union Européenne met au point une base de données sur les questions toxicologiques et environnementales liées aux nanoparticules ; EI21 : Lancement des groupes de normalisation des NT au niveau international, européen: ISO TC229, CEN TC 352 ; EI22 : L'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) décide de

	collecter les informations nécessaires afin de mieux définir les risques et établir des règles de sécurité liées aux NT.
2006	EI23 : Publication de feuilles de route 2015 sur l'application de la nanotechnologie par l'Union Européenne.
2009-2010	EI24 : Publication de la Résolution législative du Parlement Européen concernant les nouveaux aliments, de la Résolution du Parlement Européen sur les aspects réglementaires des nanomatériaux.
2011	EI25 : Publication du règlement européen concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires et qui précise la définition des nanomatériaux.

Tableau 20 : Principaux événements concernant les NT en France

Année	Événements majeurs
1999	EF1 : Lancement du Réseau de recherche en micro et nanotechnologies (RMNT) en France, piloté par le ministère de la Recherche, qui vise à favoriser la coopération entre industrie et laboratoires. Il a financé 199 projets de recherche avec un budget de 60M Francs (9,15M€).
2001	EF2 : Lancement du programme national français, le réseau RTB, pour financer la recherche fondamentale en nanosciences.
2002	EF3 : Création du pôle Minatec à Grenoble, 1 ^{er} centre européen pour les micro et nanotechnologies. Ce pôle rassemble sur le même site, les centres de recherche, les universités et les industriels, et est doté de 152,45 M€ de budget.
2003	EF4 : L'OPECST (office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologies) indique dans son rapport la timidité de l'appui public aux NT ; EF5 : Jacques Chirac inaugure le centre de recherche Crolles 2 qui représente un financement public de 843 M€ et 3 milliards € d'investissement privé pour une période de 2003 à 2007. Il est consacré en partie aux NT, notamment à la nanoélectronique.
2004	EF6 : Le CEA signe un contrat de recherche avec STMicroelectronics, Philips et Motorola en matière de développement de la nanoélectronique ; EF7 : Publication du rapport intitulé « Les nanotechnologies : éthique et perspective industrielle » par le Conseil général des Mines qui attire l'attention sur l'aspect éthique

	<p>du domaine ;</p> <p>EF8 : La création du Réseau national en nanosciences et nanotechnologies (R3N) par le ministère de la Recherche. Ce réseau est doté d'un budget de 70M€ provenant de la future Agence nationale de la recherche (ANR) en 2005.</p>
2005	<p>EF9 : La création de l'Observatoire des micro et nanotechnologies (OMNT) au sein de CNRS-CEA, afin d'assurer une veille stratégique dans ce domaine ;</p> <p>EF10 : Lancement des groupes de normalisation des NT au niveau français : AFNOR X457.</p>
2006	<p>EF11 : Le Comité de prévention et de précaution (CPP) chargé par le ministère de l'Écologie se penche sur les risques des nanoparticules ;</p> <p>EF12 : Inauguration du pôle Minatec.</p>
2006-2009	<p>EF13 : Nombreux débats organisés par des ONG, comme Nanomonde, Nanoviv, Nanoforum.</p>
2008	<p>EF14 : L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) indique que les nanoparticules doivent être considérées et manipulées comme les matières dangereuses.</p>
2009	<p>EF15 : Présentation du Plan Nano-Innov par le gouvernement français, qui vise à mettre en place une stratégie d'innovation dans les NT, représentant un budget de 70M€ pour 2009.</p>
2009-2010	<p>EF16 : Une série de 17 débats publics est organisée en France par la CPDP.</p>
2012	<p>EF17 : Adoption d'un décret et d'un arrêté en France relatif à la déclaration annuelle des substances à l'état nanoparticulaire.</p>

Ces tableaux révèlent que la dynamique du domaine des NT s'inscrit dans un contexte international, initié aux États-Unis, puis généralisé à l'échelle mondiale, dont les pays européens. Nous avons choisi de nous focaliser sur cette évolution en France tout en tenant compte du contexte international pour deux raisons. D'abord, comme la France se lance dans une concurrence internationale, le fait d'étudier le processus de catégorisation des NT en France permet d'avoir une représentation générique du développement en matière de catégorisation. Ensuite, la France représente certaines particularités dans ce domaine, qui se distinguent surtout des pays non européens comme les États-Unis, ou les pays émergents comme la Chine ou la Russie. Cette singularité du terrain pourrait être riche en enseignements

pour étudier un processus type de catégorisation des activités innovantes tel que les NT dans le contexte national.

Cette chronologie fait apparaître également certaines parties prenantes centrales en plus des entreprises dans le domaine des NT. D'abord, le monde scientifique est présent systématiquement dans la plupart des événements. Du discours prospectif de Feynman en 1959, à la création du terme par un ingénieur japonais en 1974, puis à la popularisation par le chercheur américain Eric Drexler, ou à la fondation des centres de recherche de grande envergure dans le monde entier, les scientifiques s'affirment comme un des acteurs clés de l'activité. Ensuite, les pouvoirs publics ont aussi une présence assez importante. Nous pouvons constater que les pouvoirs publics s'engagent non seulement dans différents projets internationaux, européens et nationaux sur la normalisation, mais consacrent également des budgets élevés dans la recherche comme la création de Minatec par l'Union Européenne et le lancement de Nano-Innov par le gouvernement français. Enfin, la société civile joue également un rôle relativement important à la fois dans l'organisation des débats, conférences et dans la sensibilisation des citoyens dans ce domaine.

3.3.2 Analyse thématique

Pour réaliser l'analyse thématique qui est basée sur le travail de codage, il faut tout d'abord définir ce que sont les catégories thématiques (codes) (Miles et Huberman, 2003). Les codes sont des étiquettes qui désignent des unités de signification pour l'information descriptive ou inférentielle compilée au cours d'une étude (ibid. : 112).

Au moins deux méthodes alternatives existent pour réaliser le travail de codage. La première consiste à élaborer une « liste de départ » de codes basée sur le cadre théorique avant d'entamer le travail empirique (Miles et Huberman, 2003). La deuxième méthode, qui s'oppose à la première, consiste à faire émerger des codes directement sur le terrain étudié, c'est ce que certains auteurs appellent les « codes in vivo » (Corbin et Strauss, 2008 ; Charmaz, 2009). Cette dernière méthode est souvent utilisée par des recherches empiriquement « enracinées ».

Nous avons retenu la première façon pour définir les codes. Ce choix s'explique par deux raisons. D'une part, même si la finalité de notre recherche reste de nature exploratoire au sens où l'objet de recherche n'a pas été traité dans un cadre théorique unique, nous avons besoin de nous appuyer sur des développements conceptuels avancés par différents courants théoriques.

D'autre part, la définition des catégories a priori correspond mieux au mode de raisonnement déductif qui est le cas de cette recherche.

Cependant, la liste de codes définie a priori a évolué durant l'analyse en se confrontant aux données empiriques. Nous avons surtout rajouté de nouveaux codes qui apparaissent de manière récurrente dans nos données. Lors de l'analyse, nous avons également affiné certains codes. Par exemple, le code « création d'institutions ad hoc » est décliné en cinq codes « création d'entreprises spécialistes », « création de structures de recherche », « création de réglementations spécifiques », « création d'associations professionnelles » et « création d'ONG ». La révision des codes constitue une partie importante du travail d'analyse.

Après la définition des codes, il convient ensuite de déterminer l'unité de codage. L'unité de codage est le plus petit segment d'analyse qui puisse être classé dans la catégorie ou la plus petite unité codable (Allard-Poesi, 2003 : 256). Donc, cette unité pourrait être un mot, une phrase, un paragraphe ou encore une unité de sens. L'unité de sens, selon Allard-Poesi (2003 : 256), ne correspond plus à une unité textuelle précise, elle est plutôt « porteuse » de sens qui est plaçable dans une catégorie.

Pour cette recherche, nous adoptons l'unité de sens comme unité de codage. Notre objectif de recherche consiste à comprendre comment une activité économique émergente se catégorise ou non selon les différents acteurs. Afin de favoriser une interprétation la plus fidèle de nos matériaux empiriques, il est nécessaire de réajuster et changer l'unité textuelle pour le codage. Les idées transmises par les interlocuteurs prennent des longueurs variables, tantôt elles correspondent à une phrase, tantôt à tout un paragraphe. Par conséquent, nous avons choisi l'unité de sens comme notre unité de codage en vue de comprendre au mieux le sens des verbatim des différents acteurs.

Conformément à l'analyse thématique, nous avons choisi la méthode de codage thématique. Les codes thématiques sont des codes explicatifs ou inférentiels, qui identifient un thème, un pattern ou une explication émergents suggérés à l'analyste par le site (Miles et Huberman, 2003 : 133). Nous nous sommes appuyés sur les concepts qui se trouvent dans les propositions théoriques du chapitre 2 afin d'attribuer un code thématique correspondant. Ces codes restent relativement larges du fait du caractère exploratoire de notre recherche. Ainsi nous arrivons à la grille de codage suivante qui constitue la liste des catégories a priori.

Tableau 21 : La grille de codage thématique initiale

F : Frontière	F-Sym : frontière symbolique	F-Sym-I : interactions fréquentes entre les organisations constituantes
		F-Sym-H : homogénéité entre les organisations constituantes
		F-Sym-P : organisations prototypiques
	F-Soc : frontière sociale	F-Soc-N : nombre critique d'organisations
		F-Soc-R : ressources spécifiques
SC : Stratégies de catégorisation	SC-A : stratégies d'attachement	
	SC-D : stratégies de distinction	
P : Processus de construction de frontière	P-ConM : la prise de conscience mutuelle	
	P-ThéC : la théorisation des connaissances particulière	
	P-InsA : la création d'institutions ad hoc	
	P-RevI : la revendication identitaire	P-RevI-C : la revendication d'une identité collective
		P-RevI-D : la revendication d'une différenciation
	P-Rec : la reconnaissance des audiences externes	
	P-Int : l'interaction entre le processus interne et le processus externe	

Après avoir défini les codes thématiques, il convient de discuter de la validité du codage retenu. En général, trois façons pour assurer la fiabilité du codage sont identifiées (Allard-Poesi, 2003) : la stabilité du codage ; la précision du codage ; la reproductibilité du codage. La stabilité du codage consiste à vérifier la fiabilité intra-codeur. Quand les résultats du codage sont identiques lorsque les données sont codées par le même codeur à différentes reprises, le critère de stabilité est atteint. La précision du codage vise à évaluer la proximité

entre le codage des données et le codage standard qui a déjà été élaboré. Enfin, la reproductibilité du codage vise à mesurer la fiabilité inter-codeurs, donc d'évaluer si les résultats du codage sont identiques lorsque les données sont codées par différents codeurs.

Afin d'assurer la validité de notre codage, nous avons effectué un double codage pour mesurer la stabilité du codage. L'ensemble des matériaux empiriques est codé deux fois à environ deux mois d'intervalle pour que le deuxième codage ne s'effectue pas de mémoire par rapport au premier. Les résultats entre deux reprises du codage atteignent une stabilité de l'ordre de 90%. En ce qui concerne la fiabilité inter-codeurs, nous avons fait appel à une collègue qui a codé un échantillon de cinq entretiens. Le taux d'accord inter-codeurs est de 75% pour cet échantillon. Nous avons ensuite vérifié l'écart entre les deux codages. Les désaccords se situent surtout au niveau de l'unité de codage adoptée. Par exemple, pour un même code, nous avons codé un paragraphe entier, et la collègue a codé une phrase. Par ailleurs, nous n'avons pas mesuré la précision du codage, puisque l'unité de sens a été retenue comme l'unité de codage. Autrement dit, dans cette recherche, il n'y a pas de codage standard permettant d'évaluer la précision du codage.

Après une description chronologique, nous avons essayé d'identifier les différentes phases du processus, le début, le milieu et la fin de chaque phase. Avec une analyse thématique, les données sont coupées et classées dans des catégories (thèmes) et sous-catégories selon la grille d'analyse préétablie. Nous mettons ensuite en relation les différentes étapes chronologiques et les thèmes théoriques issus d'analyse thématique.

Par exemple, pour la catégorie « P-InsA » basée sur la proposition 5 qui énonce que la construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de création d'institutions ad hoc, nous la mettons en lien avec les événements : EI 7, 13, 14, 21, 25 et EF 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 17. Cette mise en relation nous a permis d'expliquer que telle partie prenante participe à telle étape du processus de construction de frontière pour la nouvelle activité ou/et en mobilisant tel type de stratégie de catégorisation.

Au-delà de la confrontation des propositions théoriques aux données empiriques, nous avons également croisé l'analyse sur le processus et l'analyse sur le contenu. La question de recherche portant sur les stratégies de construction de frontière a été analysée avec les différentes étapes du processus de construction de frontière. Par conséquent, nous avons obtenu des préférences d'utilisation de chaque type de stratégies durant chaque phase.

Synthèse de section 3

Dans cette section, nous avons tout d'abord présenté notre terrain d'étude qui est l'activité des nanotechnologies en France. Ce terrain a été retenu notamment pour ses trois caractéristiques. Premièrement, le domaine des NT est actuellement encore faiblement structuré dans la mesure où il souffre d'un manque de définition consensuelle, de l'absence de typologies partagées, d'un niveau encore faible d'encadrement administratif. Deuxièmement, l'activité des NT donne à voir des perspectives économiques intéressantes. Enfin, cette nouvelle activité est en même temps fortement contestée par divers acteurs sociaux.

Ensuite, nous avons précisé le processus suivi pour la collecte de données. En premier lieu, les données ont été ciblées pour la collecte en fonction du principe de triple adéquation entre la problématique, la méthode de recherche choisie et la faisabilité. La collecte de données passe par deux phases, une première phase exploratoire, puis une deuxième phase d'enquête concentrée sur les NT. Durant la phase exploratoire, nous avons pu confirmer la pertinence d'étudier les NT en tant que nouvelle activité économique en comparaison avec l'édition numérique et les services à la personne. Après la phase exploratoire, nous avons recueilli des données primaires par les entretiens semi-directifs avec les parties prenantes importantes dans le domaine des NT. Par ailleurs, nous avons aussi effectué la collecte de données secondaires qui englobent les textes législatifs français et européens, des comptes-rendus des débats publics, les cahiers d'acteurs et les articles de presse.

Enfin, nous avons expliqué la démarche suivie pour l'analyse des données. L'analyse s'est déroulée en deux temps. D'abord, nous avons réalisé une analyse chronologique permettant de retracer le processus de construction de frontière pour les NT. Ensuite, pour approfondir l'analyse sur le contenu, nous avons procédé à une analyse thématique basée sur une grille de codage préétablie à partir de la littérature. Cette dernière étape nous a permis d'obtenir les éléments qui montrent dans quelle mesure nos propositions théoriques sont étayées ou non.

Conclusion du chapitre 3

Ce chapitre est consacré à la présentation et à la justification relative de nos choix méthodologiques pour étudier nos questions de recherche. Dans un premier temps, nous avons explicité notre positionnement proche de l'interprétativisme comme posture épistémologique. Ce choix est lié à notre vision ontologique relativiste et à nos considérations méthodologiques ainsi qu'à notre réflexion sur le rôle de chercheur.

Dans un deuxième temps, nous avons détaillé nos choix concernant la méthode d'étude de cas longitudinale. D'abord, nous avons montré la pertinence d'une démarche qualitative afin de traiter notre problématique de recherche qui est peu traitée dans la littérature et nécessite aussi d'être analysée dans son contexte. Ensuite, nous avons justifié l'utilisation de la méthode de cas qui favorise une compréhension approfondie sur le plan spatial et temporel du phénomène étudié. Une étude de cas permet également d'étudier notre objet d'étude qui est étroitement connecté à son contexte. De plus, la méthode de cas est opportune pour étendre les théories existantes. Enfin, nous avons expliqué de manière plus précise notre design de recherche qui consiste en l'étude longitudinale avec une approche processuelle du type dialectique et une approche contenu en vue d'identifier les stratégies dans la construction de frontière. Une étude longitudinale permet de suivre le processus d'évolution du concept dans le temps. Elle est donc particulièrement pertinente pour traiter notre problématique qui s'inscrit dans une approche processuelle de la catégorisation. Le modèle processuel dit « dialectique » est retenu pour cette recherche, car il met en avant l'aspect conflictuel du processus étudié et s'oriente vers un changement.

Après avoir justifié nos choix méthodologiques, nous avons présenté dans un troisième temps la manière dont l'étude de cas est conduite au niveau empirique. D'abord, nous avons présenté le terrain d'étude choisi, qui est celui du domaine des NT. L'activité autour des NT est considérée comme prometteuse sur le plan économique et sociétal. Malgré la reconnaissance de ses potentiels, l'activité nanotechnologique reste jusqu'à présent un sujet controversé. Cette activité ne constitue pas un secteur bien délimité étant donné que ses définitions et typologies sont en cours d'élaboration. De plus, cette activité est contestée par de nombreuses ONG et associations à cause de ses risques potentiels.

Nous avons ensuite expliqué la démarche suivie pour la collecte et l'analyse des données. Les données collectées consistent en des données primaires recueillies à travers des entretiens

semi-directifs et diverses données secondaires. Nos analyses se décomposent en deux étapes. D'abord, nous avons élaboré une chronologie du domaine des NT à l'issue d'une analyse descriptive. Ensuite, une analyse thématique a été menée. Cette dernière étape a permis la création de thèmes et le coupage des données en fonction de grille d'analyse.

Les résultats empiriques qui découlent des deux étapes de nos analyses seront présentés dans la partie suivante. Nous discuterons également ces résultats avec les théories que nous avons mobilisées de façon à mettre en avant les contributions que nous apportons à travers ce travail et souligner les limites que revêt cette recherche.

Partie III Résultats de recherche et discussions

Dans la deuxième partie de cette thèse, nous avons explicité nos choix méthodologiques. Plus précisément, nous avons adopté une posture épistémologique relativement proche de l'interprétativisme tout en empruntant certains éléments issus du positivisme. Nous avons également présenté brièvement le terrain étudié : les nanotechnologies en France. Nous avons enfin expliqué la démarche suivie pour la collecte, le traitement et l'analyse des données empiriques.

Pour cette troisième partie, nous allons dans un premier temps mettre en exergue les résultats de recherche issus de l'étude de cas longitudinale sur l'activité émergente des NT en France. Ces résultats permettent d'étayer ou modifier les propositions théoriques développées dans le chapitre 2. Dans un deuxième temps, en nous appuyant sur les résultats empiriques, nous allons discuter à la fois l'interprétation théorique du processus de catégorisation étudié au regard des courants théoriques mobilisés dans notre modèle théorique et des perspectives qu'offre cette recherche pour l'avenir.

Chapitre 4 Résultats de recherche

Introduction du chapitre

Ce chapitre présente des résultats empiriques issus du terrain. L'organisation du chapitre suit les deux phases d'analyse que nous avons énoncées dans le chapitre 3 : l'analyse chronologique et l'analyse thématique.

Dans un premier temps, nous allons présenter les résultats qui découlent d'une analyse chronologique dont nous décrivons quatre phases différentes du développement de l'activité autour des NT en France. Chacune de ces phases est marquée par des événements de rupture à travers lesquels nous pouvons caractériser la phase concernée.

Dans un deuxième temps, nous allons présenter les résultats empiriques à l'issue de l'analyse thématique. Cette dernière analyse apporte des éléments de réponse à nos deux questions de recherche : quelles sont les stratégies de catégorisation et quel est le processus de la construction de frontière ? En termes de stratégies déployées pour la catégorisation, en plus des constats empiriques qui correspondent aux deux propositions (la proposition 1 et la proposition 2) concernant respectivement les stratégies d'attachement et les stratégies de distinction, nous avons aussi identifié un troisième type de stratégies que l'on désigne par le terme de stratégies d'ambiguïté.

Cette analyse thématique nous a aussi permis d'étayer en général (sauf les propositions 5 et 6) les processus interne et externe de la construction de frontière pour une nouvelle activité économique que nous avons énoncés dans les propositions (de la proposition 3 à 8). L'analyse a révélé également l'existence d'interaction entre le processus interne et externe de la construction de frontière comme suggérée dans la proposition 9.

1 Les différentes phases du développement des nanotechnologies

1.1 Entre la science-fiction et la réalité : la genèse et l'avancement d'instruments 1959-1997

D'une façon générale, la littérature (Bernard, 2010 ; Mangematin et Walsh, 2012 ; Allarakhia et Walsh, 2012) considère que la toute première introduction de ce qui est devenu plus tard les « nanotechnologies » est abordée par le physicien Richard Feynman (Prix Nobel de Physique en 1965) dans son discours fondateur en 1959 au *California Institute of Technology*, intitulé « Il y a beaucoup de place au fond »⁸ (Feynman, 1960). Dans cet exposé, il prévoit la possibilité technique de contrôler la matière à très petite échelle, et donc ouvre un nouveau domaine d'investigation à la communauté scientifique : « *les principes de la physique, d'après ce que je vois, ne contredisent pas la possibilité de manipuler la matière atome par atome. Il ne s'agit pas d'une tentative de ne violer aucune loi, mais de quelque chose qui peut exister en principe, mais pas encore réalisée en pratique à cause de notre grande taille* »⁹ (Feynman, 1960 : 36).

Cependant, quelques dizaines d'années après ce discours, peu de retombées mentionnent ce type de manipulation à l'échelle atomique. Il faut attendre 1974, quand Norio Tangichi, professeur de l'Université des Sciences de Tokyo, invente le terme de « nanotechnologie » pour expliquer certains processus de fabrication de semi-conducteur comme le dépôt de couches minces présentant une caractéristique de commande de l'ordre du nanomètre. L'idée de base de cette technologie est explorée plus en détail par Eric Drexler dans son livre « Engins de création : l'avènement des nanotechnologies » sorti en 1986.

Entre l'introduction de l'idée de base des « nanotechnologies » en 1959 et la fin des années 1990, nous constatons un changement radical dans le monde scientifique. Dans le livre « Engins de création », la nanotechnologie était décrite comme un état d'esprit, un moyen imaginaire de résoudre de grands problèmes en passant par l'infiniment petit : des robots microscopiques qui sont capables de manipuler la matière atome par atome tout en consommant peu d'énergie. Jusqu'au milieu des années 1990, les NT ont été souvent considérées comme une idée farfelue de certains scientifiques, comme le dit Henri Gee dans

⁸ Ce discours a ensuite été publié en 1960 dans l'« Engineering and Science ».

⁹ "The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom. It is not an attempt to violate any laws; it is something, in principle, that can be done; but in practice, it has not been done because we are too big."

Le Monde ¹⁰ :

« Réalité ou fiction ? Pour l'instant, un tel scénario relève plutôt du fantasme, même si un nombre croissant de scientifiques s'intéresse aux perspectives offertes par ces nouvelles techniques à l'échelle de l'atome et de la molécule : les nanotechnologies qui ouvrent sur un monde où l'unité de longueur est le nanomètre ou milliardième de mètre. »

Cependant, ce qui a permis de tels fantasmes est l'avancement dans le domaine de l'instrumentation, notamment l'invention des STM (microscopes à effet tunnel) et AFM (microscopes à force atomique) au cours des années 1980. Ces instruments ont permis de visualiser les atomes et donc de les manipuler un à un comme le décrit Drexler dans son livre. Le rêve de nanorobots « assembleurs » est donc en train de devenir réalité.

L'événement qui marque le début de cette première phase dans le développement des NT est donc l'introduction de l'idée de manipuler la matière à l'échelle atomique par Feynman en 1959. Ce qui constitue le cœur de cette phase est l'invention des différents instruments permettant de visualiser et manipuler les matières à l'échelle moléculaire. Cette phase se termine par la création de la première entreprise spécialisée en NT en 1997 : Zyvex, basé à Richardson, aux États-Unis. Ce dernier événement marque le passage des NT de la science-fiction à une réalité économique permettant la création de valeur.

La première phase peut être caractérisée par plusieurs traits. Premièrement, les NT ont vécu une période assez longue d'ambiguïté avant d'être considérées comme une discipline nouvelle par la communauté scientifique et encore plus par le grand public. Pour les scientifiques, les nanosciences sont prises au sérieux à partir des années 1980 grâce aux inventions des STM et des AFM. À part les découvertes des nouvelles matières nano structurées pendant les années 1980 et le début des années 90 : les « fullerènes » en 1985 et les nanotubes de carbone en 1991, on peut aussi noter la création de la première organisation dédiée aux NT, le *Foresight Institute* aux États-Unis en 1986. Cet institut est un *think tank*, qui est la plus grande organisation civile se consacrant spécifiquement aux NT, créée sous la responsabilité d'Eric Drexler et Christien Peterson. Depuis la création du *Foresight Institute*, les NT commencent à se diffuser au-delà de la communauté scientifique. L'institut indique clairement son objectif : sa mission est de découvrir et de promouvoir les bons côtés et d'aider à éviter les dangers de la nanotechnologie... Les activités de cet institut regroupent 14,000 membres à titre

¹⁰ Source : Le Monde, 21 avril 1995, p.26.

individuel qui participent à l'organisation de conférences, aux publications, à la promotion des NT, ou encore à exercer des pressions relatives aux politiques publiques.

Deuxièmement, nous pouvons constater que durant cette période, peu de pays se sont lancés dans des projets dans le domaine des NT, à part les États-Unis, le Japon et le Royaume-Uni, qui font partie du groupe des pionniers dans ce domaine. C'est un scientifique japonais qui est le premier à inventer le terme « nanotechnologie » en 1974. La première revue qui se consacre au sujet des NT s'intitule « *Nanotechnology* », et est publiée au Royaume-Uni en 1990 par l'Institut de Physique. La France est absente de cette période d'initiatives dans le développement des NT. Puisque nous nous sommes concentrés sur la structuration d'activité des NT en France, cette période constitue pour cette étude un élément de contexte permettant de comprendre les actions nationales plus tard.

Troisièmement, en termes de rhétorique, on note une utilisation très importante de la « nanotechnologie » au singulier. Nous pouvons citer le livre populaire d'Eric Drexler par exemple. Même si dans la version traduite en français le terme « nanotechnologies » est employé en pluriel, la version originale s'intitule « *Engines of creation : the coming era of nanotechnology* » et utilise bien le singulier du mot « nanotechnologie ». De plus, nous remarquons également l'utilisation du singulier dans le titre de la première revue dans le domaine en 1990. D'après Klein (2011), la « nanotechnologie » désigne spécifiquement la méthode ascendante de la construction atome par atome, et les « nanotechnologies » sont un terme « fourre-tout », qui englobe à la fois la manipulation de la matière au niveau moléculaire et toutes les techniques permettant de fabriquer des objets de l'ordre nanométrique. Cet emploi du singulier reflète le manque de connaissance sur la diversité et le potentiel d'application des NT à ce stade. Il n'est en effet pas encore question d'applications industrielles.

Quatrièmement, pendant cette première phase, les développements des NT restent essentiellement un sujet dans le monde scientifique. Il est donc peu question d'applications industrielles, ce qui explique aussi que cette phase est beaucoup plus marquée par le développement des nanosciences que les NT applicables dans les industries.

1.2 L'embarquement de la France dans la course aux nanos : 1998-2004

Avec l'avancement de l'instrumentation et les découvertes de nouvelles matières, les NT connaissent une période d'essor entre la fin des années 1990 et 2004 dans le monde entier. La

campagne des nano à l'échelle mondiale commence à prendre de l'ampleur avec le lancement de la NNI par le président Bill Clinton en 2000 aux États-Unis. Convaincu par l'intérêt potentiel des nouvelles propriétés qu'on pourrait développer avec les NT, la NNI incite le développement des centres de recherche dédiés aux NT et soutient également les *start-ups* dans ce domaine, comme le souligne Clinton dans son discours lors du lancement de la NNI : *“Imagine the possibilities: materials with ten times the strength of steel and only a small fraction of the weight -- shrinking all the information housed at the Library of Congress into a device the size of a sugar cube -- detecting cancerous tumors when they are only a few cells in size”*. Ce projet promet une augmentation des dépenses en matière de NT, et annonce un budget de 497 M\$ pour l'année qui suit.

L'Europe suit de près, et lance en 2002 le projet de construction du pôle Minatec (micro et nanotechnologies) à Grenoble qui rassemble les centres de recherche, les universités et les industriels autour des NT sur le même site. Ce premier pôle européen est inauguré en juin 2006. Aussi en 2002, les NT sont intégrées dans le 6^e programme-cadre de l'Union Européen comme un des domaines prioritaires. Jusqu'à 2003, une trentaine de pays dans le monde se sont positionnés (ayant lancé des projets publics relatifs aux NT) dans la course aux NT (Roco, 2003).

En France, les initiatives en matière de NT remontent à 1999, année de la création du RMNT (Réseau de recherche en micro et nanotechnologies) piloté par le ministère de la Recherche. Ce réseau a pour objectif de favoriser la coopération entre industries et laboratoires publics. En parallèle au lancement du projet Minatec, la France a aussi créé son propre programme de recherche national des nanosciences en 2001 par le MESR (Ministère d'Enseignement supérieur et de la Recherche), le CNRS, le CEA et le DGA (Délégation générale à l'armement). Le MESR a également lancé des initiatives en nano pour la formation. En 2004, les premiers centres de compétences régionaux en nanosciences s'appellent C'nano¹¹ et sont créés en France.

Sous l'impulsion publique, les premières entreprises spécialisées dans les NT se sont créées en France. Selon l'observatoire des micro et nanotechnologies (OMNT), 200 *start-ups* ont été créées dans le domaine micro et NT dans le monde entier pendant la période 1997-2004, dont 60% d'entre eux sont aux États-Unis, 30% en Europe, dont 7% en France. En plus des *start-*

¹¹ C'nano : 6 centres de compétence ont été créés dans le cadre d'un programme interdisciplinaire de recherche avec pour mission de favoriser une communication scientifique, structurer la recherche au niveau régional, servir de point d'entrée et de conseil.

ups nouvellement créées, plusieurs géants industriels se lancent également dans des projets nano afin de conserver leur compétitivité. Par exemple, Sony annonce en avril 2003 sa décision d'investir 1,5 milliards € dans la fabrication de semi-conducteurs selon un procédé nanométrique, le groupe STMicroelectronics a lancé également un projet R&D de coopération avec Motorola et Philips dans les NT avec un investissement commun de 1,5 milliards de dollars. La société Arkema, spécialisée en nanomatériaux a été créée en octobre 2004, suite à une réorganisation de la branche chimie du groupe Total.

Cette phase de plein essor des NT au plan national en France commence pour nous par la création du réseau de recherche en 1999. Ce qui marque cette période d'essor est surtout les nombreuses initiatives des différents pays. La publication du rapport « Les nanotechnologies : éthique et perspective industrielle » par le Conseil général des Mines en 2004 marque la fin de cette deuxième phase du développement des NT. Nous avons retenu cet événement comme le marqueur de la fin de cette période, car ce rapport est le premier document français qui met en garde contre les risques liés aux nano et prépare l'avènement de la prochaine phase de contestation.

La deuxième phase du développement des NT peut être caractérisée par deux aspects. Premièrement, le décollage des grands projets autour des NT soutenus par des financements publics importants qui se concentrent sur l'exploitation des propriétés nouvelles et des applications industrielles de cette nouvelle technologie, mais délaissent l'évaluation des risques. Par exemple, le financement qui se consacre au programme national nanosciences s'élève à 12 M€ en 2003, et 14 M€ en 2004. On peut aussi citer la création du centre Crolles 2 en 2002 qui bénéficie d'un financement public important :

Le Monde 10/03/2003 : L'implication de l'État et des collectivités locales a été déterminante, avec un montant total d'aides publiques de 543 millions.

Malgré le soutien important des pouvoirs publics, l'OPECST (Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologies) souligne dans son rapport de 2003 que le gouvernement français est trop timide dans son investissement en matière de recherche et développement des NT par rapport aux autres pays.

Nous avons également constaté que la volonté de stimuler le développement des NT n'est pas une particularité française. Dès 2002, l'Union Européenne a intégré les NT comme un domaine prioritaire dans son 6^e programme cadre. Dans le cadre du programme, un

financement de 1,4 milliard d'euros est attribué pour 550 projets en nanosciences et NT pour la période de 4 ans (2003-2006). Par contre, ces financements français et européens ne portent peu ou pas d'attention aux risques liés aux NT.

Cahier d'acteur Les Verts¹² : Le Comité Consultatif National d'Éthique (CCNE) rappelait en 2006 que seules 0,4 % des dépenses mondiales dédiées aux nanotechnologies étaient consacrées à la recherche sur les risques, notamment pour la santé des salariés et des consommateurs.

Cahier d'acteur Les Amis de la Terre : Les fonds alloués aux études toxicologiques sont dramatiquement dérisoires comparés à ceux octroyés aux applications des nanotechnologies. Exemple frappant : sur les 70 millions d'euros par an de fonds publics qui vont être accordés aux entreprises et centres de recherche dans le cadre du projet NanoInnov, pas un centime ne sera attribué aux études toxicologiques...

Ce manque d'attention relatif aux risques peut aussi être souligné en termes de nombre de publications scientifiques.

Débat public Lyon¹³ : on se rend compte que seulement 1 % des publications scientifiques sont dédiées à l'étude des dangers et risques associés aux nanomatériaux. Il y a un véritable déficit en termes de connaissances de ce volet impact sanitaire potentiel.

Deuxièmement, cette même période est également marquée par une faible participation de la société civile. Ce dernier caractère est étroitement lié au premier. D'une part, les pouvoirs publics insistent essentiellement sur les enjeux économiques et sociaux des NT en décrivant une image « merveilleuse du nano monde ».

Le Monde 30/04/2004 : On attend d'elles (les NT) qu'elles révolutionnent l'électronique, qu'elles miment la biologie, qu'elles offrent des matériaux aux propriétés révolutionnaires, qu'elles pilotent les médicaments jusqu'aux cellules malades, qu'elles produisent des robots autonomes, etc. Le tout à l'échelle de l'atome, du milliardième de mètre.

I6 : Ensuite à partir de 2003, ça échappe complètement aux scientifiques et il y a des effets pervers de mode. Il y a eu une sur promesse, et là j'en veux énormément à un certain nombre de scientifiques américains qui ont vendu tout et n'importe quoi pour financer leur recherche, et il y a eu des tas d'exagérations. Ça a contribué à créer les problèmes sociétaux de représentation réaliste de ce que sont les nanosciences, et surtout les nanotechnologies... et de leurs besoins, de leurs conséquences...

¹² Ce cahier d'acteur est rédigé à l'occasion du débat public organisé par la CPDP en 2009.

¹³ Discours d'un représentant de l'Afsset : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail.

Le Monde 07/02/2006 : La communication sur des promesses est en partie responsable de la méfiance de l'opinion publique. Les chercheurs, en décrivant le potentiel extraordinaire de leurs recherches, suscitent du même coup des craintes de détournement.

D'autre part, les informations concernant ces très hautes technologies circulent essentiellement au sein des pouvoirs publics, et n'étaient donc pas faciles d'accès pour le grand public. Certains récits permettent d'illustrer cette insuffisance de connaissances sur les NT de la part du grand public.

Cahier d'acteur FO (Force Ouvrière) : Souvent à notre insu, les nanotechnologies (NT) font d'ores et déjà partie de notre environnement et sont largement utilisées...

Cahier d'acteur du Conseil d'Île-de-France : Les nanotechnologies représentent un monde fait de complexité qu'il est difficile de comprendre, de s'approprier et face auquel l'accès à l'information s'avère un défi.

Le Monde 17/10/2009 : Or, les nanotechnologies sont un sujet peu connu de la population.¹⁴

1.3 L'ère de l'interrogation et des contestations : 2005-2008

La troisième phase du développement des NT que nous avons identifiée est de 2005 à 2008. Cette période est marquée par des controverses sur les risques potentiels des NT et le renforcement des efforts dans l'évaluation des risques par les pouvoirs publics.

Aux États-Unis, les premiers signes d'inquiétude remontent à 2000 quand Bill Joy, l'inventeur du langage informatique Java, exprime publiquement son inquiétude sur l'effet viral des NT dont l'homme pourrait perdre le contrôle. Selon l'auteur, les êtres humains risquent de devenir dépendants de ces technologies. De plus, ces technologies touchent des domaines génétiques et robotiques, et sont tellement puissantes qu'elles peuvent engendrer toute une nouvelle catégorie d'accidents et de problèmes d'abus (Joy, 2000). En 2003, l'organisation écologiste canadienne, ETC (*Action group on Erosion, Technology and Concentration*) a publié aussi un rapport intitulé « *The big down* »¹⁵ qui met en avant les éventuels effets nuisibles que peuvent avoir les NT. Ces effets peuvent être le développement des nano robots permettant ceux qui en possèdent d'étouffer toute opposition, ou de créer des armements nucléaires beaucoup trop

¹⁴Propos de Dorothée Benoît-Browaëys (déléguée générale de l'organisation non gouvernementale Vivagora) lors d'entretien par Le Monde.

¹⁵ Source : <http://www.etcgroup.org/fr/node/172>

puissants par exemple.

La prise en compte de questions liées aux risques commence à s'officialiser à partir de 2005. L'agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) a en effet décidé en 2005 de collecter les informations nécessaires afin de mieux définir les risques et établir des règles de sécurité relatives aux NT. En Europe, la même année, le lancement du programme Nanosafe2 financé par l'UE marque le début de son engagement dans les questions de risques. Ce programme vise à mettre en place une base de données sur les questions toxicologiques et environnementales liées aux nanoparticules.

En outre, les pays en course avancent également en matière de normalisation à partir de 2005. Le groupe de travail TC229 « nanotechnologies » est créé au sein de l'ISO (*International Organisation for Standardization*). Ce groupe a pour objectif de développer des standards basés sur les sciences dans le domaine des NT afin de promouvoir ses applications commerciales de manière sécurisée. Plus précisément, 4 sous-groupes travaillent respectivement sur 4 grandes thématiques au sein du TC229 : terminologie et nomenclature pour les NT ; instrumentation et métrologie ; santé environnementale et sécurité ; nanomatériaux manufacturés. Le programme international au niveau de l'ISO se décline en groupes miroirs au niveau européen ainsi qu'au niveau français la même année : le groupe TC352 au sein du CEN (Comité Européen de Normalisation) et le groupe X457 au sein de l'Afnor (Association Française de Normalisation). Au sein de l'Afnor en France, le groupe X457 s'intéresse notamment à la dimension « management du risque » et aux principes de développement durable concernant les NT.

En ce qui concerne plus particulièrement la France, l'inauguration du pôle Minatec en juin 2006 est vigoureusement contestée par le mouvement social organisé par les ONG locales. Cette manifestation marque le début de la remise en cause des NT par la société civile en France. Durant la période 2006- 2009, on note un nombre important de débats et conférences qui remettent en question l'activité des NT : le Nanomonde en 2006 et le Nano Forum de 2007 à 2009, organisés par l'association Vivagora, les débats organisés à partir de 2005 par la Fondation Sciences et Citoyen. De nombreux récits témoignent de cet engagement de la société civile.

I7 : J'ai vu énormément, lors de la création du pôle Minatec, les difficultés qu'ils ont rencontrées avec des soulèvements de la population, face à une peur de ces nanotechnologies.

Le Monde 30/06/2005 : Le forum public « Sciences et démocratie », organisé les 16 et 17 juin par la communauté d'agglomération grenobloise, vient de le souligner : scientifiques, industriels et pouvoirs publics réalisent peu à peu qu'il vaut mieux traiter les questions soulevées par le basculement de la technique dans le monde de l'atome en amont plutôt qu'en aval des remous d'opinion.

Le Monde 30/04/2004 : À Grenoble, l'engagement des acteurs industriels dans les micro et nanotechnologies, conduit avec l'aide massive des collectivités locales, rencontre l'opposition de « simples citoyens » qui ont choisi de rester anonymes pour, disent-ils, éviter de « personnaliser » leurs prises de position et de se constituer en « énième autorité ». Ils s'expriment par voie de textes bien documentés, diffusés lors d'événements (inaugurations, congrès) et archivés sur leur site Internet, symboliquement baptisé « Pièces et main-d'œuvre ».

Du côté des pouvoirs publics, l'analyse des données montre également un changement d'attitude aussi bien sur la prise en compte des risques liés aux NT et dans l'investissement en cette matière. En 2006, le Comité de prévention et de précaution (CPP) chargé par le ministère de l'Écologie a décidé de se pencher sur les risques des nanoparticules et a recommandé un recensement des nanoparticules. Dans la même lignée, l'OPESCT est aussi revenu sur son jugement de 2003 qui était de dire que l'appui public pour la recherche sur les NT était insuffisant. Le sénateur Claude Saunier a ainsi lancé en 2006 une audition publique sur les risques des NT dans le cadre de l'OPESCT. L'ANR consacre dès lors un budget de 300,000 euros pour les études sur la toxicité des nanotubes de carbone sur une période de trois ans à partir de 2007. L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) a mis en exergue également que les nanoparticules doivent être considérées et manipulées comme des matières dangereuses dans un rapport en 2008. Certains hommes politiques soulignent aussi le manque d'investissement en matière de risques.

Le Monde 02/10/2007 : Je suis effectivement très inquiète du développement aujourd'hui incontrôlé des nanotechnologies, puisqu'il n'existe pas de réglementation, et que nous n'avons pas pris la précaution qu'ont prise les Américains de consacrer 5 % de la totalité des recherches à l'impact sanitaire, environnemental et sociétal des nanotechnologies.¹⁶

Du côté industriel, la première association professionnelle, *Nanotechnology Industries Association* (NIA) est créée en janvier 2005 à Londres. Cette association défend l'intérêt commun des industries en NT, et s'efforce de créer un environnement public et réglementaire favorable à l'avancement des NT. Au sein de cette association, on trouve quelques géants

¹⁶ Propos de Corinne Lepage (ancienne ministre de l'Environnement, fondatrice et présidente du parti écologiste Cap21) lors d'entretien avec Le Monde.

industriels comme 3M, BASF, Johnson & Johnson. En ce qui concerne les entreprises françaises, seulement l'Oréal est présente comme membre. Plusieurs entreprises françaises participent également au programme normalisation des NT dans le cadre de l'Afnor. On peut citer par exemple Arkema, l'Oréal, EDF, Michelin, Cordouan Technologies (une PME spécialisée dans les solutions instrumentales).

Cette troisième phase qui est une période de remise en question débute donc en France avec le lancement du groupe de normalisation Afnor X457 en 2005. Les événements phares de la phase sont notamment les manifestations, les débats et conférences de la société civile. Cette croissance de la participation du grand public dans la discussion au sujet des NT a poussé les pouvoirs publics à revoir leur plan de distribution des efforts, notamment sur leurs politiques budgétaires dans cette nouvelle activité. Cette phase se termine par la publication de trois textes de loi au niveau de l'UE en 2009 qui marque le début de l'encadrement des NT en Europe et en France.

Nous pouvons souligner deux caractéristiques de cette période d'interrogation et de controverses. Premièrement, il est important de souligner l'émergence des mouvements sociaux qui remettent en cause l'embarquement du gouvernement français dans la course aux nano. Dans ces mouvements, les ONG jouent un rôle de leader et d'organisateur. Deuxièmement, on note également le changement de positionnement des pouvoirs publics à l'égard des nano. Pendant la deuxième phase, les NT apparaissent comme positives a priori pour les pouvoirs publics. Par conséquent, le gouvernement incite le développement de cette activité sans se poser de question. Lors de cette troisième phase, avec la contestation de la société civile ainsi que l'évolution des connaissances dans le domaine des NT, la question des risques a reçu l'attention et le soutien de la part du gouvernement et des administrations.

1.4 L'encadrement progressif de l'activité : À partir de 2009

La dernière étape chronologique du développement de l'activité des NT est de 2009 jusqu'à nos jours pendant laquelle les NT ont connu une croissance de l'encadrement par des réglementations.

Dès 2005, les organismes de normalisation commencent déjà à s'intéresser aux NT. Le groupe de travail TC 229 au sein de l'ISO, le groupe TC 352 au sein du CEN et le groupe X457 de l'Afnor sont créés pour contribuer à la normalisation des NT à l'international, européen et français. Cependant, il faut attendre jusqu'à mars 2009 la publication du premier texte de loi

européenne concernant l'application des NT dans le domaine cosmétique. Selon cette loi, les fabricants des produits cosmétiques contenant des ingrédients nano doivent remettre une déclaration à la Commission Européenne six mois avant leur mise sur le marché.

Les documents concernant les normes servent de base à la réglementation, mais ne sont pas de nature coercitive pour les entreprises dans leurs applications. C'est pour cette raison que nous avons déterminé le début de la phase d'encadrement des NT plutôt par la mise en place de la législation. Aussi en 2009, le parlement européen fait voter deux autres textes de loi : la résolution concernant les nouveaux aliments et la résolution sur les aspects réglementaires des nanomatériaux. Deux ans plus tard, en 2011, le parlement européen passe la modification du règlement concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires en intégrant les particularités des nanomatériaux.

Du côté français, dans la loi « Grenelle de l'environnement » d'août 2009, l'article 42 précise la mise en place d'un débat public ainsi qu'un délai de deux ans pour l'intégration des NT dans une nouvelle loi :

« L'utilisation des substances à l'état nanoparticulaire ou de matériaux contenant des nanoparticules fera l'objet d'un débat public organisé sur le plan national avant fin 2009. L'État se donne pour objectif que, dans un délai de deux ans qui suit la promulgation de la présente loi, la fabrication, l'importation ou la mise sur le marché de substances à l'état nanoparticulaire ou des matériaux destinés à rejeter de telles substances, dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation, fassent l'objet d'une déclaration obligatoire, relative notamment aux quantités et aux usages, à l'autorité administrative ainsi que d'une information du public et des consommateurs. »¹⁷

La promesse est bien tenue. Une série de 17 débats sont organisés entre octobre 2009 et février 2010 par la CPDP comme demandé dans la loi Grenelle. À l'issue des débats, l'État a mis en place la loi Grenelle 2 en juillet 2010 dont il prescrit dans l'article 185 que les fabricants et distributeurs des produits contenant des nanoparticules doivent déclarer la composition de leurs produits régulièrement à l'autorité administrative :

« Les personnes qui fabriquent, importent ou distribuent des substances à l'état nanoparticulaire, en l'état ou contenues dans des mélanges sans y être liées, ou des matériaux destinés à rejeter de telles substances dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation déclarent périodiquement à l'autorité administrative, dans un objectif de traçabilité et d'information du public, l'identité, les quantités et les usages de ces substances, ainsi que l'identité des utilisateurs

¹⁷Source : LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Plus récemment, en février 2012, l'État a adopté le décret relatif à la déclaration annuelle des substances à l'état nanoparticulaire. Ce décret fait écho à loi Grenelle 2 afin de préciser davantage les modalités d'application du dispositif de déclaration obligatoire des substances à l'état nanoparticulaire. Ce décret stipule que le seuil de la déclaration est de 100 grammes de substances à l'état nanoparticulaire pour les producteurs, les importateurs, les distributeurs et les utilisateurs. Six mois plus tard, le ministère de l'Écologie adopte l'arrêté du 6 août 2012 qui spécifie que le seuil enclenchant la qualification de substance à l'état nanoparticulaire est de 50 % de particules mesurées entre 1 et 100 nm dans la distribution des tailles en nombre.

À l'occasion du débat public organisé par la CPDP, il est important de noter le renforcement de mouvements sociaux en France à l'encontre du développement des NT de plus en plus vigoureux. Dès le deuxième débat à Toulouse, en octobre 2009, les manifestants anti-nano prononcent non seulement un discours hostile au débat, mais lancent aussi des boules d'ammoniac dans la salle qui interrompt le débat pendant une demi-heure. Depuis, les manifestants s'organisent systématiquement pour aller dans les débats et en empêcher le déroulement. La séance à Lille a ainsi été de courte durée, la séance à Grenoble a été arrêtée à peine commencée, marquée par du chahut d'une centaine d'opposants, des slogans anti-nano, comme « Nano, OGM, nucléaire, qu'est-ce qu'on ne ferait pas pour un salaire »¹⁹, « Le débat, on s'en fout ! On ne veut pas de nano du tout ! »²⁰. La CPDP a ensuite essayé de s'adapter à ce genre de difficulté en contrôlant strictement l'entrée aux séances, mais également en faisant intervenir le public via Internet.

En plus des organisations publiques et des associations, plusieurs représentants des entreprises développant des NT ont aussi participé aux débats publics organisés par la CPDP. Par exemple, la société RBNano (une TPE spécialisée en revêtements fonctionnels à l'échelle nanométrique), l'Oréal, Arkema, Cordouan Technologies, Michelin, Silmach (une petite entreprise spécialisée dans la mécanique sur silicium) étaient présents dans les différentes séances de débats.

Cette dernière phase du développement de l'activité des NT marque son début par la promulgation des textes de loi début 2009. La période est notamment marquée par de

¹⁸ Source : LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

¹⁹ Slogan des manifestants lors du débat public à Renne en janvier 2010.

²⁰ Slogan des manifestants lors du débat public à Lille en novembre 2009.

nombreux événements concernant la mise en place de réglementations sur le plan européen et français. Cette phase est aussi très riche en interactions entre la société civile et les pouvoirs publics. Notre étude empirique s'arrête en août 2012, mais cela ne signifie pas que cela soit la fin de la quatrième phase de l'encadrement et de l'institutionnalisation des NT. Nous considérons que l'institutionnalisation de cette nouvelle activité des NT ne fait que commencer et va continuer dans les années à venir, vu l'encadrement progressif avec l'élaboration de nouvelles réglementations et l'adaptation des lois existantes.

Trois points caractéristiques peuvent être soulignés pour cette quatrième phase en cours. D'abord, on remarque une forte volonté de la part des pouvoirs publics d'encadrer le domaine des NT par l'intermédiaire des réglementations. Ensuite, on note également une volonté des pouvoirs publics français de faire progresser la démocratie en matière scientifique avec les NT. L'initiative du débat public est un exemple typique de cette tendance, même si elle n'a pas été couronnée de succès. Enfin, l'influence croissante des mouvements sociaux contre les NT peut être soulignée.

Synthèse de section 1

Dans cette première section, nous avons identifié quatre phases différentes marquant des changements dans l'histoire de l'activité des NT en France. D'abord, une première phase de genèse des NT entre 1959 et 1997. Lors de cette première phase, des avancées scientifiques majeures apparaissent notamment dans le domaine de l'instrumentalisation ainsi que la création d'organisations de recherche et d'entreprises spécifiques en NT. Ensuite, la deuxième phase de l'embarquement de la France dans la course aux nano dure de 1998 à 2004. Durant cette phase, l'État français est emporté par la concurrence internationale, il incite le développement des nano sans remettre en question le côté dangereux et risqué des NT. Puis, la troisième phase se poursuit de 2005 à 2008, marquée par la remise en question des NT et l'émergence des mouvements sociaux autour des NT. Enfin, la quatrième phase commence en 2009 où on constate une tendance à l'encadrement de plus en plus forte et l'institutionnalisation croissante.

Nous avons discuté de cette chronologie avec les acteurs du domaine des NT. Les acteurs sont globalement d'accord avec les quatre phases que nous avons identifiées. Cependant, deux points de nuances méritent d'être soulignés. Premièrement, nous avons retenu l'année 1998 comme le début de la deuxième phase du développement des NT en France. Certains acteurs soulignent que la date correspond à la création de RMNT, soit la première initiative française, en 1999, donc cette phase devrait commencer à cette date là et non en 1998. Toutefois, étant conscients que l'année 1998 est discutable, nous avons volontairement choisi de garder le découpage de 1997 comme la fin de la première phase (entre la science-fiction et la réalité), car la création de la première entreprise en NT marque le passage à la création de valeur économique. Ou encore certains autres acteurs mettent en avant le fait que les scientifiques français travaillaient déjà à l'échelle nanométrique avant 1998 sans forcément faire de rapprochement avec les NT. Nous avons décidé de rester sur notre découpage étant donné que le début au sens strict de l'intervention des scientifiques à l'échelle nanométrique reste imprécis.

Le deuxième point discutable se situe entre les deux dernières phases de notre chronologie. Selon certains acteurs, les controverses relatives aux NT en France commençaient en effet autour de l'année 2005 comme nous l'avons indiqué, mais ne se termine pas en 2008 au sens où on assiste à de nombreuses manifestations anti-nano en 2009 et 2010. Nous partageons tout-à-fait ce dernier point de vu, néanmoins nous préférons distinguer les deux périodes

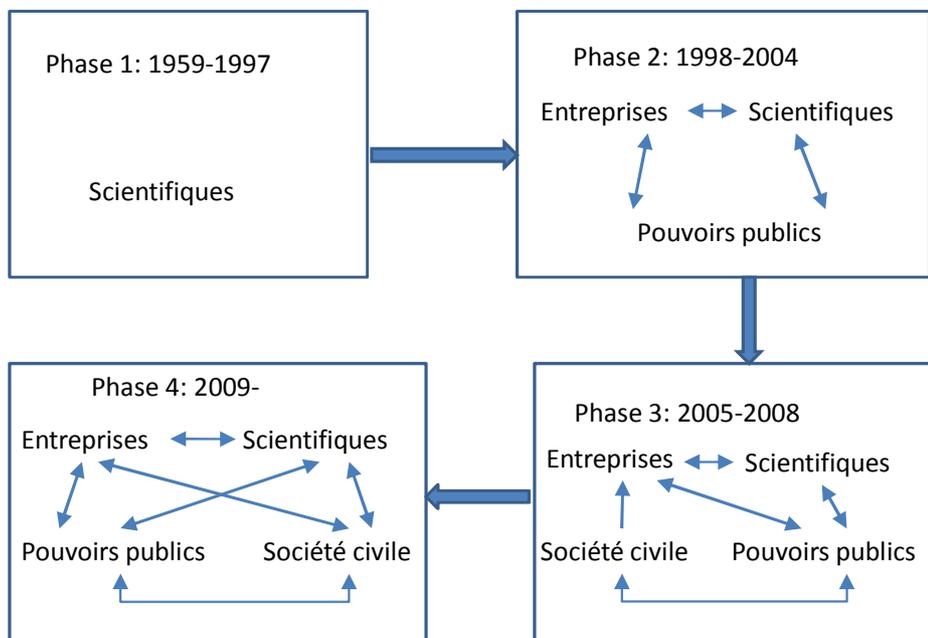
(2004-2008 ; 2009-aujourd'hui). Puisque pour nous, la phase 2004-2008 est notamment marquée par des événements controversés initiés par les ONG, alors que les contestations à partir de 2009 sont surtout provoquées par des débats organisés par le gouvernement. Autrement dit, les événements controversés des deux dernières phases n'ont pas la même origine. Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques des quatre phases et la présence des différents acteurs à chaque phase.

Tableau 22 : Les 4 phases identifiées du développement des NT en France

Phases	Pouvoirs publics	Entreprises	Scientifiques	Société civile
Phase 1 (1959-1997) Ambiguïté entre la science-fiction et la réalité ; Implication de quelques pays dans le monde ; Manque de connaissances sur la diversité d'application			Introduction de la possibilité de travailler à l'échelle infiniment petite ; Invention des instruments ; Découverte de nouvelles matières ; Création de la 1 ^{re} organisation scientifique ; Création de la 1 ^{re} revue académique	
Phase 2 (1998-2004) Appui des pouvoirs publics concentré sur les applications industrielles et ignorance des risques ; Faible participation de la société civile	Création des réseaux favorisant la collaboration publique-privée ; Création des organismes de recherche ; Financement des projets dans le domaine des NT	Création des programmes R&D en collaboration avec les pouvoirs publics et/ou les organisations de recherche	Création des centres de recherche en nanosciences et NT	
Phase 3 (2005-2008) Émergence des mouvements sociaux qui remettent en cause les NT ; Changement de position des pouvoirs publics	Financement des programmes de recherche relatifs aux risques	Participation aux programmes de la normalisation ; Commercialisation des nano produits	Participation aux programmes de la normalisation	Manifestations à l'encontre des NT ; Organisation des conférences, débats au sujet des NT
Phase 4 (2009-) Volonté des pouvoirs publics d'encadrer les NT par la réglementation ; Volonté des pouvoirs publics de faire progresser la démocratie des sciences ; Influence croissante des mouvements sociaux	Organisation des débats publics ; Élaboration des réglementations relatives aux NT	Participation aux débats publics	Participation aux débats publics ; Rôle consultatif aux projets de lois concernant les NT	Manifestations à l'encontre des débats publics

Deux constats peuvent être soulignés dans cette matrice de chronologie. D’abord, on note qu’au fil du temps de plus en plus d’acteurs se mobilisent et impliqués dans l’activité des NT. Deuxièmement, l’orientation stratégique des acteurs n’est pas figée, mais évolutive au cours du temps. La figure ci-dessous présente l’évolution de types d’acteurs impliqués dans l’activité des NT ainsi que les relations entre eux au cours des quatre phases. Pendant la première phase, seuls les scientifiques sont présents dans l’activité des NT. Lors de la deuxième phase, les entreprises et les scientifiques sont présents comme les producteurs de l’activité des NT, et les pouvoirs publics commencent également à s’impliquer dans l’activité comme un des acteurs importants. Ces trois acteurs sont en interactions dans les projets de recherche et développement. La société civile émerge comme un autre acteur lors de la troisième phase. Elle interagit avec les pouvoirs publics, notamment avec des manifestations anti-nano, qui ont impacté les pouvoirs publics de se pencher sur les questions de risques. Les manifestations anti-nano de la part de la société civile influence également les entreprises. Enfin, pendant la quatrième phase, les quatre groupes d’acteurs entrent en interaction, notamment avec l’organisation de débats publics.

Figure 9 : L’évolution des acteurs et de leurs relations dans l’activité des NT



2 La typologie des stratégies pour la construction de frontière

Nous allons dans cette section présenter les résultats empiriques concernant les stratégies pour la construction de frontière dans le domaine des NT. Dans un premier temps, nous allons présenter les trois groupes d'acteurs qui jouent le rôle d'entrepreneur institutionnel (EI) dans la construction de frontière des NT. Dans un deuxième temps, une typologie de trois types de stratégies sera présentée. Contrairement à l'analyse chronologique précédente, cette partie se focalise sur les acteurs et leurs stratégies. Dans cette partie, nous étudions qui sont les acteurs de l'activité en France.

2.1 Les acteurs importants pour la construction de frontière

Nous avons présenté précédemment avec les tableaux 19 et 20 les événements critiques du domaine des NT, nos résultats confirment la présence particulièrement importante de trois groupes d'acteurs en tant qu'entrepreneurs institutionnels dans la structuration de l'activité en France : les groupes professionnels (entreprises, scientifiques), les mouvements sociaux et les agents régulateurs (administration, gouvernement, instances de normalisation). Ce sont ces trois groupes d'acteur qui peuplent et animent la nouvelle activité en émergence et la font vivre et exister. Cependant, on peut noter des évolutions intéressantes dans le temps des rôles joués respectivement par ces trois types d'acteurs.

2.1.1 Les groupes professionnels

Dans la littérature sur l'EI, les groupes professionnels sont décrits comme des « agents filtrants » qui interprètent les règlements et les normes, formulent des stratégies appropriées, et diffusent ces stratégies (Hwang et Powell, 2005). Dans le cas des NT, les groupes professionnels englobent non seulement les industriels du domaine, mais aussi les scientifiques (des organisations de recherche publiques) qui contribuent à la recherche technologique et à l'institutionnalisation des NT.

La communauté scientifique

Le rôle des chercheurs dans un domaine basé sur des connaissances scientifiques intensives comme les NT est particulièrement important, comme le confirment les récits suivants :

I6 : Les nanosciences et les nanotechnologies représentent à peu près l'activité de 2000 personnes au CEA. Le CEA est structuré en ayant un socle de recherche fondamentale qui correspond à peu près à

un tiers de l'ensemble et donc on retrouve cette proportion entre nanosciences et nanotechnologies... on ne va pas jusqu'au développement de produits, on fait de la recherche technologique, qui aide à faire émerger ces produits.

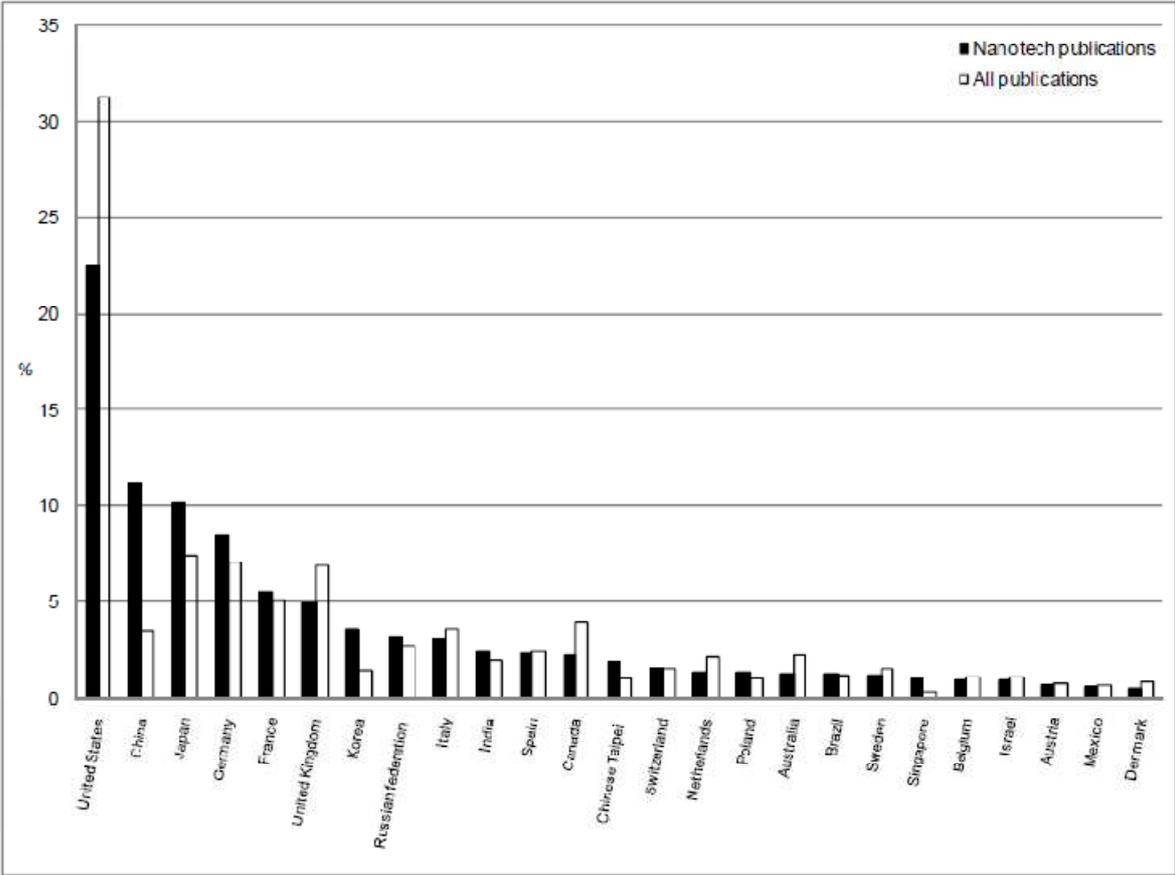
I20 : Je crois que c'est très bien les associations professionnelles, les sociétés savantes peuvent énormément contribuer à démystifier le secteur, à le faire connaître et reconnaître, à le promouvoir, à parler en son nom, à créer des lieux d'échange...

En traçant le chemin suivi par les NT, nous pouvons constater que les grands développements des NT sont toujours poussés par la communauté scientifique, ce qui est assez similaire avec le secteur des biotechnologies (Mogoutov et Kahana, 2007 ; Rothaermel et Thursby, 2007). Par exemple, les premières découvertes des nouveaux matériaux liés aux NT sont faites grâce aux avancements dans l'instrumentation dans des années 1980. Plus précisément, on note que la découverte des « fullerènes » par Smalley et ses collègues en 1985, après l'invention du microscope à effet tunnel en 1981, et la découverte des nanotubes de carbone en 1991, soit cinq ans seulement après l'introduction du microscope à force atomique. Ces nouveaux matériaux comme les fullerènes et les nanotubes de carbone font partie eux-mêmes de la matière première sur laquelle les NT se reposent aujourd'hui.

De la même manière, c'est la communauté scientifique qui est la partie prenante de plusieurs événements importants dans l'activité des NT. Ainsi la première organisation spécifique dédiée aux NT est le *Foresight Institute* fondée par les chercheurs américains (Eric Drexler) en 1986, et la première revue dédiée aux NT « *Nanotechnology* » lancée par les scientifiques anglais de l'Institut de physique au Royaume-Uni en 1990.

Les données statistiques en matière de recherche telles que le nombre de publication d'articles scientifiques ou de brevets sont souvent utilisées comme étant des indicateurs pertinents pour mesurer le niveau du développement dans le domaine des NT (Juanola-Felin et al., 2012). Par exemple, comme l'illustrent la figure 10, on peut voir que la France représente 6% des publications mondiales relatives aux NT (sur 563,497 publications relatives aux NT jusqu'à 1^{er} Janvier 2008 selon la base de données ISI), et occupe la cinquième place dans le monde pour la période 1991-2007 derrière les États-Unis (22%), la Chine (11%), le Japon (10%) et l'Allemagne (8%). Au niveau du classement en fonction du nombre de brevets déposés relatifs aux NT jusqu'au 2005, la France est classée à la cinquième place également, derrière les États-Unis, le Japon, l'Allemagne et le Royaume-Uni.

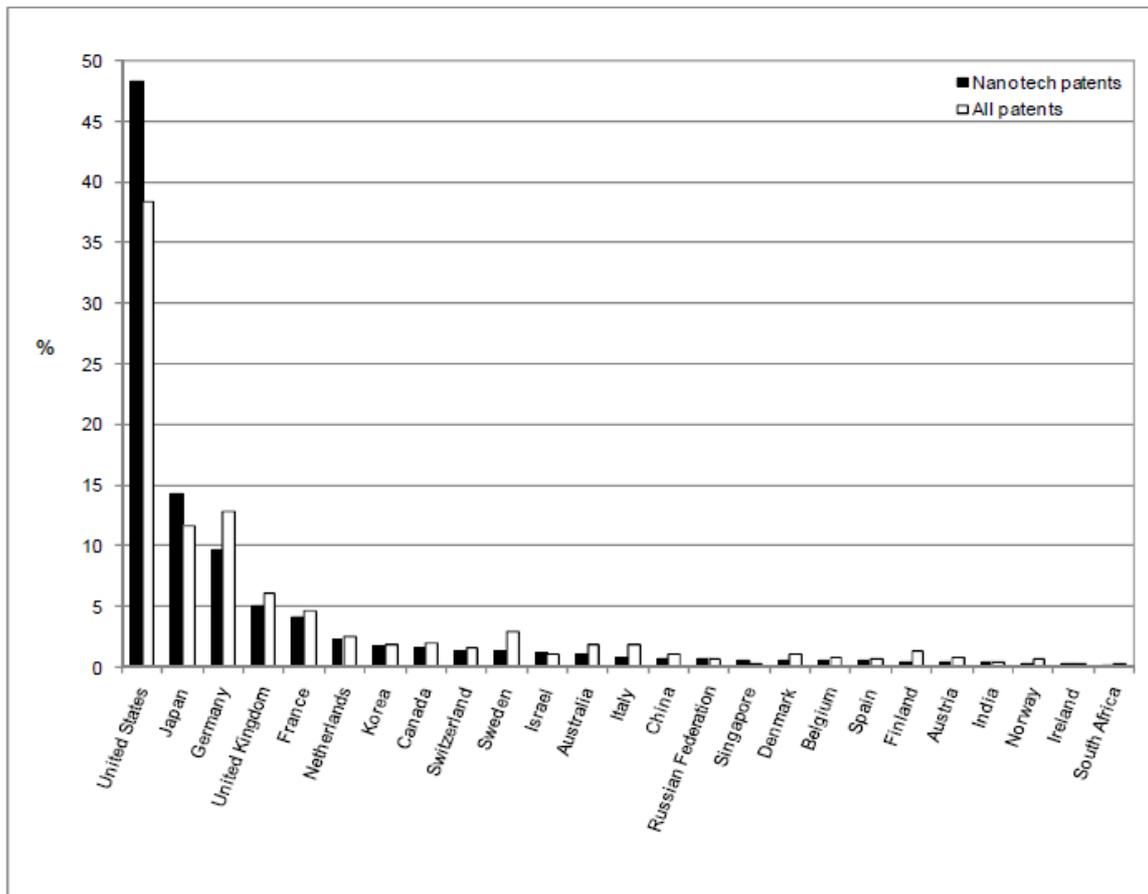
Figure 10 : Part des publications relatives aux NT et de toutes les publications²¹ par pays sur la période 1991-2007



(Source : Palmberg et al, 2009 : 35)

²¹ Toutes les publications recensées dans la base de données ISI Web of knowledge.

Figure 11 : Part de brevets déposés relatifs aux NT et tous les brevets par pays jusqu'en 2005



(Source : Palmberg et al, 2009 :44)

Les scientifiques développent non seulement de nouveaux procédés qui aboutissent à de nouveaux produits industriels (des vitres autonettoyantes, des crèmes solaires contenant des nanoparticules par exemple) mais participent aussi à la normalisation des NT. Par exemple, l'ISO a créé le groupe TC229 comprenant des chercheurs et des représentants d'entreprises, pour travailler ensemble sur la normalisation des NT. Le groupe CEN TC352 au niveau européen et l'Afnor X457 au niveau français ont été créés également pour la même raison. Par exemple, le CEA Grenoble, l'INIST (Institut de l'information scientifique et technique) et le CNRS font partie des membres de la commission du groupe X457. Les efforts des professionnels en termes de normalisation concernent des redéfinitions de normes existantes, comme pour la partie de l'évaluation toxicologique, ainsi que des créations de nouveaux règlements, comme pour les produits cosmétiques. Comme l'ont confirmé nos interlocuteurs, à terme, la normalisation servira de base à la législation et à l'institutionnalisation des NT.

I8 : Aujourd'hui, au sein de l'ISO, il y a le groupe TC 229 qui se consacre aux nanotechnologies. Les différences émergentes dans le régime d'étiquetage de consommateurs lancent un défi pour la coopération entre régulateurs entre l'Union Européenne et les États-Unis. CEN 352 est en coopération avec ISO TC 229 sur la standardisation de l'approche d'étiquetage.

I9 : Pourquoi ce groupe ISO (TC229) a été créé ? À cause de la montée des nanotechnologies comme technologies ou domaines d'activité nouveaux, la normalisation est un moyen d'élaborer des codes, des standards entre différents acteurs économiques dans le monde pour pouvoir faire du business. Donc, une nomenclature commune liée à la caractérisation établit les moyens de sécurité et de protection de l'environnement, établit des règles sur les spécifications des produits qui vont être échangés entre les différents acteurs économiques.

Les industriels

Les informations statistiques concernant les entreprises françaises dans le domaine des NT sont peu transparentes. On note notamment l'absence de certaines informations clés telles que le chiffre d'affaire, le nombre d'effectifs.

De plus, on constate le manque de données fiables vu l'existence de divergences dans les chiffres disponibles qui montrent que l'activité des NT reste mal définie. Par exemple, selon l'inventaire réalisé (version mise à jour en mars 2011) par le PEN (*Projet on Emerging Nanotechnologies*), un *think tank* américain, 1317 produits de consommation issus des NT sont sur le marché mondial, dont 367 sont en Europe, 30 sont français provenant de 10 entreprises différentes : Babolat, Babyliiss, Chanel, Dior, Guerlain, Lancome, Chantecaille, L'Oréal, G.M. Collin, Phytomer.

Alors que selon l'inventaire réalisé en 2010 conjointement par le BEUC (Bureau européen des unions de consommateurs) et l'ANEC (Association européenne pour la coordination de la représentation des consommateurs dans la normalisation), 475 produits de consommation contenant des nanomatériaux sont sur le marché européen, dont 17 sont français proposés par 8 entreprises : Babyliiss, Chanel, Chantecaille, Dior, G.M. Collin, Guerlain, Phytomer, Kérastase.

Ou encore, l'Institut national de santé publique et d'environnement recense un total de 858 produits présents sur le marché européen en 2010. On peut noter des écarts importants entre

les chiffres annoncés par ces trois derniers inventaires : le nombre des produits de consommation issus des NT en Europe varie entre 367 et 858. En ce qui concerne la méthodologie de recensement, ces inventaires sont basés sur une recherche sur Internet à la fois sur les sites des entreprises et sur les sites commerciaux spécialisés dans la vente de nano produits. Autrement dit, si les entreprises n'affichent pas que leurs produits sont issus des NT, elles ne seront pas listées dans ce genre d'inventaires. Et vice-versa, si les entreprises prétendent proposer certains nano produits, elles seront comptabilisées dans les inventaires sans vérification supplémentaire.

En ce qui concerne les travaux statistiques en France, on assiste également à un manque d'information jusqu'au juin 2011, date du premier recensement français sur l'activité des NT. Dans cette enquête réalisée par la Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services (DGCIS) du gouvernement français, environ 300 entreprises françaises (tout produit confondu, inclus donc les produits de consommation et industriels) ont été identifiées comme étant acteurs industriels de l'activité NT. Parmi ces 300 firmes, une centaine a été créée après l'année 2000. Cette proportion de firmes nouvellement créées est finalement assez faible par rapport aux 200 firmes existantes avant la même année. Environ 60 % de ces 300 entreprises sont des PME ; près de 15 % sont des micro entreprises. Ce premier recensement indique également que les secteurs existants les plus impliqués dans les NT, comme l'illustre le tableau ci-dessous, sont la recherche et le développement scientifique ; la fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques ; l'industrie chimique. En ce qui concerne les nouveaux domaines d'activité avec l'arrivée des NT, le domaine des nanomatériaux à lui seul représente les deux tiers des entreprises de NT, suivi par les domaines de la nanoélectronique, des nanobiotechnologies et des nano-instruments.

Tableau 23 : La répartition des entreprises de NT dans des secteurs existants

Secteurs	% du nombre total d'entreprises	Entreprises exportatrices (en % du nombre total d'entreprises exportatrices)
Industrie	52,8	59,3
Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	12,1	20,4
Industrie chimique	11,7	12,0
Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	4,1	1,9
Fabrication d'équipements électriques	3,8	3,7
Autres industries manufacturières	3,4	2,8
Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	3,1	2,8
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	2,8	4,6
Fabrication de textiles	2,1	1,9
Industrie pharmaceutique	2,1	2,8
Fabrication de machines et équipements n.c.a.	1,7	1,9
Industrie - autres	5,9	3,7
Énergie - construction	1,4	0,9
Commerce de gros	9,7	15,7
Services	36,2	25,0
Recherche-développement scientifique	16,2	12,0
Activités d'architecture et d'ingénierie ; activités de contrôle et analyses techniques	9,7	8,5
Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	3,4	1,9
Services - autres	6,9	4,6
Ensemble des entreprises de nanotechnologies	100	100

(Source : DGCIS, enquête juin 2011)

Malgré la présence importante de *start-ups*, le noyau dur de l'activité NT en France est constitué essentiellement par de grands groupes industriels existants. Par exemple, au sein de la commission du groupe de normalisation de NT de l'Afnor, les représentants industriels sont des grandes entreprises existantes dans divers secteurs d'activité comme L'Oréal (cosmétique), Michelin (pneumatique), Rhodia (chimie), Arkema (chimie). De la même façon, ce sont les grands groupes influents qui représentent les NT dans des projets de recherche et développement. Ces mêmes acteurs sont systématiquement cités dans les données empiriques en tant que l'exemple typique d'entreprise représentant l'activité des NT.

Il : Vous avez (les acteurs dans les NT) dans la chimie, vous avez DuPont, BASF, du côté de l'automobile, Mercedes, Michelin, du côté de la cosmétique, L'Oréal, du côté de l'agroalimentaire, Nestlé, Danone, etc.

Débat public Toulouse²² : Là, j'ai essayé de résumer sur ce transparent les avancées faites dans le cadre du programme Nanosafe, qui est un programme européen, financé par la Commission européenne, et 24 partenaires, dont de grands industriels comme BASF, ARKEMA, des grands centres de recherches comme l'INSERM, l'INERIS.

I5 : Toutes les très grandes entreprises dans le monde qui ont des activités de recherche et développement ont des activités de recherche sur les nanotechnologies, quel que soit le secteur industriel.

Le monde 28/11/2009 : Et Arkema participe à plusieurs programmes de recherche en toxicologie et écotoxicologie, ainsi qu'à la formation des industriels mettant en œuvre des nanomatériaux. « Sur les 25 à 30 millions d'euros que nous avons investis en recherche et développement, 50 % ont été consacrés à l'hygiène et à la sécurité », fait valoir le groupe.

L'organisation professionnelle mondiale dédiée aux NT, NIA créée depuis 2005, qui prétend représenter la voix des industries des NT, englobe en son sein seulement 28 membres d'entreprise, dont une seule entreprise française, à savoir L'Oréal. Par rapport aux 300 firmes françaises environ engagées dans le domaine des NT et identifiées par la DGCIS lors de son enquête de 2011, on remarque donc une représentativité largement biaisée de cette association professionnelle. À l'échelle nationale, en France, il n'existe pas encore d'organisation professionnelle consacrée spécifiquement aux NT.

2.1.2 Les mouvements sociaux

En plus des professionnels, nous avons remarqué dans l'analyse chronologique la puissance croissante de la société civile dans le domaine des NT. Nous parlons plus précisément dans notre cas de mouvement social, défini comme un certain nombre d'individus organisés, ayant un objectif précis qui tend à changer les institutions ou structures individuelles ou sociétales (Zald et Ash, 1966 : 329). Cette définition proposée par Zald et Ash est finalement assez proche du concept de l'entrepreneur institutionnel. Le mouvement social comme l'entrepreneur institutionnel peut prendre de multiples formes, mais il est surtout porteur de valeur qu'il défend (Rao et al., 2000), comme l'indique aussi Golsorkhi et al. (2011 : 83) : « ...les mouvements sociaux sont avant tout des 'mobilisations' en faveur de/pour la promotion d'idée ou d'intérêts mal représentés et de pratiques peu courantes, voire déviantes ».

²² Discours d'un représentant du CEA et du projet Nanosafe.

Une différence importante entre le concept de mouvement social et d'entrepreneur institutionnel convient pourtant d'être soulignée. Le mouvement social met l'accent sur une logique d'action collective (Olson, 1965), alors l'entrepreneur institutionnel peut aussi bien être un acteur individuel qu'une collectivité d'acteurs.

De façon similaire à toute nouvelle technologie émergente, les NT présentent des perspectives scientifiques et techniques prometteuses, et en même temps porteur des risques et des incertitudes. Certains mouvements sociaux à l'encontre des NT se sont organisés, notamment autour d'ONG. Nous pouvons citer l'exemple de « Pièces et Main d'œuvre » en France, l'ETC Group, ou les Amis de la Terre au niveau international.

Cahier d'acteur Les Amis de la terre : Alerté depuis 2005 sur les conséquences préoccupantes des nanotechnologies – par des ONG internationales comme, ETC. Group (Canada), FOE (Amis de la Terre Australie, États-Unis, Europe) ou nationales comme Pièces et main d'œuvre, Fondation Sciences Citoyennes –, le réseau associatif français des Amis de la Terre a poursuivi une veille documentaire et a organisé différentes manifestations publiques afin d'informer les citoyens.

Le monde 17/10/2009 : Au niveau international, une structure comme, ETC. group, déjà très présente sur le débat des organismes génétiquement modifiés, s'est mobilisée très précocement sur les nano, dès 2002. La structure Thong (Topless Humans Organized for Natural Genetics) a fait une série de manifestations, notamment à Chicago, contre les textiles nano. En France, ceux qui sont les plus critiques et les plus actifs sont le collectif Pièces et main d'œuvre, à Grenoble, avec une série d'actions-chocs. Les Amis de la Terre ont pour leur part produit de nombreuses données et expertises, notamment sur la "nanofood" et les cosmétiques.

Ces mouvements peuvent emprunter des formes multiples d'action : des manifestations contre le développement des NT, des conférences, des réunions ou des blogs sur Internet. Pendant la série de débats publics organisés par la CPDP en France, les ONG organisaient régulièrement des manifestations qui empêchaient le déroulement des débats, comme l'indiquent certains répondants et documents :

I3 : Les ONG sont plus présentes dans le débat (débat public de CPDP), eux ils sont motivés pour combattre contre...

I5 : Par exemple, le débat qui a eu lieu, organisé par la commission nationale, qui s'est passé à Grenoble le 1^{er} décembre (2009). Le débat a duré deux minutes, il a été chahuté par des opposants, le débat était impossible.

I6 :... Vous le savez il y a eu le débat public sur les nanotechnologies, l'étape de Lille a été un peu mouvementée... Vous avez vu ce que peut générer le simple fait de vouloir débattre d'un domaine comme celui-là, ...

Le monde 30/04/2004 : À Grenoble, l'engagement des acteurs industriels dans les micro et nanotechnologies, conduit avec l'aide massive des collectivités locales, rencontre l'opposition de « simples citoyens » qui ont choisi de rester anonymes pour, disent-ils, éviter de « personnaliser » leurs prises de position et de se constituer en « énième autorité ». Ils s'expriment par voie de textes bien documentés, diffusés lors d'événements (inaugurations, congrès) et archivés sur leur site Internet, symboliquement baptisé « Pièces et main-d'œuvre ».

Le monde 20/06/2005 : Dès l'ouverture, une trentaine de contestataires hostiles au développement des bio et des nanotechnologies (Le Monde du 17 juin) se présentant comme des « opposants aux nécrotechnologies grenobloises », ont accueilli les participants en distribuant un journal satirique de quatre pages, intitulé Le Métroscoop, en référence au mensuel Métroscope de la communauté d'agglomération. En « une » de ce pastiche, un article provocateur titré : « À bas Technopolis, on arrête tout ! »

Les actions menées par des ONG peuvent aussi intervenir autrement que par des manifestations, en rédigeant des rapports scientifiques afin de prouver des risques potentiels relatifs aux NT ou en mettant en place des débats et conférences qui favorisent les échanges entre différents acteurs.

I10 : C'est eux (ONG) qui ont tiré le signal d'alarme. Donc, de toute façon, ils ont leurs propres laboratoires, les grosses ONG mondiales. Vous avez « 60 millions de consommateurs », ce n'est pas vraiment une ONG, mais quand même une structure indépendante, dans le numéro de juin 2011 il y a un numéro spécial sur les crèmes solaires et les nanoparticules. Si vous voulez, quand les industriels disent qu'ils ne mettent pas en œuvre des nanoparticules, mais que vous avez une ONG qui à la presse dit que « écoutez, il y en a », voilà, vous mettez en porte à faux les industriels. Dans ce sens, ils ont un rôle, et ça se traduit par des choses.

Le monde 19/12/09 :... Le Bureau européen de l'environnement (EEB, qui se présente comme "la voix environnementale des Européens", et qui fédère plus de 140 ONG dans 31 pays), et le Réseau international pour l'élimination des Polluants organiques persistants (IPEN, qui réunit plus de 700 ONG, dans plus de 80 pays), ont voulu faire le point sur la question : "Les nanotechnologies nous sont présentées comme susceptibles d'offrir des solutions technologiques inédites à nombre des problèmes environnementaux... de sérieux risques environnementaux, ainsi que des coûts cachés qu'on aurait tort d'ignorer".

Le monde 17/10/2009 : Les Amis de la Terre ont pour leur part produit de nombreuses données et expertises, notamment sur la "nanofood" et les cosmétiques.

Cahier d'acteur Vivagora : Vivagora s'est engagée dans la mise en débat public des nanotechnologies dès 2005. Elle a mis en place une Alliance citoyenne sur les enjeux des nanotechnologies (ACEN-CACEN), plateforme d'ONG concernées par les nano.

Les mouvements sociaux, comme les manifestations anti-nano, l'organisation de conférences, ou encore la production de documents scientifiques, se confirment en tant qu'entrepreneur institutionnel dans le domaine des NT.

2.1.3 Les agents régulateurs

Une troisième grande force présente dans le domaine des NT est les pouvoirs publics à différents niveaux. Comme ils détiennent le pouvoir réglementaire, nous les considérons comme des agents régulateurs. Les agents régulateurs en tant qu'EI sont moins étudiés en gestion que les deux autres groupes précédents (les groupes professionnels et les mouvements sociaux). Cependant, ils constituent un EI important (Fligstein, 1997, Oakes et al., 1998).

Les NT comme porteuses de croissance économique ont fortement attiré l'attention particulièrement des pouvoirs publics français et européens. Les projets de recherche dans le domaine des nanosciences et NT sont largement financés par le gouvernement français ou des organisations européennes. Par exemple, dans le cadre du 6^e programme-cadre (PC) de l'Union Européenne, 1,4 milliard d'euros ont été accordés aux 550 projets relatifs aux nanosciences et NT durant la période de 2003 à 2006. Sur l'année 2007, la première année du 7^e PC, l'UE a consacré 600M€. Au total, pour le 7^e PC, l'UE a plus que doublé son investissement sur le domaine nanosciences et NT par rapport aux 6^e PC.

En France, dès 1999, le gouvernement commence à s'investir dans les NT. Le lancement du Réseau de recherche en micro et nanotechnologies en 1999 par le ministère de la Recherche, qui a pour objectif de favoriser la coopération entre l'industrie et les laboratoires de recherche, a soutenu 119 projets de recherche durant 1999-2002 avec un budget de 60 millions de Francs (soit environ 9,15M€). Le ministère de la Recherche a ensuite lancé en 2003 un programme spécifique baptisé « nanoscience » soutenu avec un financement de 50M€. Le premier centre européen pour les micro et nanotechnologies (Minatec) a été créé en 2002, et inauguré en 2006. Ce pôle de compétitivité réunit sur le même site, basé à Grenoble, les centres de

recherche, les universités ainsi que les entreprises. Ce projet est doté de 152,45M€ de budget. En 2004, le Réseau national en nanosciences et nanotechnologies (R3N) est créé par le ministère de la Recherche. Ce réseau est doté d'un crédit incitatif de 70M€ provenant de l'Agence nationale de la recherche (créée en 2005). Nous pouvons encore citer le projet intitulé « Nano-Innov » mise en place par le gouvernement français depuis 2009 avec un financement de lancement de 70M€ afin de propulser une stratégie d'innovation dans les NT. Certaines citations soulignent également l'investissement considérable dans le domaine des NT par les pouvoirs publics français :

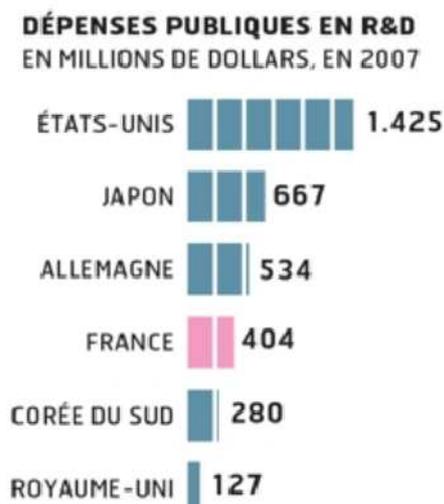
Il :... On est en train de mettre des moyens énormes pour développer des nano dans cet espace-là donc, il y a eu Grenoble, maintenant il y a un plateau à Saclay qui devient le premier espace en France sur les nanotechnologies.

Rapport CPDP : Les fonds européens consacrés aux nanosciences et aux nanotechnologies s'élevaient à 530 millions d'euros en 2006... La France a financé en propre des programmes dans ce domaine à hauteur de 83 millions d'euros en 2008 via l'Agence nationale de la recherche... Le gouvernement a annoncé, en avril 2009, le plan Nano'Innov, doté de 70 millions d'euros.

Rapport CPDP : Les investissements liés à ce projet (Minatec) ont représenté 250 millions d'euros pris en charge par les industriels et 150 millions d'euros assurés par les pôles de recherche.

La figure ci-dessous permet d'illustrer l'investissement public important accordé aux NT par le gouvernement français par rapport aux autres pays dans le monde. La France est le quatrième plus grand investisseur public en recherche et développement dans les NT, précédée par les États-Unis, le Japon et l'Allemagne. On note en même temps l'avantage significatif des États-Unis en termes d'investissement, avec 1,425M\$, soit plus que le double de celui du Japon.

Figure 12 : Les dépenses publiques en R&D des NT



(Source : ISI, OCDE, 2009, cité par Verdo, 2011)

En plus du soutien financier, les pouvoirs publics contribuent aussi avec un effort considérable à la recherche que ce soit pour développer des applications nanotechnologiques ou pour étudier des risques potentiels. Un représentant du bureau en charge des NT au sein du ministère de l'Industrie nous explique ainsi leur rôle :

I20 : La première mission est d'informer le cabinet ministériel de l'état du secteur, l'état industriel et technologique, et d'apporter des recommandations et des informations aux politiques pour le suivi de ce secteur industriel. Et la deuxième mission qui nous prend plus de temps est d'engager des actions de soutien, de stimulation, de renforcement de ce secteur industriel. Typiquement par la mise en place de financement public destiné à aider les industriels et leurs partenaires académiques à développer des innovations dans ce domaine, à accroître leurs compétitivités, à maîtriser mieux leurs processus de développement industriel avec l'aide du pouvoir public en jouant soit sur des aides, soit sur la réglementation, soit sur la mise en réseau de ces acteurs.

En ce qui concerne les ressources humaines, selon les données du CNRS (cahier d'acteur CNRS CEA, 2009), jusqu'en 2009, il y a près de 7,000 chercheurs qui travaillaient sur les nanosciences et les NT en France, dont 6,500 au CNRS et au CEA ou en lien avec ces deux organisations.

Cahier d'acteur CNRS CEA : Pour le CNRS, il s'agit en priorité d'exploration scientifique. Sa stratégie vise à approfondir les connaissances, à développer la créativité scientifique et technologique et à expérimenter « en amont » les potentialités d'application...Le CNRS et le CEA sont les deux

Les régulateurs mettent en place des discussions autour des NT afin de créer de nouveaux règlements adaptés. Au niveau européen, quatre règlements se sont mis en place depuis 2009. On peut citer par exemple le règlement cosmétique voté par le parlement européen en mars 2009, ou encore la loi 1169/2011/UE du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, qui impose un étiquetage obligatoire des denrées alimentaires contenant des nanomatériaux manufacturés.

De plus, la France essaie aussi d'avancer au niveau national sur la réglementation, comme l'indique les données :

I8 : En termes de réglementation, la France est plus avancée que l'Union Européenne. Nous avons par exemple la loi Grenelle 1, et la loi Grenelle 2 qui est en cours, cette dernière incorpore des éléments à l'échelle nano. Et il y a le principe de précaution...

Débat public Strasbourg Jean Bergougnoux²³ : Cela ne fait que retracer le processus qui a été suivi : huit ministres ont signé une lettre de saisine demandant à la Commission nationale du débat public d'organiser un débat pour éclairer certaines grandes orientations qu'ils avaient à prendre en matière de recherche, en matière de protection des travailleurs, en matière de protection publique, en matière d'information et de protection du consommateur, en matière de protection de l'environnement, et enfin de façon à organiser le contrôle et le suivi - la gouvernance en un mot - du développement de ces nouvelles technologies, pour ne pas être dans un monde foisonnant et incontrôlé.

Dès la loi Grenelle de l'environnement (Loi n° 2009-967) en 2009, le ministère de l'Écologie a posé comme grand principe de favoriser dans un délai de deux ans une réglementation relative aux NT. Selon cette loi, l'élaboration d'une réglementation spécifique aux NT mérite de passer par un débat public, comme l'indique dans l'article 42 : « *L'utilisation des substances à l'état nanoparticulaire ou de matériaux contenant des nanoparticules fera l'objet d'un débat public organisé sur le plan national avant fin 2009...* ».

Suite à la loi Grenelle, la mission d'organisation du débat public a été confiée à une instance indépendante qui s'appelle la Commission Particulière du Débat Public (CPDP) des nanotechnologies. Une série de 17 débats publics a ainsi été menée durant 2009 et début 2010.

Ensuite, la loi n° 2010-788 portant sur l'engagement national pour l'environnement dit aussi

²³ Président de la CPDP.

loi Grenelle 2 a été mise en place en juillet 2010. Cette dernière loi prévoit plus précisément la nécessité d'élaborer des règlements visant à rendre la diffusion des informations concernant les nanoparticules obligatoire par un système de déclaration, comme l'indique l'article 185 : « *Les personnes qui fabriquent, importent ou distribuent des substances à l'état nanoparticulaire, en l'état ou contenues dans des mélanges sans y être liées, ou des matériaux destinés à rejeter de telles substances dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation déclarent périodiquement à l'autorité administrative, dans un objectif de traçabilité et d'information du public, l'identité, les quantités et les usages de ces substances, ainsi que l'identité des utilisateurs professionnels à qui elles les ont cédées à titre onéreux ou gratuit* ». Le récit suivant explique ainsi que le gouvernement français a bien plus avancé dans la réglementation des NT avec la loi Grenelle 2 par rapport aux autres pays européens :

Débat public Besançon²⁴ : En France, il y a un projet de loi qui s'appelle Grenelle de l'environnement 2, portant sur l'engagement national pour l'environnement. Il a déjà été voté au Sénat et doit passer à l'Assemblée nationale début 2010. Il rend cette déclaration obligatoire, moyennant quelques mois pour mettre en œuvre les textes d'application et mettre en place la base d'application qui permettra le recensement des nanomatériaux aujourd'hui sur le marché, de leur caractérisation, des quantités et des usages pour lesquels ils sont mis sur le marché. Ce sera une première en Europe. La France sera le premier pays européen et probablement mondial à rendre cette déclaration obligatoire.

Ces engagements en termes de financement, de recherche et de législation venant des pouvoirs publics indiquent le rôle déterminant des agents régulateurs en tant qu'entrepreneur institutionnel.

²⁴ Discours d'un représentant du ministère de l'Écologie et du Développement durable.

2.2 Les stratégies de construction de frontière

Une fois les EI identifiés pour l'activité des NT, nous pouvons proposer une typologie des trois types de stratégies que ces EI adoptent pour la construction de frontière. Nous allons d'abord présenter les éléments permettant d'étayer les deux types de stratégies que nous avons avancées dans la proposition 1 et la proposition 2 du chapitre 2 : les stratégies d'attachement et les stratégies de distinction. Ensuite, nous allons introduire un troisième type de stratégie qui émerge des données empiriques : les stratégies d'ambiguïté. Au sein de chaque type de stratégies, nous avons réalisé également une analyse croisée entre les stratégies et les groupes d'EI.

2.2.1 Les stratégies d'attachement

Dans la proposition 1 du chapitre 2, nous avons avancé l'idée que les organisations développant une nouvelle activité économique déploient des stratégies d'attachement pour la construction de frontière. De manière plus précise, ce type de stratégies a souvent pour objectif de rendre une nouvelle activité cognitivement plus compréhensible et de gagner en légitimité à travers des rapprochements de la nouvelle activité aux activités existantes et généralement reconnues. Ces stratégies aboutissent en théorie à ne pas faire des NT des activités à part entière mais des sous-segments d'activités existantes.

Le déploiement des stratégies d'attachement par les agents régulateurs

Nous avons pu remarquer que dans le domaine des NT, certains acteurs institutionnels font systématiquement des analogies entre les NT et les secteurs existants ou des pratiques institutionnalisées, comme la médecine, les biotechnologies, la microélectronique pour fournir un cadre de compréhension au grand public et assurer une légitimité plus grande grâce aux liens avec les secteurs existants. Nous pouvons voir des exemples de l'utilisation de cette stratégie dans les récits suivants :

I2 : Si je reprends les applications de nanotechnologies en médecine par exemple, le développement de nouveaux médicaments grâce aux nanotechnologies est tout à fait comparable aux développements classiques de nouveaux médicaments. Donc il n'y a rien de très spécifique à ça. Cela ressemble beaucoup aux recherches qui se font sur les médicaments classiques. C'est juste une nouvelle option technologique, mais je ne fais pas de différence fondamentale.

Cahier d'acteur du CESR²⁵ Rhône-Alpes propose d'aborder la question de l'appropriation sociétale des nanotechnologies, dans la continuité de ses réflexions menées sur les rapports entre science et société¹ et sur la démocratie participative... la recherche en nanotechnologies est capable d'irriguer différents autres champs en raison de sa transversalité, elle en devient un enjeu majeur pour cette région...

Cahier d'acteur CESE²⁶ : Pour y répondre, les travaux du CESE ont confirmé que, comme pour toutes les grandes avancées scientifiques et technologiques, les nanotechnologies ont des conséquences ambivalentes... Pour une part importante, ces questions ne sont pas uniquement présentes vis-à-vis des nanotechnologies et de leur développement. Elles existent dans de multiples domaines de la haute technologie : que ce soient les biotechnologies avec les problèmes éthiques qu'elles posent, l'électronique avec les RFID, l'énergie en liaison avec le réchauffement climatique ou l'épuisement des ressources naturelles, la chimie en lien avec les pollutions et les risques...

Les acteurs publics introduisent souvent des liens entre les NT et des secteurs institutionnalisés et reconnus. De ce fait, ils soulignent l'inutilité de mettre en place une réglementation spécifique étant donné que, selon eux, les NT sont déjà couvertes par des réglementations existantes.

Débat public Marseille²⁷ : Les nanotechnologies ne sont pas isolées, elles servent toujours à quelque chose : de l'électronique, de la mécanique, etc. Tous ces domaines sont soit réglementés soit ont des dispositifs de code d'éthique propres à des communautés. Tout cela est très fortement encadré.

I9 :... Et la réglementation Reach européenne, d'enregistrement des produits chimiques couvrent parfaitement les produits nanométriques.

I4 : (réglementation) Visant spécifiquement (les NT) ? Non, les dispositions légales qui s'appliquent aussi aux nanotechnologies, bien sûr, il y en a. Le principe de précaution, en chimie, il y a aussi le texte REACH qui mentionne aussi les nanotechnologies. Il faut aller voir sur le site du gouvernement, il y a des choses intéressantes au niveau européen. Ce qu'ils font au niveau européen, ce n'est pas encore des réglementations, ce sont des textes concernant les nanotechnologies.

Ces considérations relatives au fait que les NT sont étroitement liées aux secteurs existants se traduisent également dans la NAF. L'Insee classe ainsi actuellement les activités de recherche et développement concernant les NT sous la catégorie « biotechnologies » dans la

²⁵ CESR : Conseil économique et social.

²⁶ CESE : le conseil économique, social et environnemental, est la troisième assemblée constitutionnelle de la République.

²⁷ Discours tenu par un représentant du ministère de la Défense.

nomenclature d'activité.

Le déploiement des stratégies d'attachement par les groupes professionnels

Parallèlement aux pouvoirs publics, certains groupes professionnels adoptent également une stratégie d'attachement afin de justifier leurs activités sur les NT comme étant légitimes. D'abord certaines associations professionnelles soulignent l'ancienneté des pratiques à l'échelle nanométrique ainsi que le fait que de travailler sur la dimension nano s'inscrit dans la continuité des industries.

Cahier d'acteur FEBEA²⁸ : Parmi les nanomatériaux, le plus connu et le plus utilisé est le dioxyde de titane (TiO₂). Ce filtre minéral est connu pour sa capacité à réfléchir, à disperser et à absorber les rayons ultra-violet (UV) et à protéger contre les effets délétères induits par une exposition prolongée au soleil. Il est utilisé dans les produits de protection solaire sous la forme de nano dioxyde de titane depuis bientôt 20 ans.

Cahier d'acteur SITELESC²⁹ : La microélectronique est devenue nanoélectronique au début des années 2000 avec la dimension des transistors qui descend en dessous des 100 nanomètres.

De plus, d'autres groupes professionnels mettent en avant également que les activités concernant les NT sont déjà sous contrôle, et ne présentent pas de risque, et sont donc légitimes. L'Union des Industries Chimiques (UIC) explique ainsi dans son cahier d'acteur pour le débat public organisé par la CPDP, que même si les NT ne sont pas encadrées par une réglementation propre, elles sont tout de même couvertes par des dispositifs existants.

Cahier d'acteur UIC : À ce jour, si les nanoparticules et les nanomatériaux ne font pas l'objet d'une réglementation spécifique, ils sont cependant encadrés par des dispositifs relatifs à la gestion des produits chimiques et à la sécurité au travail (décret Risque Chimique, directive cadre Déchets) et les principaux nanomatériaux sont également concernés par la réglementation européenne REACH.

De la même façon, l'Association nationale des industries alimentaires (ANIA) souligne que leurs industries sont fortement contrôlées par la réglementation européenne, y compris la partie relative aux NT.

Cahier d'acteur ANIA : ...le domaine alimentaire est très encadré et que tout usage de nouvelle substance à destination de l'alimentation humaine est fortement réglementé et contrôlé... Le domaine

²⁸ FEBEA : Fédération des entreprises de la beauté et du bien-être.

²⁹ SITELESC : Syndicat professionnel de la micro et la nanoélectronique.

alimentaire est l'un des plus régulé en Europe. La réglementation spécifique à l'industrie agroalimentaire est très stricte et permet déjà de couvrir l'éventuelle utilisation de nanotechnologies par le biais de plusieurs textes.

Le déploiement de stratégies d'attachement par les mouvements sociaux

Les ONG remettent en cause la légitimité de l'activité des NT en l'assimilant aux secteurs existants et qui présentent des effets négatifs comme les biotechnologies, le nucléaire ou les matériaux comme l'amiante.

Le monde 07/11/09 : Le collectif Pièces et Mains d'Œuvre, connu pour ses enquêtes, analyses, ses actions d'éclat et son refus critique des nanotechnologies, refuse ainsi de participer à ce qu'il qualifie de campagne nationale d'acceptabilité des nanotechnologies destinée à "vaincre la méfiance de citoyens- consommateurs échaudés par trop de scandales techno-industriels : amiante, vache folle, OGM"... "En conclusion, j'exhorte les autorités en charge de la sécurité et de la santé à initier un audit et une analyse du cycle de vie de la fabrication et de l'utilisation des nanotubes afin de protéger ceux qui les fabriquent, et ceux qui en usent. Si nécessaire, je mettrais un panneau d'indication : "Attention : utilisation de matériaux similaires à l'amiante" (Dit Andrew Maynard).

I3 :... Ensuite, il y a des associations, des mouvements écologistes d'un côté, au moins une partie des mouvements écologistes, parce que les nanotechnologies ont été assez vite assimilées avec les OGM...

Cahier d'acteur CFTC³⁰ : Au même titre que les biotechnologies, les nanomatériaux et leurs produits dérivés posent à notre société des défis importants en termes d'encadrement juridique mais aussi éthique.

Nos données soutiennent l'utilisation des stratégies d'attachement qui rapprochent une nouvelle activité économique aux secteurs et des pratiques existants comme avancée dans la proposition 1. Les données empiriques nous permettent également d'identifier que les trois groupes d'acteur utilisent ces stratégies. Les agents régulateurs déploient ces stratégies d'attachement afin de justifier la validité du cadre législatif existant sur l'activité émergente des NT. De façon similaire, les groupes professionnels de divers secteurs en lien avec les NT démontrent leur légitimité en soulignant que leurs activités sont bien encadrées par des réglementations existantes. Au contraire, les mouvements sociaux font le rapprochement entre les NT et certaines activités existantes qui ont posé des problèmes dans le passé, dans l'objectif de remettre en cause de la légitimité de cette nouvelle activité.

³⁰ CFTC : Confédération Française des Travailleurs Chrétiens.

2.2.2 Les stratégies de distinction

Nous avons formulé une deuxième proposition concernant les stratégies utilisées pour la construction de frontière dans le chapitre 2 : les organisations développant une nouvelle activité économique déploient des stratégies de distinction.

Nos données empiriques illustrent le déploiement de ce type de stratégies qui consistent à mettre en avant les caractéristiques distinctives d'une nouvelle activité par rapport aux activités existantes afin de pouvoir réclamer un traitement spécifique de la part d'audiences externes et de se forger une identité propre.

Le déploiement des stratégies de distinction par les pouvoirs publics et les professionnels du secteur

Selon les pouvoirs publics, les NT se distinguent des autres activités d'une part par les solutions qu'elles apportent aux problèmes environnementaux, de raréfaction des ressources, d'autre part, elles sont considérées comme une évolution technologique incontournable dans le monde entier.

I6 :... la maîtrise de la matière à cette échelle nanométrique est indispensable pour relever les défis qui sont face à nous... Les défis de production de l'énergie sans gaz à effet de serre et les défis liés à la raréfaction des matières premières... On va vers une société économe en énergie et en ressources. Il n'y a pas d'autres solutions.

Le monde 19/12/09 : Les nanotechnologies nous sont présentées comme susceptibles d'offrir des solutions technologiques inédites à nombre des problèmes environnementaux tels que le réchauffement climatique, la pollution et l'accès à l'eau potable. Ses partisans affirment qu'elles peuvent contribuer au développement économique et susciter de nouveaux produits et marchés tout en réduisant de façon notable notre empreinte écologique.

I9 : Les technologies qui se développent maintenant, ou dans le futur, sont nécessairement nano ou alors n'existeront plus.

Les pouvoirs publics et les professionnels mettent en avant aussi l'enjeu économique considérable que les NT représentent comme l'une de ses caractéristiques distinctives.

Cahier d'acteur CESE : Il faut rappeler que les enjeux sont immenses : le marché mondial des nanotechnologies, estimé à 500 milliards de \$ en 2008, devrait doubler d'ici 2010 -2015.

Cahier d'acteur UNSA³¹ : Des marchés potentiels estimés à plusieurs milliers de milliards d'euros à courte échéance – à l'image du boom de l'informatique et des technologies de l'information des années 80/90 – et des emplois par milliers : les « nanos » sont l'enjeu économique majeur de ce début de siècle !

Ainsi les organisations publiques accordent des budgets aux nombreux projets qui s'intitulent « nano » comme si une population d'entreprises dédiées aux NT existait à part entière. Par exemple, le plan Nano-Innov lancé en mai 2009 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a pour objectif « ... de donner à l'industrie française les moyens de réussir le virage des nanotechnologies sans altérer la capacité des scientifiques à comprendre les propriétés les plus intimes de la matière et à en déduire les applications possibles » (Valérie Péresse, Présentation du plan nanotechs, Communiqué de presse³²). Dans le cadre de ce plan, trois centres d'intégration ont été créés à Grenoble, Saclay et Toulouse, qui sont structurés de façon à favoriser l'interdisciplinarité et l'innovation. Ces centres sont conçus dans l'objectif de construire des pôles d'excellence permettant à la France de rester dans la course internationale des NT. En 2009, pour le premier appel à projets, 17M€ ont été versés dans les 9 projets sélectionnés parmi 31 déposés, qui visent tous des objectifs applicatifs dans le domaine des NT.

Nous pouvons citer encore le projet lancé à Grenoble très récemment baptisé « Nano 2012 », qui est un programme de coopération entre IBM, STMicroelectronics et le CEA Leti. Ce programme bénéficie de fonds publics à hauteur de 457M€.

La plupart des industriels ou organisations de recherche ont donc tendance à afficher l'appellation « nano » afin de décrocher ou revendiquer des financements, comme l'explique les récits suivants :

I9 : Maintenant, tout le monde parle de nanotechnologie, comme à l'ANR, tous les programmes de recherche comportent le mot « nanotechnologie » pour avoir des financements, même des choses qui ne sont pas strictement nano. Il y a un effet de mode.

I18 : C'était plutôt dans le laboratoire de recherche... On a commencé à l'employer plus (le terme nano) parce qu'on s'est rendu compte que ça devenait à la mode et que pour avoir des financements il fallait rentrer dans ce domaine. Et je pense que ça été le cas de beaucoup de laboratoires de recherche

³¹ UNSA : Union nationale des syndicats autonomes.

³² Source : le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

et de beaucoup d'entreprises. À partir du moment où c'était nouveau, on essayait de voir tout ce qui rentrait dans ce champ-là parce que ça voulait dire qu'on avait plus de chances d'obtenir des financements. Concrètement, c'est comme ça que je pense que c'est arrivé.

Cahier d'acteur LEEM³³ : la médecine vit une nouvelle révolution...la faiblesse des financements consacrés spécifiquement aux nanotechnologies appliquées à la médecine

L'utilisation des stratégies de distinction en considérant l'activité NT comme un secteur économique en tant que tel permet également de faire des comparaisons entre la France et les autres pays. Les récits suivants illustrent ce genre de comparaisons :

Le monde 29/01/2003 : Dans ce secteur prometteur (Nanotechnologies), face aux 50 millions d'euros investis chaque année en France par les pouvoirs publics, les États-Unis consentent un effort de plus de 2 milliards de dollars.

Le monde 03/03/2004 : Dans un domaine plus jeune encore, les nanotechnologies, autre secteur où la recherche prend un essor considérable dans le monde, la prise de conscience plus rapide des enjeux pourrait éviter de se retrouver dans une situation similaire. La création, lancée en 2002 à Grenoble, du pôle de recherche Minatec (Le Monde du 19 janvier 2002) reflète la volonté de rester dans cette course à la maîtrise de l'infiniment petit.

Le déploiement des stratégies de distinction par les mouvements sociaux

Certains EI comme les mouvements sociaux insistent bien souvent aussi sur les caractéristiques distinctives des NT sous un angle différent des pouvoirs publics et des industriels. Par exemple, certains représentants d'ONG mettent en évidence la différence entre les produits basés sur les NT et d'autres produits chimiques en termes de réglementation, comme le souligne le récit :

Il :... jusqu'à maintenant, toutes les régulations sur les produits chimiques et sur les matériaux tournent autour de la définition chimique. Avec les nanotechnologies, le grand changement est qu'il faut s'intéresser à la définition de l'architecture des matériaux et la structuration des matériaux, dans la mesure où quand on met un produit sur le marché, pour l'instant on ne décrit absolument pas ces structures chimiques, qui donnent des propriétés nouvelles qui font que le produit n'est pas du tout pareil.

De la même façon, les ONG réclament l'élaboration de réglementation spécifique aux NT

³³ LEEM : Les entreprises du médicament.

comme un nouveau secteur, ou demandent un moratoire avant l'arrivée d'une réglementation visant au domaine des NT, car les NT présentent des risques et des dangers inédits.

Cahier d'acteur FNE³⁴ : Les médecins du travail doivent être formés aux risques spécifiques des nanoparticules et nanomatériaux. Enfin cet aspect de risques sanitaires pour les travailleurs doit être intégré, à l'échelle européenne, dans le cadre d'une surveillance sanitaire sous forme de cohorte.

Cahier d'acteur FMSD³⁵ : Nous appelons aussi à un moratoire de l'autorisation de mise sur le marché de produits contenant des nanomatériaux en l'absence de réglementations sanitaires et environnementales adéquates.

Le monde 19/12/2009 : La fédération d'ONG environnementales appelait également la Commission européenne à exiger l'évaluation et l'approbation des utilisations des nanomatériaux avant leur mise sur le marché, tout en notant que "l'expérience relative à la législation REACH (la réglementation la plus complète de l'UE sur les produits chimiques) a déjà mis en évidence les limitations de cette législation en ce qui concerne les nanomatériaux et montré que les outils de mise en œuvre actuels (par exemple les méthodes de test, la nécessité de communiquer les résultats des tests, etc.) ne s'appliquent pas au niveau nano".

Les différentes utilisations des stratégies de distinction identifiées à partir de nos données étayent la proposition 2. Plus précisément, on peut distinguer deux stratégies qui peuvent être utilisées selon deux types de motivations différentes. D'un côté, les pouvoirs publics et les professionnels mettent en avant les aspects distinctifs des NT afin d'attribuer ou de bénéficier de ressources. D'un autre côté, les ONG attaquent les NT comme un secteur autonome mais présentant des risques spécifiques.

2.2.3 Les stratégies d'ambiguïté

En plus des deux types de stratégies que nous avons avancées dans les propositions théoriques, nous avons identifié un troisième type de stratégies lors de l'analyse des données : les stratégies d'ambiguïté. Nous entendons par stratégies d'ambiguïté les choix intentionnels des acteurs de garder une certaine ambiguïté dans leur communication sur la nouvelle activité. Elle se caractérise en pratique par une utilisation simultanée de distinction et d'attachement par le même acteur en fonction des audiences adressées.

³⁴ FNE : France nature environnement.

³⁵ FMSD : Forum Mondial Sciences et Démocratie.

Au lieu d'utiliser des stratégies très prononcées telles que les stratégies d'attachement ou les stratégies de distinction, de nombreuses entreprises françaises développant des activités dédiées aux NT préfèrent rester assez discrètes en ce qui concerne leur engagement dans cette activité. Par exemple, la première étude statistique sur l'activité des NT n'a pu être réalisée que très récemment, à fin 2011, par la DGCIS du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. Avant cette étude, on peut citer la tentative de la part de l'Afsset³⁶ d'effectuer un recensement de l'activité NT en 2007. Cette étude a eu du mal à récolter les informations recherchées étant donné que les entreprises concernées préfèrent ne pas réagir.

Le monde 14/09/2007 : L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, qui enquête sur les risques des nanoparticules, a transmis en mai un questionnaire à 350 industriels. Malgré deux relances, les trois quarts, dont "des acteurs majeurs", n'ont toujours pas répondu.

Malgré l'étude réalisée par la DGCIS en 2011, aucun inventaire d'entreprises de NT n'existe aujourd'hui à l'échelle française. Par conséquent, à part quelques noms d'entreprises parfois cités à titre d'exemple, nous n'avons pas d'information exacte concernant la liste des entreprises impliquées dans les NT. Néanmoins, cette enquête donne une idée de l'importance de l'implication des entreprises françaises étant donné qu'environ 300 firmes se sont engagées dans l'activité.

Le côté discret des entreprises se manifeste également lors des débats publics organisés par la CPDP. Parmi les 300 entreprises engagées dans les NT, on compte seulement moins de 10 qui ont participé aux débats, dont RBNano, l'Oréal, Arkema, Cordouan Technologies, Michelin, Silmach et Ophtimalia SAS. Quant à l'adhésion d'association professionnelle telle que la NIA, seul l'Oréal est présente comme membre.

Les stratégies d'ambiguïté peuvent s'illustrer par la volonté de certains EI comme les pouvoirs publics et les professionnels d'éviter une réglementation spécifique et les débats actuels. En bref, il s'agit de bénéficier de la stratégie de distinction tout en évitant ses potentiels inconvénients.

I9 : Je ne pense pas qu'il y ait un classement particulier possible pour les nanotechnologies ... Comme c'est transversal, ça peut être dans la biotechnologie, dans l'alimentaire, etc. Mais de faire une classe pour les nanotechnologies, ça peut faire plaisir aux technocrates, mais je le vois vraiment

³⁶ Agence française de sécurité sanitaire et du travail, qui est fusionnée avec l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments en 2010. Cette fusion a donné à la création d'Agence nationale de sécurité d'alimentation, d'environnement et du travail.

de manière transversale. Sauf que les gouvernements veulent communiquer en disant qu'on est leader mondial dans les nanotechnologies, pour faire affichage politique.

I9 : ... mais faut-il une réglementation spécifique ? Ce n'est pas évident. Des réglementations sur les produits chimiques existent, qui incorporent les produits de nanomatériaux.

I12 : Il y a aussi un autre aspect ; c'est qu'une nomenclature du type de la NAF n'est pas par nature une nomenclature d'avant-garde, c'est-à-dire que quand il y a des nouveaux domaines, des nouveaux secteurs qui se développent, on ne va pas les prendre en compte tout de suite. En général, on va attendre que les choses se soient un peu développées, qu'il y ait un certain accord au niveau international sur ce qu'ils recouvrent. Parce qu'il faut définir précisément de quelle activité il s'agit.

Ces dernières citations remettent en question la pertinence de création d'un cadre administratif spécifique aux NT en insistant sur la transversalité des NT. Cependant, certains secteurs économiques bien reconnus à part entière présentent également une transversalité. Citons l'exemple de l'industrie de la chimie, qui était présente dans les différents secteurs tels que la métallurgie, la distillation, la mine, avant d'être regroupée et reconnue à partir du 17^e siècle comme une industrie distincte.

Les stratégies d'ambiguïté peuvent aussi consister à refuser d'être assimilée à une entreprise des NT même si l'entreprise en fait bien partie.

I2 :... je ne suis pas du tout un spécialiste en nanotechnologie, je m'intéresse plus spécifiquement aux nanobiotechnologies et à la nanomédecine.

I9 : Pour l'entreprise X, on va revenir sur la définition de nanomatériaux. L'X ne fait pas des nanotechnologies, mais en tant que chimiste, produit des nanomatériaux. Les nanomatériaux ne sont qu'une partie des nanotechnologies.

I15 : Dans les nanotechnologies, il y a plusieurs choses,... mais on n'est pas vraiment dans les nanotechnologies, par contre, on est utilisateur de nanomatériaux...

De la même manière, une partie d'acteurs préfèrent communiquer avec d'autres termes que celui de « nanotechnologies » pour éviter un excès d'attention, comme l'indique ce récit :

I9 :... je l'utilise de moins en moins (le terme nanotechnologie), les gens travaillant dans les nanotechnologies depuis 10 ans utilisent de moins en moins le mot nanotechnologie que l'on remplace par la maîtrise de l'échelle nanométrique,... L'Europe est devenue assez craintive. Il n'y a pas très longtemps, à Taiwan, il y avait un logo « nanotechnologie », mais c'est un logo positif sur les objets.

Pour vendre un objet il faut mettre « nanotechnologie » dessus, alors qu'en France on mettrait un logo « nanotechnologie » pour dire « attention, n'achetez pas ».

Cette réticence par rapport à l'étiquette « nano » peut se faire ressentir sur la façon dont les entreprises présentent leurs produits. Par exemple, en s'appuyant sur les informations réclamées aux entreprises (l'intitulé du produit, l'emballage du produit, la description du produits sur l'internet), le PEN recense seulement 30 produits français proposés par 10 entreprises contenant de la matière à l'échelle nano, alors que le recensement réalisé par le Beuc et l'Anec en dénombre encore moins, soit 17 produits provenant de 7 entreprises. Même si ces recensements ne donnent pas exactement les mêmes chiffres, ils illustrent le phénomène que les entreprises affichent rarement le label « nano » au grand public.

À force d'hésiter entre les avantages et les inconvénients associés aux NT, les professionnels qui développent des NT, que ce soit les scientifiques ou les entreprises, adaptent leurs rhétoriques en fonction des audiences.

Le monde 25/11/2003 : La communauté scientifique tient quant à elle un double langage. Lorsqu'il s'agit de « vendre » son produit, elle agite les perspectives les plus grandioses à la barbe des décideurs. Lorsque les critiques, alertés par tant de bruit, soulèvent la question des risques, on se rétracte : la science est modeste. Le génome contient l'essence de l'être vivant... mais l'ADN est une molécule comme une autre. Les OGM vont éradiquer la faim dans le monde... mais l'homme pratique le génie génétique depuis le néolithique. Les nanobiotechnologies permettront de guérir le cancer et le sida... mais ne sont que les nouveaux produits d'une science qui continue son bonhomme de chemin.

I16 : Un moment donné, tout le monde dit « je fais du nano », parce que c'est un mot à la mode. Donc tout le monde disait « je fais du nano ». Donc pendant une période, c'était un mot lobbying des entreprises et laboratoires français. Maintenant, les gens font plus attention, effectivement. Parce qu'il y a un petit problème toxicologique. Il faut en tenir compte. Je pense que « nano » reste un mot à la mode dans la communauté scientifique, mais au niveau du grand public, il faut faire attention dans la façon dont on présente...

Ce type d'adaptation stratégique en fonction des audiences se trouve notamment chez les grandes entreprises. Par exemple, nous avons vu que l'Oréal, Michelin ont non seulement participé aux débats publics organisés par la CPDP, mais elles font aussi partie des membres de commission du groupe de normalisation des NT de l'Afnor. Lors de débat, les représentants des ces entreprises ont bien confirmé l'existence d'activités dans le domaine des NT. Nous pouvons le voir dans les deux extraits des discours des représentants de l'Oréal lors

de la séance de débat à Orléans et de Michelin lors du débat à Clermont-Ferrand :

Débat public Orléans³⁷ : Alors qu'utilise-t-on ? Deux grands types de nanomatériaux. Le premier, ce sont des nanoémulsions. Ce sont des gouttelettes d'eau et d'huile, utilisées pour protéger des ingrédients fragiles comme les vitamines...La deuxième grande classe, ce sont les nanopigments dont nous avons beaucoup entendu parler ce soir. Le plus célèbre de tous est le dioxyde de titane.

Débat public Clermont-Ferrand³⁸ : J'ai précédemment dit que nous utilisons des noirs de carbone et des silices qui sont des nanomatériaux nanostructurés. Il ne faut pas les confondre avec les nanoparticules.

Si jusqu'ici on a l'impression que l'Oréal et Michelin affirment leur engagement dans les NT, ce n'est pas pour autant qu'elles affichent le mot « nano » sur leurs rapports annuels (des dix dernières années) ni sur leurs sites d'internet. D'un côté, la présence aux débats et à la commission de normalisation permet non seulement à ces firmes d'expliquer leurs activités afin de rassurer sur l'absence de risque de leurs produits, mais aussi de se confirmer en tant qu'acteurs majeurs de l'activité des NT, d'influencer et d'être informée de l'orientation de la réglementation en cours sur les NT. D'un autre côté, en face des consommateurs et des actionnaires, ces entreprises préfèrent masquer au maximum leur implication dans les NT pour ne pas évoquer les risques potentiels sur la santé humaine et sur l'environnement associés aux NT, ni le risque d'investissement lié à une nouvelle activité.

Nous pouvons remarquer que les stratégies d'ambiguïté sont surtout utilisées par les entreprises et dans une moindre mesure par les scientifiques, mais non utilisées par les mouvements sociaux.

Nous résumons dans le tableau suivant, les stratégies de construction de frontière ainsi que les actions concrètes correspondant à chaque type de stratégie que nous avons identifié dans nos analyses.

³⁷ Discours tenu par le directeur du développement durable de l'Oréal.

³⁸ Discours tenu par le responsable de la direction technique matières premières de Michelin.

Tableau 24 : Les différentes stratégies de construction de frontière et exemples d'actions correspondantes dans le cas des NT en France

Stratégies de construction de frontière	Actions correspondantes
Stratégies d'attachement	<p>L'administration associe l'activité de recherche et développement concernant les NT avec la catégorie « biotechnologies » ;</p> <p>Les agents régulateurs n'ont pas entamé la conception de réglementation spécifique aux NT avant 2009 ;</p> <p>Certaines ONG initient un mouvement social anti-nano en théorisant les similarités entre les NT et les secteurs existants ayant des effets néfastes tels que les OGM dans les biotechnologies, l'amiante dans la fabrication de matériaux chimiques.</p>
Stratégies de distinction	<p>Les pouvoirs publics lancent des appels à projets et des programmes d'innovation dédiés aux NT (Nano-Innov, Nano2012 par exemple) ;</p> <p>Les professionnels (entreprises et scientifiques) répondent massivement aux appels à projets des pouvoirs publics en utilisant l'appellation « nano » ;</p> <p>Les ONG organisent des manifestations anti-nano et des conférences d'information afin de diffuser l'information et sensibiliser le grand public, publient des rapports spécifiques sur le sujet des NT notamment en soulignant la dangerosité des NT.</p>
Stratégies d'ambiguïté	<p>Les entreprises majeures lancent des activités nanotechnologiques, participent aux débats publics, au groupe de normalisation mais en général, n'affichent pas le label « nano » dans leurs rapports d'activité ni sur leurs sites Internet ;</p> <p>La majorité des entreprises développant des NT ne répondent pas aux enquêtes sur ce domaine ;</p> <p>Certains professionnels (entreprises et scientifiques) remplacent le terme « nanotechnologies » par d'autres expressions moins controversées comme « la maîtrise de l'échelle nanométrique », « nanomatériaux ».</p>

Ce tableau montre également qu'il existe des stratégies dominantes par groupe d'acteurs dans la construction de frontière pour les NT. Les agents régulateurs (les ministères, les collectivités territoriales, l'administration publique, les instances de normalisation) privilégient en général les stratégies d'attachement afin de conserver au maximum le cadre législatif actuel, de favoriser le développement des NT qui sont considérées comme au cœur de la croissance économique et de la compétition internationale dans les années avenir.

Les mouvements sociaux, dirigé par plusieurs ONG, déploient surtout les stratégies de distinction pour souligner les risques potentiels sur la santé et l'environnement relatifs aux NT, et donc revendiquer un encadrement réglementaire spécifique à ce domaine.

Enfin, les groupes professionnels (les entreprises et les scientifiques) du domaine des NT utilisent notamment les stratégies d'ambiguïté. Les professionnels adaptent ainsi leurs discours et pratiques en fonction des audiences. Ces stratégies laissent une souplesse aux entreprises et aux laboratoires de recherche pour à la fois décrocher les ressources dédiées aux NT, s'imposer comme étant des acteurs majeurs, avoir une influence dans la réglementation en cours et éviter les contestations de la part de mouvements sociaux.

Synthèse de section 2

Dans la section 2, nous avons apporté des éléments de réponse à notre première question de recherche concernant les stratégies employées pour la construction de frontière d'une nouvelle activité. Avant de cerner les stratégies, nous avons d'abord identifié trois groupes d'acteurs importants pour le processus de construction de frontière qui jouent un rôle d'entrepreneur institutionnel : les groupes professionnels, les mouvements sociaux et les agents régulateurs.

Ensuite, nous avons étayé respectivement les propositions théoriques 1 et 2 en nous appuyant sur des données empiriques. Nous avons identifié des éléments qui confirment un déploiement de stratégies d'attachement (proposition 1) consistant à souligner les similarités et les liens entre une nouvelle activité et des secteurs existants. Par ailleurs, selon les données, l'utilisation des stratégies d'attachement n'est pas uniquement réservée aux entrepreneurs des entreprises pour faire accepter les NT. Les agents régulateurs recourent à ce genre de stratégies afin de justifier la validité des réglementations existantes dans le domaine des NT. Ou encore, les mouvements sociaux mobilisent ces stratégies en vue de contester la légitimité des NT en faisant référence aux impacts négatifs sur la santé humaine ou/et sur l'environnement avérés dans autres domaines proches.

En ce qui concerne les stratégies de distinction, qui consistent à mettre en avant des caractéristiques distinctives d'une nouvelle activité, nous avons également pu l'étayer avec les données. De manière plus précise, les trois groupes d'EI peuvent mobiliser ce type de stratégies. Les agents régulateurs et les groupes professionnels distinguent l'activité des NT en mettant en évidence les effets positifs des NT comme solutions aux problèmes d'énergie, d'environnement ou encore de la croissance économique. Ces deux groupes d'EI pratiquent ce genre de stratégies afin que soient accordées des ressources des pouvoirs publics ou pour pouvoir bénéficier de ressources pour les entreprises et les laboratoires. Quant aux ONG, considérer l'activité des NT comme un secteur à part entière permet surtout de la contester à cause des effets négatifs qu'elle présente potentiellement.

Au-delà des deux types de stratégies avancées dans nos propositions théoriques, nous avons remarqué l'utilisation d'un troisième type de stratégies qui consiste à éviter de communiquer sur la nouvelle activité devant le grand public, tout en la distinguant parfois pour ses avantages. On note un recours très fréquent de ce troisième type de stratégies par les entreprises et les scientifiques qu'on a qualifié de stratégies d'ambiguïté.

Au regard des nouvelles catégories émergeant de l'analyse empirique, il est dès lors pertinent de les intégrer dans notre grille de codage initiale (cf. Tableau 21). Le tableau ci-dessous fait donc apparaître la nouvelle grille d'analyse que nous avons obtenue à la fin de cette étape d'analyse.

Tableau 25 : L'évolution de la grille d'analyse

F : Frontière	F-Sym : frontière symbolique	F-Sym-I : interactions fréquentes entre les organisations constituantes	
		F-Sym-H : homogénéité entre les organisations constituantes	
		F-Sym-P : organisations prototypiques	
	F-Soc : frontière sociale	F-Soc-N : nombre critique d'organisations	
		F-Soc-R : ressources spécifiques	
EI : Entrepreneurs Institutionnels	EI-GroP : groupes professionnels		
	EI-MouS : mouvements sociaux		
	EI-AgeR : agents régulateurs		
SC : Stratégies de catégorisation	SC-A : stratégies d'attachement		
	SC-D : stratégies de distinction		
	SC-Amb : stratégies d'ambiguïté		
P : Processus de construction de frontière	P-ConM : la prise de conscience mutuelle		
	P-ThéC : la théorisation des connaissances particulière		
	P-InsA : la création d'institutions ad hoc		
	P-RevI : la revendication identitaire	P-RevI-C : la revendication d'une identité collective	
		P-RevI-D : la revendication d'une différenciation	
	P-Rec : la reconnaissance des audiences externes		
	P-Int : l'interaction entre le processus interne et le processus externe		

3 Le processus de construction de frontière des nanotechnologies

Cette section se consacre à apporter des éléments de réponse à notre deuxième question de recherche : quel est le processus de la construction de frontière d'une nouvelle activité économique ?

Nous allons dans un premier temps tracer le processus interne de la construction de frontière en nous appuyant sur les propositions théoriques concernées (propositions 3, 4, 5, 6, 7). Dans un deuxième temps, nous allons décrire le processus externe de la construction de frontière par rapport à la proposition 8. Enfin, nous allons lier le processus interne et le processus externe afin d'éclairer la relation entre ces deux processus comme avancé dans la proposition 9.

3.1 *Le processus interne de construction de frontière*

3.1.1 Conscience mutuelle

Nous avons formulé la proposition 3 qui prédit que la construction de frontière d'une nouvelle activité passe par une étape de prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes de cette activité.

Nous avons identifié des données empiriques permettant d'étayer cette proposition dans le cas des NT. D'abord, la prise de conscience mutuelle est avant tout basée sur les enjeux économiques importants que les NT représentent. Même si le marché n'est que potentiel, tous les acteurs le considèrent comme existant. Les récits suivants illustrent cette dernière idée.

Cahier d'acteur MEDEF : Pour préparer l'avenir, toutes les nations industrielles sont engagées dans un effort soutenu de recherche et développement. Cette dynamique concerne surtout les États-Unis, l'Asie ainsi que l'Europe au sein de laquelle la France joue un rôle leader dans les secteurs de l'imagerie médicale, de l'électronique et de la cosmétique. La France veille naturellement à intensifier ses efforts dans le cadre d'un réseau international de pôle de recherche.

Cahier d'acteur CESE : Il faut rappeler que les enjeux sont immenses : le marché mondial des nanotechnologies, estimé à 500 milliards de \$ en 2008, devrait doubler d'ici 2010-2015.

Cahier d'acteur Conseil d'île de France : En outre, ces nanotechnologies sont incontournables d'un point de vue économique. Leur développement représente un enjeu en termes de créations de richesses et d'emplois.

Les chiffres concernant l'estimation du marché des NT sont souvent annoncés par les cabinets de conseil ou d'agences gouvernementales. Nous pouvons cependant nous interroger sur la validité de ces chiffres parfois très différents. Le tableau ci-dessous présente une sélection des estimations du marché global émises par différents cabinets de conseil et la NSF (*National Science Foundation*) des États-Unis. Par exemple, pour 2015, l'estimation du marché peut varier entre 750 et 3100 milliards de dollars. La variation des chiffres s'explique notamment par la définition des NT adoptée par chaque organisation. Par exemple, *Lux Research* obtient l'estimation la plus positive parce qu'il prend en compte toute la filière d'activités autour des produits nano. C'est-à-dire que dans l'estimation de *Lux Research*, les fournisseurs, fabricants, transformateurs, et utilisateurs de produits contenant des nanoparticules sont tous inclus.

Tableau 26 : Sélection d'estimations du marché global de produits basés sur les NT, milliard USD

	2005	2007	2008	2010	2014	2015
Lux Research (2006, 2008)	30	147			2600	3100
BCC ³⁹ (2008)		12	13			
Cientifica (2008)			167			1500
RNCOS (2006)				1000		
Wintergreen (2004)						750
MRI (2002)	66			148		
Évolution Capital (2001)	105			700		
NSF	54					1000

(Source : Palmberg et al., 2009 : 22)

Nos résultats illustrent également une prise en considération de l'existence d'une dynamique transdisciplinaire et interprofessionnelle dans le domaine des nano. Par conséquent, les acteurs développent une vision assez transversale quand il s'agit d'identifier d'autres composants du même domaine. Nous illustrons ce propos avec les citations suivantes :

Il :... les nanotechnologies ont été définies comme une grande boîte, dans laquelle on met le processus de convergence, entre nano, bio, info, et sciences cognitives... Les relations, c'est

³⁹ BCC : the Business Communication Company.

effectivement de mettre toutes ces disciplines en cohérence avec des supports d'information qui peuvent être valables de manière interchangeable dans les différents domaines. Donc, c'est la fabrication d'un continuum entre toutes ces disciplines.

Cahier d'acteur UIC⁴⁰ : Parce qu'elles touchent à des questions environnementales, sociales et sanitaires, les nanotechnologies ne concernent pas seulement les scientifiques, les autorités et les entreprises, mais aussi les syndicats de salariés, les associations de consommateurs, les ONG et la société civile dans son ensemble.

I19 : Il y a beaucoup de parties prenantes dans ce domaine, donc il est complexe. On a de grandes entreprises qui sont impliquées, et il y a des PME qui jouent souvent un rôle de fournisseur pour les grandes entreprises. Vous avez également des instituts savants, certains d'entre eux sont fondés par le gouvernement, certains autres sont fondés par les universités ou en lien avec les universités. Tous ces trois catégories sont des acteurs majeurs dans le domaine de la nanoélectronique, bien sûr, il y a un quatrième qui est les pouvoirs publics.

La prise de conscience mutuelle se reflète aussi dans des relations collaboratives entre les parties prenantes, celles-ci sont notamment visibles dans les clusters comme Minalogic sur le site de Minattec à Grenoble, ou encore le centre Nano- Saclay par exemple, qui associent les acteurs publics et privés. Le Minalogic englobe dans son sein 220 membres, dont de grands groupes d'entreprise tels que STMicroelectronics, Schneider Electric, des *start-ups* et PME tels que Cedrat technologies, Dolphin Integration, Eveon, ainsi que des acteurs publics tels que le CEA, l'Institut national polytechnique de Grenoble, le Conseil Général de l'Isère.

I2 :... je suis plus spécialisé dans le domaine nano-médecine, c'est-à-dire l'application de ces technologies dans des applications médicales et mon travail plus spécifiquement consiste à monter des projets de recherches collaboratifs entre plusieurs organismes et en général plusieurs pays, des projets de recherche, de développement pour permettre de fabriquer et de développer des nouveaux produits dont on espère qu'ils pourront être utilisés en médecine quand ils seront approuvés.

Le monde 18/12/2004 : Jusqu'en 2007, le Leti est lié par un contrat commun de recherche et développement, baptisé Nanotec 300, avec les membres de l'Alliance qui regroupe STMicroelectronics, Philips et Free scale Semiconducteur. Le laboratoire est, par ailleurs, l'instigateur, avec l'État et les collectivités, d'un ensemble plus vaste, Minattec, qui associe formation, recherche et valorisation.

Nos données soutiennent l'idée d'une prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes menant à la construction de frontière. Cette conscience dans le cas des NT est d'abord

⁴⁰ UIC : Union des industries chimiques.

motivée par les enjeux économiques importants que les NT présentent à travers les modifications des propriétés de matière. Les acteurs ont aussi une vision assez large de leur domaine en identifiant diverses parties prenantes telles que les grandes entreprises, les PME, les organisations scientifiques ainsi que les pouvoirs publics. Plus précisément, la prise de conscience peut être confirmée à travers des créations de clusters incorporant différents acteurs.

3.1.2 Théorisation des connaissances particulières

Dans la proposition 4, nous avançons que les parties prenantes d'une nouvelle activité théorisent des connaissances particulières pour construire la frontière de leur activité.

Etant fortement ancré dans la technologie, cette dimension est évidemment très évoquée dans les données recueillies. L'étude empirique sur le cas des NT souligne d'abord pour la plupart des parties prenantes, qu'il est nécessaire d'établir un système de formation permettant de développer une activité basée sur des connaissances scientifiques et techniques. Les récits ci-dessous démontrent cette idée.

Cahier d'acteur Académie nationale de pharmacie : L'Académie nationale de pharmacie recommande également de mieux former les professionnels de santé en exercice et les futurs professionnels à ce nouveau champ de connaissance.

Débat public Orsay⁴¹ : Le deuxième point est qu'il y avait eu une action concernant la formation en nanotechnologie, non pas une formation uniquement de type master ou doctorat, mais plutôt une formation dans les lycées afin de sensibiliser les gens dès le plus jeune âge sur ces aspects-là.

I6 : Il faut également se préoccuper de la formation et de l'éducation... Il faut qu'il y ait une éducation minimale sur ce qu'est cette échelle (nanométrique), sur ce qu'est la démarche scientifique... La démarche scientifique, c'est de se poser des questions, c'est le doute permanent.

En plus de la création d'un système de formation en nano, de nombreux acteurs mettent en exergue aussi la nécessité de changer la façon dont s'organisent habituellement les connaissances. Plus précisément, dans le domaine des NT, il faut maîtriser des compétences multidisciplinaires : la chimie, la physique, la biologie. Par conséquent, pour le développement des NT, il est nécessaire de casser les frontières traditionnelles des sciences et d'être capable de faire travailler ensemble diverses disciplines. Cette nouvelle façon de voir

⁴¹ Discours d'un représentant du ministère de la Recherche.

les sciences conduit à construire un nouveau système de théorisation des connaissances.

I9 : Je pense que ce qui est important dans les nanotechnologies, d'une manière générale, c'est de renverser complètement la matrice traditionnelle des compétences. Je m'explique, en France notamment, on travaille beaucoup, comme la science chimique, physique, humaine, etc., mais avec les nanotechnologies, il faut travailler d'une manière transversale.

Débat public Orsay⁴² : Avant tout, je voudrais dire que ce que l'on appelle une convergence, c'est quelque chose qui est vieux comme la science et la technique. Cela consiste à intégrer, dans un objet, des savoirs qui viennent de différents horizons. Par exemple, une automobile, c'est une magnifique convergence entre de nombreuses sciences. De même pour un téléphone portable.

Le monde 03/03/2004 : Un domaine comme les nanotechnologies impose d'associer la biologie, la physique, la chimie et l'informatique, ce qui nécessite une pluridisciplinarité et une transdisciplinarité qui prennent en défaut des organisations trop cloisonnées.

Un intervenant du ministère de la Recherche lors de la séance du débat public à Strasbourg a souligné que la création des formations et la destruction des frontières traditionnelles font partie des stratégies prioritaires du développement des NT.

Débat public Strasbourg⁴³ : Pour l'aspect purement nano, la stratégie a pris en compte quatre orientations : La première est de dire qu'il faut poursuivre la recherche dans le domaine de la connaissance. Il faut repousser les frontières de la connaissance étant donné que de grands défis en termes technologiques sont devant nous, en particulier le problème de la loi de Moore, qui porte comme principe que tous les six mois à un an les capacités des calculateurs changent parce que la quantité de composants que l'on peut mettre sur une puce de silicium double ou triple en quelques mois. Doubler ou tripler les composants sur les puces de silicium aboutissent à un moment à une limite physique... Quatrième et dernier élément de cet axe de cette stratégie : il faut pousser à la formation dans le domaine scientifique. Nous avons une désaffection des jeunes dans les domaines des sciences, de l'ingénierie. Les nanos sont un des domaines vers lequel il faut pousser à ce que de jeunes gens viennent faire de la recherche, viennent dans les carrières scientifiques.

Ces éléments empiriques révèlent que les parties prenantes aux NT commencent à théoriser des connaissances autour de la caractéristique transdisciplinaire de cette nouvelle activité, et insistent également sur la nécessité d'établir un système de formation spécialisée. Cette volonté de constituer une formation en NT se concrétise progressivement en France. Depuis

⁴² Discours d'un représentant du CEA.

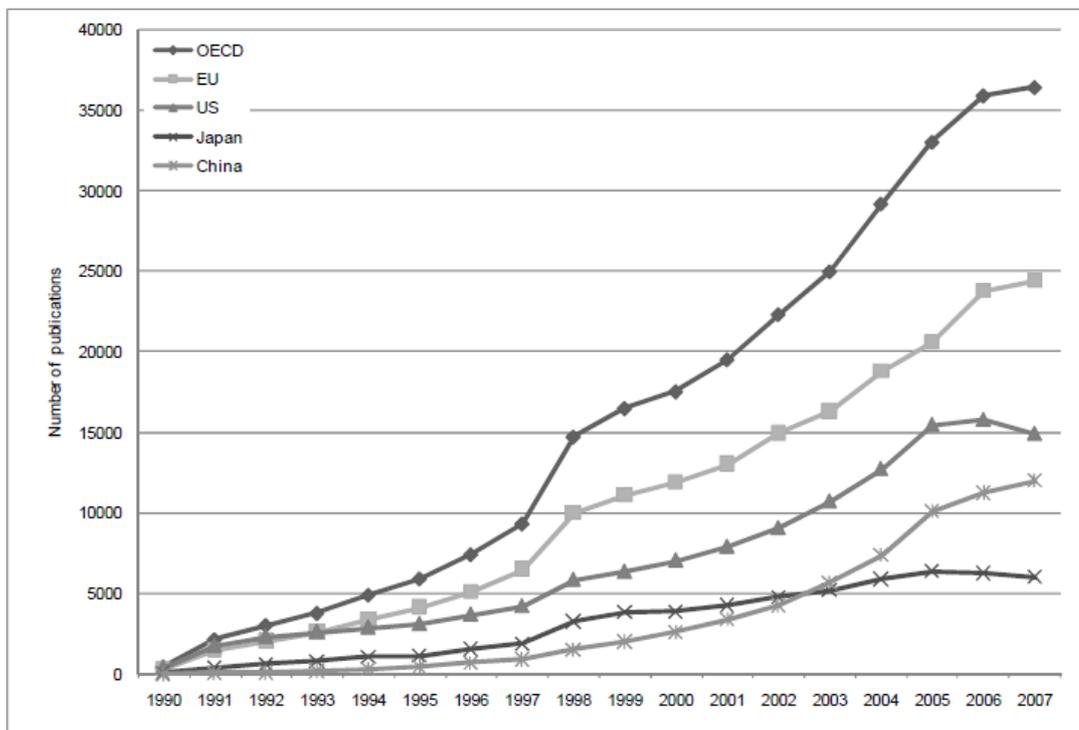
⁴³ Discours d'un représentant du ministère de la Recherche.

2006, dans le cadre du C’Nano (Centres de compétences en NT), 24 formations universitaires au niveau Master ont été mise en place en France, dont l’Université Lille 1, l’Université Joseph Fourier à Grenoble, ou l’École polytechnique de Paris.

La diffusion de connaissances en NT se traduit également par la création de revues spécialisées. Parmi elles, on peut citer la première revue spécialisée qui est « *Nanotechnology* » éditée par l’Institut de physique au Royaume-Uni depuis 1990, et ensuite le « *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* » depuis 2001 lancé aux États-Unis.

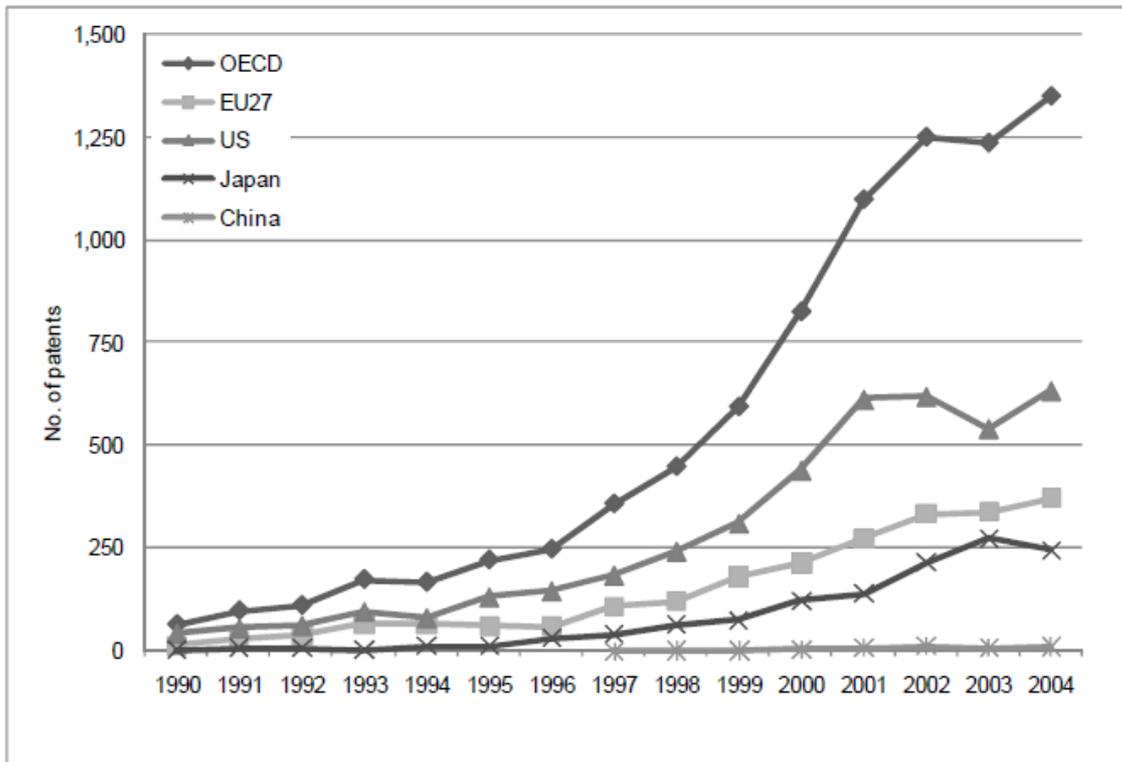
Par ailleurs, la croissance du nombre de publications et de brevets déposés relatifs aux NT depuis les années 1990 permet également de démontrer un processus de théorisation croissante des connaissances. On peut constater un saut de croissance autour de la fin des années 1990 et l’année 2000 dans les deux figures suivantes à la fois sur la croissance des publications et des brevets. Cette date correspond au démarrage de nombreux projets gouvernementaux en NT, comme la NNI en 2000 aux États-Unis et le RMNT en 1999 en France par exemple.

Figure 13 : Nombre de publications concernant les NT sur la période 1990-2007



(Source : Palmberg et al., 2009 : 36)

Figure 14 : Nombre de brevets déposés en NT sur la période 1990-2004



(Source : Palmberg et al., 2009 : 45)

En résumé, nos données permettent d'étayer la proposition 4 concernant la théorisation de connaissances spécifiques essentiellement scientifiques. Plus précisément, nous avons pu constater une croissance significative des publications scientifiques et de brevets dans le monde entier depuis la fin des années 1990. De plus, on note une volonté forte des parties prenantes de constituer un système de formation en NT en France, ainsi que la création de différentes formations universitaires, notamment depuis 2006. La création de revues spécialisées en NT peut favoriser également la diffusion et la théorisation de connaissances.

3.1.3 Création d'institutions ad hoc

Nous avons mis en avant dans la proposition 5 que la construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de création d'institutions ad hoc.

L'analyse des données empiriques permet d'abord de montrer la promulgation de réglementations propres aux NT depuis les quatre dernières années. Par exemple, la résolution européenne concernant les nanomatériaux en 2009 est visée pour intégrer les spécificités des NT dans la législation européenne. En France, on peut noter le décret et l'arrêté de 2012

relatifs à la déclaration des substances à l'état nanoparticulaire comme exemple de réglementations spécifiques. Cependant, il convient de souligner que ces textes législatifs sont souvent jugés insuffisants pour prendre en considération toutes les problématiques relatives à l'activité des NT. Les récits suivants montrent que la réglementation est encore souvent jugée embryonnaire.

I1 : ... Les règles ne sont pas définies, justement, c'est ça le problème. Le Parlement Européen a très bien repéré qu'il faut remettre à plat la législation...

I3 : Cela (réglementation concernant les NT) existe, il y a une charte européenne. Au niveau de la réglementation française, il n'y a rien de spécifique aux nano particules...

I9 : Actuellement non (réglementation concernant les NT), mais il y a la loi Grenelle 2 et les degrés d'applications pour définir les nanomatériaux...

Cahier d'acteur Afssa⁴⁴ : Les exigences réglementaires actuellement prévues dans le domaine alimentaire ne caractérisent pas la notion de taille particulière (a fortiori nanoparticulaire) comme un critère sensible et déterminant de l'autorisation.

De plus, l'étude empirique permet aussi d'identifier un début de création d'organisations spécifiquement dédiées aux NT. En France, la CPDP des NT peut être considérée comme un exemple d'organisation propre aux NT. Cependant, cette organisation qui fournit une arène publique pour débattre sur les NT reste une structure temporaire (2009-2010). Néanmoins, la plupart des organisations liées aux NT ne sont pas des organisations ad hoc, mais plutôt des sous-unités au sein des institutions existantes qui interviennent dans différents aspects des NT. Le groupe de travail X457 sur la normalisation des NT au sein de l'Afnor est un exemple de ce type de structure.

Une autre forme d'institution renvoie aux organisations professionnelles. Parmi elles, nous pouvons citer « *Nanotechnology Industries Association* » (NIA) qui a été créée en 2005 et représente la voix des industriels des NT à l'échelle mondiale. Cette association professionnelle englobe en son sein seulement 28 membres (liste des membres voir annexe 5) d'entreprise au total. Ce nombre apparaît très faible par rapport aux 300 entreprises françaises répertoriées dans l'enquête de la DGCIS. De plus, parmi les 28 entreprises membres, une seule est française, à savoir le groupe L'Oréal. Par conséquent, cette association professionnelle peut difficilement représenter l'image globale des industriels des NT. En

⁴⁴ Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

France, il n'existe pas encore d'associations professionnelles ad hoc pour représenter l'activité des NT. Ce phénomène peut paraître surprenant, mais il reste compréhensible par rapport à l'utilisation des stratégies d'ambiguïté mise en évidence précédemment.

La proposition 5 n'est donc pas entièrement étayée dans la mesure où même si on constate à la fois la création de réglementations spécifiques aux nano et un début de fondation d'organisations de normalisation, les infrastructures règlementaires et professionnelles restent largement insuffisantes pour appréhender la diversité des activités relatives aux NT.

3.1.4 Revendication d'une identité collective

Nous avons fait la proposition (P6) que les parties prenantes d'une nouvelle activité revendiquent une identité collective à cette activité menant à la construction de frontière.

Dans le cas des NT, on peut noter qu'une revendication d'identité collective est souvent basée sur les nouvelles propriétés sur lesquelles les NT débouchent. De manière plus précise, les parties prenantes des NT se décrivent comme étant des « élaborateurs de nouvelles propriétés physiques ou chimiques des matières ». C'est donc une identité basée sur les propriétés des nouveaux matériaux qui est mise en avant. Les citations ci-dessous démontrent cet argument.

Cahier d'acteur UIC : Les industriels de la chimie interviennent dans l'univers des nanotechnologies en tant que producteurs de nanoparticules et de nanomatériaux, substances pour lesquelles la dimension nanométrique confère des propriétés pouvant être différentes de celles de l'échelle micrométrique.

Cahier d'acteur IRESP⁴⁵ : Leur dimension nanométrique leur confère, du fait des lois de la physique quantique s'exprimant essentiellement à l'échelle nanométrique, de nouvelles propriétés physico-chimiques et des comportements inédits.

Le monde 15/10/2009 : À l'échelle du nanomètre, les propriétés de la matière changent. C'est ce qui donne aux nanomatériaux des qualités de résistance, de dureté, de flexibilité, d'adhésion ou de répulsion recherchées par les industriels.

Le monde 28/11/2009 : Ces matériaux possèdent en effet des propriétés remarquables : dix fois plus résistants que l'acier, tout en étant flexibles et très légers, ce sont aussi de bons conducteurs thermiques et électriques. Déjà utilisés dans les articles de sport (raquettes de tennis, cadres de vélo, skis, planches de surf, etc.), ils commencent à l'être dans l'automobile et l'aéronautique, à la fois pour

⁴⁵ IRESP : Institut de recherche en santé publique.

alléger les structures et conduire ou au contraire dissiper l'électricité.

Les parties prenantes des NT revendiquent également leur identité collective fondée sur une dimension commune dans leur activité qui est fondamentale : l'échelle nanométrique. Les récits concernant les définitions données par les différents représentants révèlent cette dimension commune en termes métrologique.

I2 : Pour moi, le terme nanotechnologie, cela concerne toutes les technologies qui permettent de fabriquer et d'étudier des assemblages moléculaires qui sont donc à la taille nanométrique, donc entre quelques nanomètres et quelques centaines de nanomètres, et donc de... des systèmes qui sont fabriqués intentionnellement...

I9 : La réponse que je donne est toujours à partir de la définition de l'ISO. Maîtriser la matière uniquement, mais pas exclusivement, entre 1 et 100 nanomètres de manière à obtenir des propriétés nouvelles.

Cahier d'acteur UIC : Le terme « nanotechnologies » couvre l'ensemble des études, techniques et procédés qui agissent à l'échelle du nanomètre, c'est-à-dire du milliardième de mètre.

Au niveau cognitif, nous avons remarqué l'existence d'un certain niveau d'identité partagée autour de quelques grandes entreprises telles qu'Arkema, L'Oréal, Michelin, Rhodia qui sont régulièrement citées dans nos données comme des exemples représentatifs d'entreprise de NT. Toutefois ces entreprises citées comme acteurs majeurs ne sont pas des firmes entièrement dédiées aux NT, ni des organisations créées avec l'arrivée des NT. Par conséquent, ces grandes entreprises existantes ne forgent pas un prototype de l'entreprise nanotechnologique et cela ne favorise pas la formation d'une identité collective.

De plus, face aux critiques et contestations des mouvements sociaux, au lieu de revendiquer une identité clairement distincte pour les NT, les entreprises privilégient plutôt les stratégies d'ambiguïté. Par conséquent, comme nous l'avons souligné dans la section précédente, assez peu d'entreprises participent aux événements publics permettant de revendiquer une identité collective tels que les débats publics ; les entreprises ne créent pas d'association professionnelle dédiée aux NT ni adhèrent à l'association internationale la NIA (à l'exception de l'Oréal). De plus, les firmes évitent également de communiquer avec le terme « nano » sur leurs sites internet et leurs rapports d'activité. On note également que, à part quelques *start-ups* et TPE (RBNano, Nanobiotic par exemple), les entreprises nommées avec « nano » sont peu nombreuses.

Les scandales industriels du passé comme le cas de l'amiante, de la vache folle et le soulèvement de mouvements sociaux anti-nano conduisent à une crise de légitimité pour l'activité émergente des NT. Cette crise de légitimité constitue donc un frein pour les acteurs de cette activité à revendiquer une identité collective.

En résumé, les données ne soutiennent pas tout-à-fait la proposition 6. Même si certaines caractéristiques saillantes des NT (la maîtrise à l'échelle nanométrique, l'émergence des nouvelles propriétés des matières liées à la réduction de taille ou la façon de structurer les molécules) semblent partagées entre les parties prenantes, la plupart des entreprises préfèrent masquer encore leurs liens avec cette nouvelle activité devant le grand public, donc ne revendiquent pas franchement une identité collective. De plus, l'identification à des prototypes n'est pas nette étant donné que les entreprises centrales identifiées par les acteurs sont essentiellement des firmes existantes dans d'autres domaines d'activité.

3.1.5 Différenciation intra-groupe

La proposition 7 suggère que les parties prenantes d'une nouvelle activité vont se différencier dans le processus de construction de frontière de leur activité. Cette proposition portant sur le lien entre l'identité et le concept de frontière est cependant différente de la proposition 6. La proposition 7 considère en effet qu'au lieu de revendiquer une identité au niveau collectif pour toute partie prenante d'une activité, les acteurs préfèrent se distinguer les uns des autres afin de bénéficier de certains avantages spécifiques, tels qu'un niveau de légitimité plus important, une position sur le marché plus avantageuse, l'accès à des ressources.

L'étude de cas des NT permet de justifier cette proposition. D'abord, le manque de convergence de définition des nano conduit des acteurs à faire des différences au sein des NT et à se positionner chacun sur une identité distinctive qui lui convient le mieux. Les citations suivantes illustrent que les acteurs distinguent assez souvent les nanomatériaux, la nanoélectronique, les nanosystèmes.

Débat public Paris⁴⁶ : Il nous a ensuite semblé important de dissocier nanoparticules et nanotechnologies. Les nanoparticules sont des particules qui peuvent être disséminées dans l'atmosphère. Les nanotechnologies peuvent être autre chose, elles peuvent être des objets nanométriques qui sont gravés ou enrobés dans une structure, dont ils ne pourront jamais sortir.

⁴⁶ Discours d'un chercheur au CNRS.

I10 : Déjà, nous faisons la différence entre nanosciences et nanotechnologies, qui sont deux terminologies différentes, pour décrire des champs différents. Nanosciences, c'est plutôt la partie recherche, et nanotechnologies c'est plutôt la partie application. Ensuite, à la fois dans le domaine nanosciences et le domaine nanotechnologie, on va avoir les nanomatériaux, et les nanosystèmes.

I5 : La différence est très grande par rapport au secteur des biotechnologies. Ici c'est très hétérogène, on a toutes les multinationales de la microélectronique qui sont en train de réduire les dimensions jusqu'à l'échelle nano. Là c'est clair que l'on a des entreprises leaders qui sont quelques multinationales et tout le monde suit et s'adapte aux stratégies de ces grandes entreprises, y compris les institutions de recherche. Dans le secteur de la chimie et des matériaux, on a une prolifération d'entreprises de toutes sortes, beaucoup de PME, et de start-ups...

Le fait de mettre en avant les caractéristiques distinctives pour les parties prenantes est globalement motivé par deux types d'avantages. D'abord, certains acteurs avancent une identité distinctive afin d'acquérir une légitimité plus importante. C'est notamment le cas des entreprises cosmétiques et alimentaires qui appliquent les NT. Les récits suivants confirment ce propos.

Cahier d'acteur FEBEA : L'Industrie cosmétique a mis au point différentes innovations issues des nanotechnologies. Il s'agit de nano dispersions liquides et de nanomatériaux... Le Règlement « Cosmétiques », voté le 24 mars 2009 au Parlement européen, introduit un nouveau système d'encadrement des nanomatériaux... L'Industrie cosmétique est ainsi le premier secteur économique à se doter d'un encadrement spécifique des nanomatériaux.

Cahier d'acteur Ania⁴⁷ : Le domaine alimentaire est l'un des plus régulés en Europe. La réglementation spécifique à l'industrie agroalimentaire est très stricte et permet déjà de couvrir l'éventuelle utilisation de nanotechnologies par le biais de plusieurs textes.

Débat public Metz : Les cosmétiques ont fait une grande avancée courant 2009 avec l'intégration de l'étiquetage par rapport à leur utilisation. En alimentaire, on a également une obligation liée à un règlement sur les nouveaux ingrédients. Nous avons, à chaque type d'utilisation, des réglementations qui se mettent en place.

La deuxième motivation derrière la différenciation est d'éviter la remise en cause par les audiences externes telles que les pouvoirs publics ou la société civile. On peut citer l'exemple typique de la nanoélectronique qui se justifie notamment sur son ancienneté.

⁴⁷ Ania : Association nationale des industries alimentaires.

I20 : Une précision toutefois, mon secteur c'est la nanoélectronique. C'est un petit secteur de la nanotechnologie, qui est en fait la même chose que la microélectronique, qui n'est pas un secteur émergent, qui est un secteur déjà très ancien, c'est le secteur puce électronique.

Cahier d'acteur SITELESC : L'industrie micro ou nanoélectronique ne fabrique pas de nanoparticules, mais des structures électroniques de dimensions micro/nanoscopiques, sur des substrats le plus souvent en silicium, en vue d'augmenter le nombre de composants sur un circuit intégré... La microélectronique est devenue nanoélectronique au début des années 2000 avec la dimension des transistors qui est descendu en dessous des 100 nanomètres.

Les données étayent donc la proposition 7 concernant l'étape de la revendication d'une différenciation intragroupe par les parties prenantes internes d'une nouvelle activité. De manière plus précise, d'une part, les parties prenantes se distinguent de façon générale par les champs d'application comme les nanomatériaux, les nanosystèmes, la nanoélectronique afin de se positionner dans une sphère plus restreinte que les NT. D'autre part, certaines parties prenantes mettent en avant les caractéristiques distinctives de leurs activités telles que l'encadrement spécifique et l'ancienneté pour acquérir une légitimité plus importante comme le cas de la nanoélectronique cité précédemment.

3.2 Le processus externe de construction de frontière

Dans la partie théorique, nous avons mis en avant que la construction de frontière d'une nouvelle activité nécessite non seulement des actions stratégiques au niveau interne de l'activité, mais requiert aussi de gagner une reconnaissance des audiences externes à travers un processus externe (P8).

Dans le cas des NT, la reconnaissance de la part des pouvoirs publics peut être facilement mise en évidence. Le gouvernement français soutient la construction de projets de recherche de grande envergure dans les nanosciences et NT : création de RMNT (Réseau de recherche en micro et nanotechnologies) piloté par le ministère de la Recherche en 1999, lancement du programme national des nanosciences par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, la CEA et le CNRS depuis 2001, création du réseau de centres de compétences régionaux C'nano depuis 2004, mise en place des programmes coopératifs public-privé comme Crolles 2, Nano2012. Les citations suivantes illustrent la politique publique favorable aux NT en France :

I7 : Les mises à disposition de moyens sont quelque chose de primordial si on veut avoir une

innovation forte en France par rapport aux pays concurrents. Donc, en tout cas, avec le crédit d'impôt recherche, avec la collaboration, les programmes collaboratifs... ANR... et tous les autres, Oséo... les pouvoirs publics locaux et nationaux aident dans ce sens... Bien entendu qu'en nanotechnologie, et pour porter ces nouvelles technologies, il faut que les pouvoirs publics continuent dans ce sens-là.

Cahier d'acteur CNRS CEA : Depuis dix ans, l'État développe son soutien aux recherches en nanosciences et nanotechnologies. Il affiche une politique volontariste avec un effort financier croissant, soutenu par celui des régions et des collectivités locales. C'est ainsi que la France a mis en place un réseau de centres de compétences (C'nano), d'infrastructures mutualisées (salles blanches, plateformes de caractérisation...), de pôles d'innovation (Minatec, Nano-INNOV) et de structures spécialisées (veille scientifique, valorisation).

Les pouvoirs publics soutiennent non seulement les différents programmes de recherche et entrepreneuriaux, mais aussi les activités de certaines ONG permettant la mise en discussion des sujets concernant les NT. Un représentant d'une ONG nous explique ainsi que la totalité de leurs activités est financée en grande partie par les pouvoirs publics :

Il : Toutes nos activités, il faut les financer, on n'a pas de ressource propre à Z (association). Donc ce ne sont pas des aides, ce sont soit des soutiens à l'action, qui viennent de collectivités locales. Le débat Nanoviv a été financé par les 4 collectivités locales de Grenoble, puis par exemple on est en train de faire une expertise sur nano et pays en voie de développement pour l'Agence Française de développement, c'est financé par une agence, le Nano forum est financé par la direction générale de la santé...

En plus du soutien financier, nous pouvons également noter que le gouvernement reconnaît l'activité des NT par un encadrement législatif de plus en plus important, notamment depuis 2009. On peut citer la loi Grenelle en 2009 qui prescrit un débat public sur les nano, la loi Grenelle 2 de 2010 qui en est la suite et intègre les nanomatériaux, le décret et l'arrêté relatifs à la déclaration des substances à l'état nanoparticulaire de 2012. Ces avancements en matière de réglementation montrent le travail de frontière au niveau externe mené par les pouvoirs publics.

L'analyse de nos données montre que la reconnaissance de la part des audiences externes peut se traduire aussi par de la méconnaissance à l'égard d'une nouvelle activité. Le fait de souligner de manière récurrente cette méconnaissance constitue en lui-même la reconnaissance de l'existence d'une activité à part entière. Plus précisément, dans le cas des nano, comme les récits ci-dessous l'illustrent, les ONG et les syndicats mettent en avant

régulièrement la technicité et la non-accessibilité d'informations sur ce domaine.

Cahier d'acteur CENG⁴⁸ : De nombreuses décisions ont été prises dans le cadre étroit des relations entre les institutions politiques et les acteurs techniques, scientifiques et industriels, dans un domaine sensible, incertain et mal connu, celui des nanotechnologies.

Cahier d'acteur FO⁴⁹ : Ces craintes proviennent notamment de la méconnaissance ou du manque d'outils des experts eux-mêmes. Elles proviennent aussi des premiers résultats montrant les dangers et les risques des nanoproduits pourtant déjà répandus sur le marché.

Cahier d'acteur Vivagora : Pourtant, du fait de l'apparente technicité du sujet, d'un relatif désintérêt des médias, du peu de transparence de la part des industriels, elles sont largement ignorées du public, et les discussions sur leurs risques, leur utilité, leurs finalités sont jusqu'à présent restées très limitées.

De manière plus radicale, certaines ONG du domaine remettent en cause la nécessité et l'innocuité des NT. Si le développement des NT est souvent considéré comme incontournable, les ONG se demandent à qui profite ce développement et au détriment de qui.

Il : Le terme, il est très problématique, parce qu'il met ensemble des choses qui n'ont rien à voir. Donc, il n'est pas du tout approprié. Il est un outil de marketing, un moyen de faire des effets de promesses globales, de faire de gros programmes,... mais il crée énormément de confusions...

Cahier d'acteur FMSD⁵⁰ : Les nanotechnologies sont devenues un nouveau champ de bataille pour la captation de ressources rares, humaines et financières, au détriment d'une réflexion élargie à la société.

En accusant le surinvestissement des pouvoirs publics pour promouvoir les NT, certaines ONG remettent fondamentalement en question la démarche d'implication de la part des pouvoirs publics dans l'activité des NT. Par exemple, la série de débats publics organisée sur la demande de plusieurs ministères de l'État est considérée comme un outil permettant d'imposer une acceptation des NT par le grand public. Les citations ci-dessous montrent cette critique des ONG :

Cahier d'acteur d'association Sciences Citoyennes : L'acceptation publique sociale des nanotechnologies n'est pas considérée comme un préalable essentiel à leur développement. Autrement dit, le pouvoir économique cherche à obtenir cette acceptation coûte que coûte plutôt qu'à recueillir

⁴⁸ CENG : le Collectif sur les enjeux des Nanotechnologies à Grenoble.

⁴⁹ FO : Force ouvrière.

⁵⁰ FMSD : Forum mondial sciences et démocratie.

l'avis des citoyens dûment éclairés.

Cahier d'acteur SEPANSO⁵¹ : Nous rejoignons de ce fait les conclusions du Collectif « Pièces & Main d'œuvre », qui considère que la procédure du Débat Public est de fait un outil qui vise, au prétexte d'une « démocratie technique », à imposer l'acceptabilité des solutions technologiques que le public, le plus souvent, refuse.

Du côté du grand public français, l'opinion envers les NT reste plutôt positive, car elles sont considérées comme un progrès technologique.

I17 : Parce que ça attire les clients. Quand les gens voient le logo « nanotechnologies », ils se disent que ça doit être hyper sophistiqué.

Étonnamment, l'opinion publique des Français sur les NT est même plus favorable que celle des Américains selon les sondages en 2008, comme l'explique un article du Monde :

Le monde 20/02/2008 : Les Américains ont tendance à rejeter l'utilisation des nanotechnologies, selon une enquête d'opinion présentée lors du congrès annuel de l'Association américaine pour l'avancement des sciences (AAAS), qui s'est achevé lundi 18 février à Boston.

Seuls 29,5 % d'un échantillon représentatif de la population américaine jugent ainsi « moralement acceptables » les technologies développées à l'échelle du milliardième de mètre (nanomètre).

... Des chercheurs en sciences sociales ont comparé ces données avec celles des sondages de l'Eurobaromètre. Le fossé est considérable. Le Vieux Continent est globalement beaucoup plus favorable aux nanotechnologies : 54,1 % des Britanniques sondés, 62,7 % des Allemands et 72,1 % des Français les jugent ainsi « moralement acceptables ».

L'analyse des données permet de soutenir et d'approfondir la proposition 8. Afin de faire reconnaître l'activité des NT, les pouvoirs publics français mènent un travail de frontière considérable au niveau externe en aidant l'activité aux plans politique, financier et de la recherche et en la légitimant. Le grand public français présente un degré de reconnaissance assez élevé sur les NT comparé aux États-Unis et aux autres pays européens. De manière contre-intuitive, les données montrent aussi que la mise en évidence de la méconnaissance de la société civile contribue également à la reconnaissance des NT.

Il est intéressant de souligner que dans le cas des NT, contrairement au cas le plus fréquent

⁵¹ SEPANSO : Fédération régionale des associations de protection de la nature de la région Aquitaine.

comme le développement des biotechnologies aux Etats-Unis (Aldrich et Fiol, 1994), ce sont les audiences externes (les pouvoirs publics, les mouvements sociaux) qui prennent l'initiative de reconnaître ou contester les NT comme une activité autonome. Les producteurs des NT comme les entreprises dominées par des stratégies plutôt d'ambiguïté, ne jouent pas un rôle actif dans la quête de reconnaissance de l'activité nano auprès des audiences externes.

3.3 Interaction entre processus interne et processus externe

Nous avons formulé la proposition 9 en liant le processus interne et le processus externe de la construction de frontière. Nous postulons l'existence d'interactions entre les deux types de processus.

Dans la chronologie du développement des NT que nous avons construite précédemment, nous pouvons constater le changement d'attitude des pouvoirs publics ainsi que celle de la société civile. Pendant la deuxième phase (1998-2004) du développement de l'activité, les pouvoirs publics français consacrent énormément d'efforts en termes de financement, de ressources humaines, de soutien politique en se justifiant sur l'unique fait de la concurrence internationale et les enjeux économiques potentiels des NT. Les entreprises, convaincues par la valeur supplémentaire qui pourrait être créée par les NT, se lancent également dans la R&D, souvent en coopération avec les structures de recherche publiques. Cette période est ainsi notamment marquée par des travaux de frontière au niveau interne et externe de l'activité des NT se basant sur les intérêts communs entre les professionnels et les pouvoirs publics.

Ce positionnement a radicalement changé lors de la dernière phase (2009-2012) du développement. Ce qui marque cette période est surtout la mise en œuvre des différentes réglementations (la loi Grenelle en 2009 ; le décret concernant la déclaration des substances à l'état nanoparticulaire en 2012 et l'arrêté qui précise les conditions pour cette même déclaration également en 2012) ; la mise en place des projets concernant la recherche sur l'aspect sécurité, toxicologie, écotoxicologie ; la mise au point des méthodes d'évaluation des risques, les mesures de protection, de confinement. En même temps, les pouvoirs publics n'hésitent pas à se féliciter de ces efforts en soulignant la position pionnière du gouvernement français en matière de régulation et de prise en compte des risques.

Débat public Metz⁵² : La France sera le premier État en Europe à mettre en place ce système de déclaration obligatoire, ce qui va permettre d'élaborer une base de données des nanomatériaux qui sont aujourd'hui sur le marché.

Cahier d'acteur MEDEF : Les législations européennes et nationales embrassent globalement la question des « nanos » par les réglementations « Environnement » (IPPC, SEVESO II, Directive cadre sur l'eau, Directive cadre sur les déchets), « Santé et Sécurité au travail » (Directive Agents Chimiques...), « Produits » (REACH, réglementations « sectorielles », sécurité générale des produits).

Qu'est-ce qui a fait changer la situation ? Il est important de noter qu'avant la vague de mise en place des réglementations récentes en France, les nombreux débats publics ont contribué énormément à la structuration du domaine des nano en créant un lieu d'interaction entre les producteurs et les audiences externes. D'abord, nous pouvons citer les divers débats mis en place par les ONG à partir de 2005, comme le liste la citation suivante :

Cahier d'acteur Appa⁵³ : FRANCE 2005 : Débat participatif « Forum Science et démocratie » organisée par La Metro, la communauté d'agglomération de Grenoble.

2005 : Conférence sur les enjeux sanitaires et environnementaux des nanotechnologies organisée par EpE (Entreprises pour l'environnement) et l'APPA.

2006 : Série de 6 débats publics, dits « Nanoviv », organisée par Vivagora et soutenue par le Conseil régional de Rhône-alpes, le Conseil général d'Isère et La Metro.

2006 : Série de 6 débats publics, dits « Nanomonde », organisée par Vivagora et soutenue par le Conseil régional d'Ile-de-France.

2007 : « Conférence citoyenne sur les nanotechnologies » organisée par le Conseil régional d'Ile-de-France.

Depuis 2007 : Forum de discussion permanent : « Nanoforum » du CNAM (Conservatoire national des Arts et Métiers)

On note que ce sont les ONG qui prennent l'initiative de mettre en débat les NT, mais en même temps, les pouvoirs publics sont impliqués dans certains de ces débats. Par exemple, les cycles de débat « Nanoviv » et « Nanomonde » ont été soutenus respectivement par la collectivité régionale de Rhône-Alpes et d'Ile-de-France.

⁵² Discours d'une représentante du ministère de l'Écologie et du Développement durable.

⁵³ Appa : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique.

Suivant ces débats organisés notamment par les ONG, l'État français lance à son tour une série de 17 débats publics conformément à la loi Barnier entre octobre 2009 et février 2010. Les deux récits suivants expliquent plus en détail le contexte de ces débats publics :

Débat public Metz⁵⁴ : Le débat public est une procédure strictement française, initiée par la loi dite Barnier de février 1995 et renforcée en 2002. Cela a d'ailleurs créé la loi de démocratie de proximité qui a renforcé le débat public et créé comme autorité administrative la Commission nationale du débat public. Il faut se souvenir que le débat public est une procédure qui intervient largement en amont. Elle touche pour l'instant essentiellement les grands projets d'aménagement (TGV, autoroutes, terminaux méthaniers et autres). Elle touche également, à la demande du ministre chargé de l'Environnement, les grands programmes des politiques... ; c'est pourquoi d'ailleurs nous sommes réunis ce soir sur les nanotechnologies.

Débat public Strasbourg⁵⁵ : Cela ne fait que retracer le processus qui a été suivi : huit ministres ont signé une lettre de saisine demandant à la Commission nationale du débat public d'organiser un débat pour éclairer certaines grandes orientations qu'ils avaient à prendre en matière de recherche, en matière de protection des travailleurs, en matière de protection publique, en matière d'information et de protection du consommateur, en matière de protection de l'environnement, et enfin de façon à organiser le contrôle et le suivi – la gouvernance en un mot - du développement de ces nouvelles technologies, pour ne pas être dans un monde foisonnant et incontrôlé.

Cependant, le déroulement de ces débats publics est confronté à des contestations vigoureuses des mouvements sociaux. L'extrait d'article d'une historienne et philosophe décrit cette tension constatée lors des débats publics :

Le monde 18/02/2010⁵⁶ : Dix mois plus tard, l'affrontement est à son comble entre technophiles et technophobes, aboutissant à une parodie du débat public : chahut systématique, déploiement policier, repli des organisateurs sur la toile protectrice d'Internet, dialogue impossible... L'enlisement va coûter cher en confiance perdue ! Force est de constater que la mécanique ambitieuse - financée à hauteur de 3 millions d'euros pour à peine quatre vrais débats sur les dix-sept programmés en diverses villes de France - est contre-productive.

Nous pouvons voir la confrontation entre les entreprises développant les NT et les mouvements sociaux dans l'extrait suivant tiré d'un des débats publics qui a eu lieu à

⁵⁴ Discours d'un membre de la CPDP.

⁵⁵ Discours du président de la CPDP.

⁵⁶ L'article de Bernadette Bensaude-Vincent, historienne et philosophe des sciences.

Clermont-Ferrand en novembre 2009. Cet extrait montre un passage d'échange entre monsieur Peters, qui est représentant du groupe Michelin et un groupe d'opposants dans la salle.

M. PETERS- *Je vous parle d'un problème d'environnement. Je comprends que tout le monde ne soit pas forcément intéressé par le problème de développement durable.*

Protestation dans la salle.

M. PETERS- *Les pneumatiques apportent leur contribution au dioxyde de carbone, ce qui signifie qu'ils ont une responsabilité à prendre par rapport à cela. Le deuxième point est que, si nous doublions la production de pneumatiques qui était de 1,1 milliard en 2008, ... Cela signifierait doubler la consommation de produits pétroliers et la surface de production de terres agricoles pour la production de caoutchouc.*

Dans la salle- *Le développement durable ne nous importe pas !*

M. PETERS- *Je continue pour les gens intéressés par l'environnement et le développement durable. Les objectifs sont les suivants...*

Dans la salle- *Et MICHELIN multiplie son chiffre d'affaires par deux.*

Applaudissements.

M. PETERS- *Je ne réponds pas à cela. Pour arriver à ces objectifs, les nanomatériaux sont une voie de progrès. L'intérêt des nanomatériaux a déjà été démontré par le passé. C'est vers 1910 que l'industrie du caoutchouc et des pneumatiques a commencé à utiliser des nanomatériaux nanostructurés, ce qui est le noir de carbone...*

Dans la salle- *Est-ce biodégradable ?*

M. PETERS- *Il y a une vingtaine d'années, à une époque où très peu de gens parlaient des émissions de gaz à effet de serre, l'introduction de la silice dans les pneumatiques a permis de réduire la quantité de dioxyde de carbone émise par les véhicules. Pour une voiture de tourisme, 50 000 kilomètres, cela fait une diminution d'un quart de tonnes de dioxyde de carbone.*

Dans la salle- *Bravo, MICHELIN !*

M. PETERS- *Ce genre de progrès permet de diminuer la quantité de dioxyde de carbone de façon considérable. Si tous les pneus tourisme étaient de cette nature, nous économiserions 60 millions de tonnes d'émission de dioxyde de carbone. C'est l'équivalent de l'émission de la France.*

Dans la salle- *Et les ouvriers vivent plus longtemps !*

...

M. PETERS- *Les agglomérats sont détruits lors du mélangeage avec le caoutchouc. On libère les agrégats et on libère donc par ce mélange à l'intérieur du caoutchouc des objets de dimension nanométrique ou très proches des dimensions nanométriques. Ces objets sont liés au caoutchouc par des liaisons indestructibles. Maintenant que nous avons vu que des produits nanostructurés déjà relativement anciens sont utilisés dans l'industrie, quand on parle de 1910 et une centaine d'années, d'autres produits utilisés depuis 20 ans, ...Une chose est très importante. Nous ne ferons aucun développement qui puisse présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.*

Réaction dans la salle.

Dans la salle- *Nous sommes rassurés !*

De nombreux interviewés confirment également la difficulté à laquelle les débats publics sont confrontés :

I2 : Si on prend l'exemple du débat public qui a eu lieu récemment en France. Le débat lui-même a été un tel échec du fait des manifestations, les personnes qui voulaient honnêtement débattre n'ont pas pu participer, que ce soit du côté des orateurs ou que ça soit du côté du public.

I5 : Par exemple, le débat qui a eu lieu organisé par la commission nationale, qui s'est passé à Grenoble le 1er décembre (2009). Le débat a duré deux minutes, il a été chahuté par des opposants, le débat était impossible.

De leur côté, les professionnels de l'activité des NT défendent les nano en soulignant que les actions des ONG anti-nano sont irrationnelles :

I14 : Au niveau de la France, c'est l'inquiétude irrationnelle qui existe dans ce pays. En particulier, on l'a vu dans le débat public, avec certaines organisations, comme Pièces et main d'œuvre, qui sont opposées au développement des nanotechnologies, opposées à un peu de tout d'ailleurs.

I20 : Je pense que ça été très, très mal fait (les débats publics). Ça n'a pas été maîtrisé. Ça a été immédiatement investi par des gens qui avaient un autre objectif que celui de faire connaître les nanotechnologies, c'est plutôt de promouvoir la peur.

Pour certaines entreprises, la contestation envers les NT manifestée lors des débats a même impacté la façon de communiquer sur ce sujet, explique ainsi un représentant d'entreprise en

NT :

I18 : On communique moins dessus (NT), car les entreprises qui travaillent dessus ont un peu peur maintenant donc elles évitent de communiquer. En 2009, avec le débat public qui ne s'est pas très bien passé, ça a fait peur et ça a changé la communication.

Pour continuer la série de débats, face à une contestation virulente des ONG anti-nano, l'organisateur renforce les dispositions de sécurité à l'entrée des débats, et parfois même choisi de faire le débat via Internet ou encore sélectionne un public restreint.

Débat public Rennes⁵⁷ : Les dispositions de sécurité sont sans cesse renforcées : des fouilles, des engagements signés des participants à ne pas nuire au débat, et même, une séparation concrète du public et des membres de la Commission. Nous avons également vu des débats organisés dans deux salles séparées avec les experts d'un côté et une visioconférence avec le public lambda de l'autre.

Le monde 11/12/2009 : Les nanotechnologies sont décidément un sujet anxiogène. Mardi 15 décembre, à Metz, doit se tenir la dixième des dix-sept réunions publiques prévues dans le cadre du débat national voulu par le gouvernement. Ce jour-là, les intervenants seront séparés de l'assistance : ils s'exprimeront depuis une salle isolée de l'amphithéâtre réservé au public, qui les écouterait et poserait des questions par vidéo-transmission.

Le monde 25/02/2010 : La séance de clôture du débat national sur les nanotechnologies, mardi 23 février, à la Maison de la chimie à Paris, aura été la plus calme des réunions tenues depuis quatre mois. Échaudés par la contestation, les organisateurs s'étaient prudemment cantonnés à un public choisi de deux cents invités, composé principalement d'experts. De leur côté, les opposants au « nanomonde » avaient préféré tenir un débat alternatif, au même moment et à Paris, mais au siège de la Coordination des intermittents et précaires -, les lieux aussi sont symboliques.

Malgré la contestation et les difficultés rencontrées, les débats publics ont sans doute fait interagir les différents acteurs, qu'ils soient pro ou anti-nano. À l'heure du bilan pour la série de débats, le président de la CPDP a listé certains chiffres concernant le débat, voulant démontrer la participation importante des acteurs :

Je voudrais vous citer pour terminer quelques chiffres concernant ce débat. Nous avons eu :

- 150 000 consultations de notre site Internet ;

- 655 questions ;

⁵⁷ Discours d'un intervenant public.

- 250 avis ;

- 70 contributions ;

- 51 cahiers d'acteurs publiés, c'est très important parce qu'en quatre pages les différents acteurs ont dit beaucoup de choses ;

- 3 200 personnes aux réunions, ce qui est la fois beaucoup et peu ;

- plus de 900 retombées médias, dont une centaine à la télévision et à la radio et 450 pratiquement dans la presse, avec souvent des articles de fond.

L'étude de cas des NT montre bien l'existence des interactions très fortes entre les processus interne et externe de la construction de frontière comme suggérée dans la proposition 9.

Du côté externe, les mouvements sociaux soulignent plutôt la nécessité d'établir des réglementations spécifiques relatives aux NT ce qui tend à distinguer l'activité. En ce qui concerne les pouvoirs publics français, on note une volte-face. Après une attitude bienveillante pendant une première période jusqu'en 2004, ils changent d'attitude, entre 2005 et 2008, sous l'influence de nombreux débats et manifestations organisés notamment par les ONG. Les pouvoirs publics adoptent alors une position assez neutre qui consiste à la fois à continuer à s'investir dans les applications et à favoriser des études toxicologiques et écotoxicologiques. Pendant les phases avant 2009, les stratégies dominantes des pouvoirs publics sont plutôt d'attachement, ce qui a un impact négatif sur la construction d'une frontière distincte pour les NT. À partir de 2009, les pouvoirs publics prennent l'initiative d'organiser eux-mêmes des débats publics afin de créer des lieux d'échanges et de favoriser in fine l'élaboration de réglementation spécifique aux NT.

Du côté interne, confronté à la fois aux mouvements sociaux anti-nano et au soutien massif des pouvoirs publics, certains entrepreneurs soulignent que ces mouvements sont irrationnels, certains autres optent pour une stratégie d'ambiguïté ou de rattachement afin d'éviter la controverse et en même temps de bénéficier de ressources. La majorité des producteurs (entreprises et scientifiques) tendent donc à adapter ses pratiques et discours en fonction des audiences.

Synthèse de section 3

Cette section est consacrée à notre deuxième question de recherche : quel est le processus de la construction de frontière d'une nouvelle activité économique ?

D'abord, nous avons confronté les différentes étapes du processus interne avancées dans les propositions théoriques (P3 à P7) aux données empiriques. Dans le cas des NT, on peut identifier en effet une prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes qui est basée notamment sur les enjeux économiques liés aux NT. L'étape de la théorisation des connaissances ressort également des données. La théorisation des connaissances dans le domaine des nano se fait autour du caractère transdisciplinaire des NT. Lors de cette étape, les acteurs soulignent aussi la nécessité de la création d'un système de formation spécialisée en nano. Les connaissances se diffusent non seulement à travers les universités et les écoles mais aussi au travers de revues spécialisées. On peut remarquer également l'importance du transfert des connaissances scientifiques vers les applications industrielles à travers le chiffre croissant des brevets déposés relatifs aux NT.

Nous avons constaté un début de création de réglementation spécifique à l'activité des nano. Cependant, on note que l'institutionnalisation de l'activité des NT est loin d'être achevée. Par conséquent, la P5 ne peut pas être entièrement étayée par les données. La revendication d'une identité collective n'a pu être entièrement étayée dans le cas des nano. L'analyse confirme néanmoins quelques caractéristiques saillantes de l'activité des NT identifiées par les acteurs. Confronté aux mouvements sociaux anti-nano particulièrement vigoureux, les professionnels tendent à déployer de plus en plus des stratégies d'ambiguïté au lieu de revendiquer clairement une identité collective à l'égard des NT.

Les données permettent d'étayer la proposition 7 concernant la différenciation intragroupe. Les entreprises et scientifiques de chaque sous-domaine mettent en avant leurs caractéristiques distinctives afin d'obtenir des avantages tels qu'un degré de légitimité plus élevé ou des contestations moins virulentes. Nous résumons le processus interne de la construction de frontière pour l'activité des NT dans le schéma ci-dessous.

Schéma 3 : Le processus interne de construction de frontière pour l'activité des NT

Processus interne		
<p>Prise de conscience mutuelle:</p> <p>Enjeux économiques; Transdisciplinarité</p>	<p>Théorisation des connaissances:</p> <p>Construction d'un système de formation; Croissance des publications et brevets; Création des revues spécialisées</p>	<p>Différenciation intragroupe:</p> <p>Distinctions fortes entre les sous-domaines</p>

En ce qui concerne le processus externe de la construction de frontière, nos analyses permettent d'étayer la proposition 8. La détermination de frontière pour les nano est influencée par le travail externe mené par les pouvoirs publics du fait de ses potentiels économiques et les mouvements sociaux du fait de ses influences potentielles considérables sur la société. Le tableau suivant résume le processus externe de la construction de frontière pour l'activité des NT.

Tableau 27 : Le processus externe de construction de frontière pour l'activité des NT

Processus Externe
Pouvoirs publics : investissement financier ; organisation des débats ; encadrement législatif
Mouvements sociaux : contestation
Grand public : opinion plutôt favorable

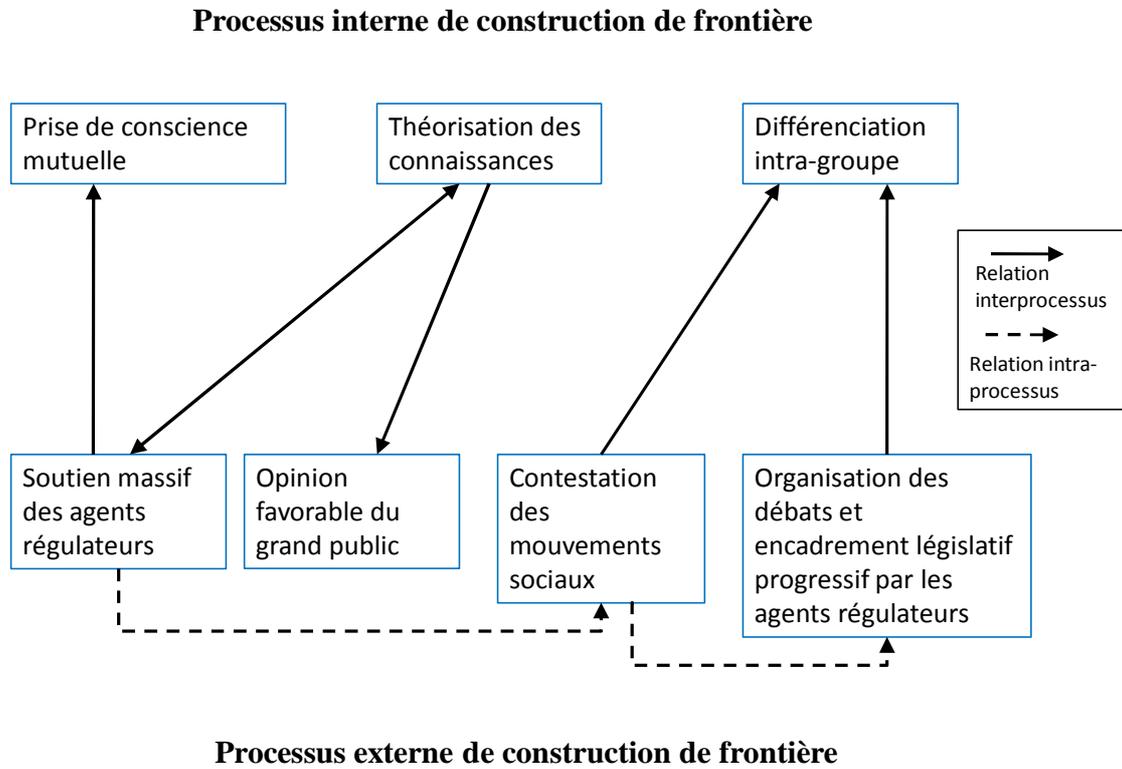
Nous pouvons identifier l'existence d'interaction de deux ordres dans le processus de construction de frontière pour l'activité des NT. Premièrement, il existe une interaction entre les travaux de frontière externes. Le soutien massif des agents régulateurs sur l'activité des NT a attiré rapidement l'attention des ONG, qui se penchent sur la question des risques

potentiels de cette nouvelle activité et organisent ensuite les mouvements sociaux anti-nano. Cette contestation des mouvements sociaux a amené les pouvoirs publics français à remettre en question leur politique favorable envers les NT, à envisager d'intégrer cette activité émergente dans un cadre législatif en passant par des débats publics.

Deuxièmement, les trois étapes du processus interne de la construction de frontière et le processus externe sont en interaction très forte et de manière continue dans l'activité des NT. On note que les politiques favorables à l'égard des NT de la part des agents régulateurs poussent les producteurs à prendre conscience de leur intérêt commun. Le soutien des pouvoirs publics en termes de recherche favorise la théorisation des connaissances du domaine. L'augmentation du niveau de théorisation par les scientifiques incite également à son tour un soutien encore plus important de la part des pouvoirs publics, et influence positivement l'opinion publique sur les NT. La contestation des mouvements sociaux a conduit à un phénomène de différenciation au sein des producteurs afin de défendre la légitimité de leurs sous-domaines. La mise en débat et l'encadrement législatif de la part des agents régulateurs renforcent également la différenciation intra-groupe entre les producteurs.

Par conséquent, la proposition 9 est soutenue par les données. La figure ci-dessous illustre cette interaction entre deux types de processus.

Figure 15 : Interactions entre le processus interne et le processus externe de construction de frontière pour l'activité des NT



Conclusion du chapitre 4

Ce chapitre a présenté les résultats des analyses de notre étude de cas. Dans un premier temps, nous avons présenté une chronologie du développement des NT en France composé de quatre phases : la genèse, l'essor, les controverses et la phase d'institutionnalisation dans laquelle se trouve encore l'activité.

Dans un deuxième temps, nous avons présenté les résultats en lien avec notre première question de recherche concernant les stratégies employées pour la construction de frontière d'une nouvelle activité. Nous avons identifié trois groupes d'acteurs majeurs pour la délimitation de la frontière des NT : les groupes professionnels, les mouvements sociaux et les agents régulateurs. Ces acteurs jouent le rôle d'entrepreneurs institutionnels dans le développement des NT. Puis, nous avons confirmé l'utilisation des stratégies d'attachement et des stratégies de distinction comme avancées dans les propositions théoriques. De plus, un troisième type de stratégies (stratégies d'ambiguïté) émerge de l'analyse et vient compléter notre typologie des stratégies utilisées pour la construction de frontière. Chaque groupe d'acteurs déploie également un type de stratégies dominantes : les agents régulateurs utilisent notamment les stratégies d'attachement, les mouvements sociaux privilégient les stratégies de distinction, et les groupes professionnels adoptent plutôt les stratégies d'ambiguïté.

Enfin, dans la troisième section, nous avons décrit le processus de la construction de frontière afin de répondre à notre deuxième question de recherche. Avec les données empiriques, trois étapes sur cinq du processus interne et le processus externe développées dans les propositions théoriques ont été soutenues et détaillées. La forte interaction entre les deux types de processus est également remarquée.

Nous résumons les résultats empiriques par rapport aux propositions théoriques dans le tableau suivant.

Tableau 28 : Les propositions et leur validation

P1 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies d'attachement pour la construction de frontière de cette activité.	Etayée
P2 : Les organisations développant une nouvelle activité économique déploient les stratégies de distinction pour la construction de frontière de cette activité.	Etayée
P3 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de prise de conscience mutuelle entre les parties prenantes de cette activité.	Etayée
P4 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de théorisation des connaissances particulières par les parties prenantes de cette activité.	Etayée
P5 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de création d'institutions ad hoc par les parties prenantes de cette activité.	Non étayée
P6 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de revendication d'une identité collective par les parties prenantes de cette activité.	Non étayée
P7 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique passe par une étape de différenciation intra-groupe entre les parties prenantes de cette activité.	Etayée
P8 : La construction de frontière d'une nouvelle activité économique nécessite une reconnaissance de la part des audiences externe vis-à-vis de cette activité.	Etayée
P9 : Le processus interne et le processus externe de construction de frontière interagissent sur la création de frontière.	Etayée

Nous allons consacrer le chapitre suivant à une discussion des contributions qu'apporte cette recherche, des questions de validité de ce travail, des limites que présente cette recherche ainsi que les perspectives qu'elle offre.

Chapitre 5 Discussions

Introduction du chapitre

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté les résultats issus des analyses effectuées sur le cas de l'activité des nanotechnologies (NT) en France. Ce chapitre se consacre à une discussion de ces résultats afin de souligner les contributions de cette recherche, ses limites, sa validité ainsi que les perspectives qu'elle trace pour des recherches à venir.

Ce chapitre s'organise en deux sections. Dans un premier temps, nous discutons de nos résultats empiriques issus de l'étude de cas des NT en France respectivement sur le plan empirique, théorique et méthodologique. Dans sa dimension empirique, notre étude permet aux entrepreneurs développant de nouvelles activités de prendre conscience des caractéristiques du cadre institutionnel dans lequel ils évoluent et de se doter d'un cadre pragmatique permettant d'orienter leurs actions. Le déploiement des stratégies d'ambiguïté permet également de suggérer que, sur le plan pratique, les entreprises qui se lancent dans une nouvelle activité ont parfois intérêt à éviter un lien direct avec leur activité historique.

Dans leur dimension théorique, nos résultats contribuent à l'approche néo-institutionnaliste en expliquant l'émergence des champs organisationnels et en complétant les approches en termes de travail institutionnel. Cette recherche contribue aussi à la littérature sur l'identité organisationnelle en soulignant l'existence d'une approche stratégique mixte entre les stratégies de distinction et d'attachement.

Du point de vue méthodologique, nous avons notamment proposé l'opérationnalisation du concept de frontière. Nous poursuivons avec une discussion relative à la validité et à la transférabilité de nos résultats, des limites que présente ce travail concernant la généralisation des résultats et la méthodologie utilisée.

Dans une deuxième section, nous construisons un agenda de recherche autour des perspectives qu'ouvre ce travail de thèse, notamment en faisant le lien avec la théorie des mouvements sociaux et des études empiriques comparatives avec le secteur des biotechnologies et les terrains internationaux.

1 Discussions

Cette section se consacre aux discussions des résultats issus de cette recherche. Nous allons d'abord discuter sur le plan empirique de l'avenir envisageable des NT ainsi que des apports managériaux de cette thèse. Ensuite, nous mettons en évidence les contributions théoriques par rapport à la théorie néo-institutionnaliste et aux approches stratégiques. Enfin, nous discutons des apports, sur le plan méthodologique, des limites de cette recherche ainsi que de la question de la validité.

1.1 Discussions empiriques

1.1.1 L'avenir des nanotechnologies en France

Les résultats empiriques de cette recherche soulignent le degré d'institutionnalisation encore faible à l'heure actuelle des nanotechnologies en France. Cependant, en retraçant la trajectoire du développement de cette activité, plusieurs caractéristiques permettant d'entrevoir l'émergence d'un futur secteur économique dit « nanotechnologies » peuvent être identifiées.

Premièrement, on note une prise de conscience mutuelle croissante des intérêts communs entre les organisations développant l'activité des NT, ainsi qu'une théorisation de plus en plus développée des connaissances spécifiques en matière de nanosciences. La distinction entre le monde scientifique, avec l'intitulé « nanoscience », et le monde industriel sous le nom de « nanotechnologies » devient de plus en plus claire proposant chacun une définition de leur domaine d'activité. Cette distinction montre que les NT sortent du cadre scientifique et peuvent devenir un secteur au sens économique.

Deuxièmement, il existe une différenciation forte entre les entreprises du secteur selon leur activité face à des pressions institutionnelles (coercitive et normative) importantes et à la crise de légitimité apparue avec les débats publics. Cependant, certaines caractéristiques saillantes de cette activité telles que l'échelle nanométrique comme nouvelle unité de travail, l'amélioration des propriétés des matières, l'existence des nanoparticules à l'état naturel deviennent largement partagées entre les groupes professionnels. Ces caractéristiques saillantes des NT constituent une base cognitive commune pour l'institutionnalisation à terme de cette activité.

Troisièmement, un début d'institutionnalisation des NT à l'échelle internationale et française peut également être souligné. Les nombreux rapports concernant les NT publiés par l'OCDE,

la Commission Européenne, les ministères français, et les documents normatifs réalisés par l'ISO, l'Afnor, ou encore les textes législatifs récents en France et en Europe démontrent bien le début du processus d'institutionnalisation à la fois au niveau coercitif et normatif. En plus des bases cognitives fondées sur certaines caractéristiques saillantes soulignées dans le paragraphe précédent, les trois piliers du processus d'institutionnalisation sont donc aujourd'hui réunis dans le cas des nano.

Malgré la présence des éléments soulignés plus haut, la faible institutionnalisation du secteur en tant que tel jusqu'à présent peut s'expliquer par plusieurs raisons. D'abord, le développement des NT en France est fortement influencé par des éléments de contexte. Par exemple, la dépendance de l'élaboration de la nomenclature d'activités nationale à l'égard des nomenclatures européenne et internationale ralentit fortement l'avancement de la catégorisation des NT en France. Les scandales relatifs à certains secteurs proches en termes de controverses scientifiques des NT comme les OGM dans le secteur des biotechnologies ou l'amiante dans le secteur des matériaux rendent la légitimation des NT difficile auprès du grand public. Ces éléments rendent l'administration et les pouvoirs publics très prudents.

De plus, en comparant avec d'autres secteurs ayant une forte dimension technique, notamment des secteurs basés sur des connaissances scientifiques intensives, les NT restent une activité relativement récente et jeune. Par exemple, de nombreux travaux indiquent que les NT sont une activité comparable à celle des biotechnologies (Darby et Zucker, 2003 ; Mogoutov et Kahana, 2007). Selon Mogoutov et Kahana (2007), les NT sont aujourd'hui comme les biotechnologies dans les années 1980, malgré leurs implications industrielles importantes, leur contenu et leur dynamique sont difficiles à tracer pendant la période où leurs propres définitions sont débattues, notamment sur ce qu'elles incluent et ce qu'elles excluent.

Troisièmement, l'identification des acteurs clés de l'activité des NT en France nous a permis de constater que les organisations considérées comme centrales dans le champ sont essentiellement des organisations multi-activités et donc non dédiées entièrement aux NT. Par exemple, les groupes Michelin, L'Oréal, STMicroelectronics sont souvent cités comme acteurs centraux des NT. Or, Michelin est un spécialiste dans le domaine pneumatique, L'Oréal se focalise sur le secteur cosmétique et STMicroelectronics se concentre sur le secteur microélectronique. Ce phénomène se manifeste également dans les organisations scientifiques. Le CEA et le CNRS sont les plus cités parmi les organismes de recherche sur les NT. Cependant, le CEA et le CNRS sont des structures qui recouvrent une multitude de

disciplines de recherche. Ce manque d'acteurs centraux dédiés entièrement à l'activité des NT ne favorise pas le processus de l'institutionnalisation, notamment au niveau cognitif pour la formation d'une identité à part entière aux yeux des audiences externes.

Non seulement les entreprises identifiées comme étant des acteurs majeurs sont des organisations existantes et spécialisées dans d'autres domaines que les NT, mais les entreprises développant les NT participent assez peu aux événements représentatifs de cette activité en France. L'analyse de la composition des 51 organisations qui ont contribué à un cahier d'acteur à l'occasion de débats publics organisés par la CPDP durant la période d'octobre 2009 à février 2010 constitue à ce titre un exemple assez frappant. Nous avons classé ces 51 organisations en fonction de leurs natures et de leurs niveaux de rayonnement géographique dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 : Les 51 organisations contributrices aux cahiers d'acteur pour les débats publics (2009-2010) organisés par la CPDP

		Organisations nationales	Organisations régionales
<i>Organisations syndicales</i>		AFOC, CFDT, CFE-CGC, CFTC, FO, INDECOSA-CGT, UNSA (7)	
<i>Associations professionnelles</i>		ANIA, EPE, FEBEA, LEEM, MEDEF, SITELESC, UIC (7)	
<i>Organisations scientifiques</i>		Académie National de Pharmacie, Académie des Sciences, Académie des Technologies, Académie nationale de Médecine, APPA, CNISF, CNRS CEA, INSERM, INRIA, IRESP (10)	
<i>Associations civiles (ONG)</i>	Associations pro-environnemental	FNE, Les Amis de la Terre (2)	SEPANSO (1)
	Associations dédiées à la santé	INRS, SFSP (2)	
	Autres associations	Association française transhumaniste, Association sciences et démocratie, CLCV, FMSD, Familles rurales, Fondation Sciences Citoyennes, Vivagora (7)	CENG, ORDIMIP, FIDEA (3)
<i>Organisations politiques et administratives</i>		AFNOR, AFSSA, AFSSET, CESE, CNIL, INC, INERIS, Les Verts (8)	Conseil économique et social régional Bretagne, Conseil économique et social régional Franche-Comté, Conseil régional Ile de France, Conseil économique et social régional Rhône-Alpes (4)

Ce classement permet de noter que les organisations les plus actives sont les ONG, soit un total de 15 participants. De nombreuses organisations politiques et administratives ainsi que des structures de recherche ont également participé ; tandis que les entreprises, représentées ici par les associations professionnelles, sont les moins nombreuses à participer à cet

événement. Cette composition révèle l'implication active de la société civile mais aussi la position plutôt en retrait des entreprises. Cette position réservée de la part des entreprises qui sont, elles, les principales parties prenantes de l'activité des NT renforce l'ambiguïté en termes de catégorisation, et influence donc négativement l'institutionnalisation de cette activité.

Enfin, contrairement aux États-Unis, en France, les NT n'ont pas vécu une phase de « science-fiction » importante. Initiée par les travaux de Drexler dans les années 1980, suivie par la fondation d'une ONG en nano sous le nom de Foresight Institute, ayant pour objectif de vulgariser les NT et d'informer le grand public, cette phase a précédé la création d'une première firme dédiée aux nano, Zyvex, dès 1997, affiliée du Foresight Institute. La participation de Drexler à l'audition auprès du Congrès américain en 1992 sur le sujet des nouvelles technologies montre que les futurologues américains ont joué un rôle central dans la promotion initiale des NT (Granqvist et Laurila, 2011). Le recours à la science-fiction a ainsi potentiellement un rôle moteur d'anticipation dans les discours sur les NT (Catellin, 2006). En France, malgré l'influence américaine, selon notre analyse chronologique, il n'y a pas eu d'implication forte des futurologues qui auraient pu faire rêver les médias et les populations sur les débouchés ou les applications potentielles de ces technologies.

1.1.2 Les apports managériaux

Nous pouvons identifier deux principales contributions de cette recherche au niveau managérial. D'abord, le fait d'étudier une activité économique en émergence, comme c'est le cas des NT, éclaire la vision des entrepreneurs développant des activités nouvelles sur l'éventuel décalage de perception entre les entreprises et les audiences externes. Ensuite, ce travail débouche sur une typologie des stratégies de catégorisation permettant de fournir un cadre pragmatique dans les choix stratégiques.

Décalage de perception d'une nouvelle activité

Les entrepreneurs développant une activité économique émergente au sein des entreprises existantes, sous l'influence de la vision stratégique traditionnelle, ont tendance à s'identifier à des secteurs économiques établis. Nous avons apporté à travers le cas des NT un nouveau regard par rapport à cette vision traditionnelle.

Le secteur est défini par la similarité de l'offre en stratégie. Les entreprises développant à la

fois des activités dans un secteur institutionnalisé et une activité émergente peinent donc à remettre en cause leur positionnement par rapport aux activités existantes. Par exemple, certaines grandes entreprises impliquées dans les NT comme Michelin ou L'Oréal affirment toujours leur position dans leur secteur d'origine comme le pneumatique et la cosmétique, mais non en tant qu'acteurs dans les NT.

Cependant, ces entreprises sont souvent considérées par le grand public comme représentants de la nouvelle activité des NT. Le décalage de catégorisation à l'égard des NT entre les entreprises et le grand public ou les clients potentiels peut entraver la légitimité de ces entreprises. Par exemple, les consommateurs attendent de trouver les informations concernant les nano composants sur l'étiquette de produits proposés par L'Oréal ou Michelin. Mais les entreprises ne font pas afficher ce genre d'informations étant donné que les NT ne sont pas considérées comme leur activité principale. Les mouvements sociaux critiquent vigoureusement ce comportement de la part des entreprises, qu'ils jugent être un manque de transparence ou une attitude irresponsable à l'égard des consommateurs.

Si le décalage existe en effet entre la façon dont les entrepreneurs catégorisent leurs entreprises et la manière dont les audiences externes les catégorisent, quelle perception doit-on modifier ? La préconisation que nous pouvons développer à travers l'étude de cas des NT en France est que ce choix stratégique dépend de la connotation que les audiences externes donnent à la nouvelle activité. Plus précisément, face à des audiences externes qui ont une perception négative, voire hostile, d'une nouvelle activité comme les ONG dans le cas des NT les entreprises peuvent essayer de rapprocher la perception de ces audiences à leurs propres catégorisations qui sont basées sur leurs activités existantes. Au contraire, devant les audiences externes qui ont une perception plutôt positive de la nouvelle activité, comme les pouvoirs publics français dans le cas des NT, les entrepreneurs ont intérêt à adopter clairement des références à la nouvelle activité.

En pratique, dans un contexte d'activité émergente qui reçoit des connotations divergentes des audiences, les entrepreneurs évitent parfois d'évoquer cette activité dans leur communication destinée au grand public tels que la presse, l'internet, les étiquettes de produit, et privilégient plutôt les dispositifs plus « sous-terrain », comme les rapports dédiés à l'administration ou aux experts.

Les approches stratégiques s'efforcent de proposer des cadres pragmatiques guidant les actions des entrepreneurs. Les divers modèles d'analyse stratégique tels que le modèle de cinq forces de Porter (1980) ou le modèle SWOT se concentrent sur des secteurs institutionnalisés et généralement admis. Ces modèles délaissent la phase amont dans le développement de secteurs. Avant de passer à un statut de secteur économique, on peut déjà constater des transactions économiques non encore institutionnalisées, ce que nous considérons comme une nouvelle activité économique tout au long de ce travail.

Cependant, à ce stade des transactions non encore institutionnalisées, l'intérêt économique d'une activité peut être déjà très important comme dans le cas des NT. Par conséquent, les choix stratégiques durant la période de détermination de frontière sont essentiels pour les entreprises. Le fait que les entreprises revendiquent une place à l'intérieur, à l'extérieur ou encore à l'interface de différentes activités en gardant certaine ambiguïté sur leurs activités n'est pas neutre et peut même directement influencer leur performance, notamment en matière d'accès aux ressources et de légitimité sociale.

L'un des objectifs de ce travail est de contribuer à l'analyse stratégique en s'efforçant d'expliquer les choix stratégiques possibles pendant la période de naissance d'un secteur économique. La typologie de stratégies de catégorisation comprenant les stratégies d'attachement, de distinction et d'ambiguïté permet de compléter les modèles d'analyse stratégique existants, d'orienter les entrepreneurs développant de nouvelles activités sur le plan stratégique.

Certains enjeux de choix stratégiques pour des activités émergentes méritent d'être soulignés. En phase d'émergence, les activités sont confrontées à un défaut de légitimité au niveau cognitif et sociopolitique. Ces activités nouvelles se voient également attribuer une identité. L'accès aux ressources nécessaires pour leur développement constitue un autre enjeu majeur pour les nouvelles activités. Chacune de ces stratégies présente certains avantages et inconvénients pour les entreprises (voir tableau 30).

Tableau 30 : Les avantages et les inconvénients des choix stratégiques en phase d'émergence

Choix stratégiques	Avantages	Inconvénients
<i>Stratégies d'attachement</i>	<p>Accroître la légitimité cognitive et sociopolitique de la nouvelle activité ;</p> <p>Éviter le risque de concurrence avec les activités existantes auxquelles la nouvelle activité s'attache ;</p>	<p>Difficulté de se détacher des activités existantes ;</p> <p>Difficulté à être considérée comme une activité à part entière ;</p>
<i>Stratégies de distinction</i>	<p>Occuper une place dominante sur le marché émergent ;</p> <p>Faciliter l'accès à des ressources dédiées à la nouvelle activité ;</p>	<p>Manque de légitimité cognitive et sociopolitique ;</p> <p>Risque de concurrence avec les activités existantes ;</p>
<i>Stratégies d'ambiguïté</i>	<p>Éviter les remises en cause sur la légitimité des organisations ;</p> <p>Bénéficier des ressources dédiées à la nouvelle activité ;</p>	<p>Progression lente de la légitimité ;</p> <p>Difficulté à être considéré comme acteur central de la nouvelle activité.</p>

Au-delà des avantages et inconvénients que présente chaque type de stratégies, les choix stratégiques en période d'émergence d'une activité dépendent également des positions des audiences externes.

Si la plupart des audiences externes ont une perception positive de l'activité, les entrepreneurs ont tout intérêt à utiliser les stratégies de distinction, en mettant en avant leur implication dans l'activité ainsi que les caractéristiques saillantes de l'activité. C'est le cas par exemple de l'agriculture bio dont l'industrie agroalimentaire utilise largement les connotations positives sur ses offres (publicité, packaging). Ou EDF qui met en avant les énergies renouvelables tout en exploitant le plus grand parc de centrales nucléaires en Europe. Au contraire, si une perception négative de l'activité domine chez les audiences externes, les entreprises ont intérêt à privilégier les stratégies d'attachement en insistant sur les liens entre l'activité

émergente et les secteurs existants, et à la faire passer pour une réalité déjà existante.

Cependant, pour une activité en émergence qui est en évolution constante, les perceptions de la part des audiences externes ne sont pas tranchées, elles révèlent une hétérogénéité importante, comme le montre le cas des NT. Confrontées à ce type de situation, les entreprises peuvent donc avoir recours aux stratégies d'ambiguïté, et jouer sur les deux tableaux : en déployant les stratégies de distinction devant des audiences favorables, et en utilisant les stratégies d'attachement devant des audiences hostiles.

1.2 Discussions théoriques

Nous discutons maintenant des contributions théoriques qu'apporte cette recherche respectivement à l'approche néo-institutionnaliste, à la littérature sur l'identité organisationnelle et celle sur les stratégies collectives.

1.2.1 Les apports du concept de frontière à l'approche néo-institutionnaliste

Nous pouvons envisager deux apports principaux avec l'intégration du concept de frontière dans l'approche néo-institutionnaliste. Premièrement, nous pensons qu'il est pertinent d'introduire la notion de frontière dans la conception de champ organisationnel pour mieux comprendre le rôle des diverses parties prenantes dans la définition de champ. Deuxièmement, en nous appuyant sur le concept de travail institutionnel, nous avons montré empiriquement une catégorie en soi de travail sur les frontières.

L'intégration du concept de frontière dans la notion de champ

D'abord, dans la définition du champ organisationnel qui, selon les fondateurs institutionnalistes, est « un ensemble varié d'activités provenant des diverses organisations et qui définit un domaine reconnu de vie institutionnelle, tels que les fournisseurs-clés, les clients, les agences de régulation et les organisations concurrentes » (DiMaggio et Powell, 1983 : 148, traduit Huault 2002 : 102), il est pertinent d'introduire la notion de frontière permettant une prise en compte du poids important des parties prenantes dans la définition et l'évolution d'un champ.

Le fait d'intégrer le concept de frontière consiste avant tout à reconsidérer la nature sociale d'un champ organisationnel, à reconnaître le rôle important des acteurs sociaux dans l'évolution du champ (Dumez et Jeunemaître, 2010). Autrement dit, les parties prenantes

peuvent faire évoluer leur champ organisationnel en agissant sur les frontières qui le délimitent. Les frontières présentent ainsi un espace d'interaction (Abbott, 1995) et une arène stratégique qui laissent une marge de manœuvre considérable aux acteurs. Cette marge peut être particulièrement importante pour les champs organisationnels en émergence puisqu'ils sont en cours de définition, pas encore institutionnalisés, n'ayant pas de contours bien délimités.

Le concept de champ organisationnel n'est pas traditionnellement associé à la notion de frontière dans l'approche institutionnaliste, comme si un domaine institutionnalisé et socialement reconnu était forgé une fois pour toutes. Cependant, les champs sont toujours susceptibles d'obtenir leur autonomie (ou non), de fusionner avec d'autres ou d'être absorbés dans d'autres. Selon nous, ces mouvements et évolutions ne peuvent être analysés et théorisés sans la notion de frontière qui n'a pas été incluse dans la définition séminale de DiMaggio et Powell (1983). Aujourd'hui, avec un intérêt croissant pour les domaines naissants, les phénomènes de convergence technologique et l'introduction d'activités entrepreneuriales, la définition du champ devrait inclure la frontière comme un mécanisme fondamental de l'évolution et l'émergence des champs.

Néanmoins, il est important de souligner que la définition du champ est beaucoup plus large que celle d'activité économique que nous adoptons. L'activité économique regroupe l'ensemble des transactions économiques réalisées autour d'un processus de fabrication de produits ou la mise à disposition de services. Autrement dit, cette dernière unité d'analyse englobe seulement les producteurs (les entreprises et les scientifiques) qui sont engagés dans les transactions. Par conséquent, l'activité économique est une partie d'un champ organisationnel et elle n'est pas forcément reconnue institutionnellement. Malgré cette différence entre les deux concepts, la notion de frontière permet de rendre compte de l'évolution continue du contour des communautés organisationnelles. Plus précisément, la frontière est un système de sélection qui inclut certaines organisations dans un champ et en même temps en exclut d'autres (Dumez et Jeunemaître, 2010).

Le travail institutionnel pour la création de frontières

Le travail institutionnel, défini comme l'action intentionnelle des individus et des organisations visant à créer, maintenir ou déstabiliser les institutions (Lawrence et Suddaby, 2006 : 215), contribue à la compréhension du rôle des acteurs dans leur environnement

institutionnel. Lawrence et Suddaby (2006) ont proposé un cadre théorique avec un éventail d'actions stratégiques des acteurs. La création de frontières pour une activité émergente relève bien de la création de nouvelles institutions. Pour la création des institutions, les auteurs ont mis en avant trois catégories de travail institutionnel identifiées dans la littérature : le travail politique par lequel les acteurs reconstruisent les règles, les droits de propriété et les frontières qui définissent l'accès aux ressources matérielles ; le travail de reconfiguration du système normatif ; le travail de modification des catégorisations abstraites dans lesquelles les frontières des systèmes de sens sont modifiées (voir Tableau 4 P47).

Nos résultats empiriques font écho à la plupart de ces travaux institutionnels visant à la création des institutions. Pour le premier type de travail institutionnel qui est de l'ordre politique, les auteurs ont souligné différentes formes comme le plaidoyer, la définition et l'acquisition des droits. Dans le cas des NT, les grands groupes, les *start-ups* et les structures scientifiques se sont mobilisés activement auprès des pouvoirs publics français, aussi bien à l'échelle nationale que locale comme dans la région grenobloise, afin de bénéficier de fonds publics pour la recherche et le développement.

Le deuxième type de travail institutionnel concernant la création d'institutions est la reconfiguration du système normatif au travers de la construction des identités, du changement des associations normatives et de la construction de réseaux normatifs. Les producteurs des NT, au lieu de revendiquer une identité collective, réclament plutôt une différenciation de leur domaine d'application spécifique. Les audiences externes des NT soulignent, quant à eux, la nécessité de revoir les normes dans de nombreux domaines industriels existants avec l'arrivée des NT. Le caractère révolutionnaire des NT permettant de transformer les industries chimiques, énergétiques, microélectronique, est mis en avant. Par conséquent, les normes dans ces industries existantes doivent intégrer les nouveaux phénomènes liés au changement de l'échelle. Le système normatif qui relie à la fois les structures de recherche, les entreprises et les pouvoirs publics est construit progressivement dans l'activité des NT. Par exemple, le groupe de normalisation pour les NT au sein de l'Afnor est composé des industriels, chercheurs et représentants des pouvoirs publics.

Le troisième type de travail institutionnel est la modification des catégories abstraites par le mimétisme, la théorisation et la formation. L'utilisation des stratégies d'attachement qui soulignent le lien entre les NT et les activités existantes fait écho au mimétisme. Notre étude de cas a également mis en lumière un travail mené par les acteurs internes pour théoriser et

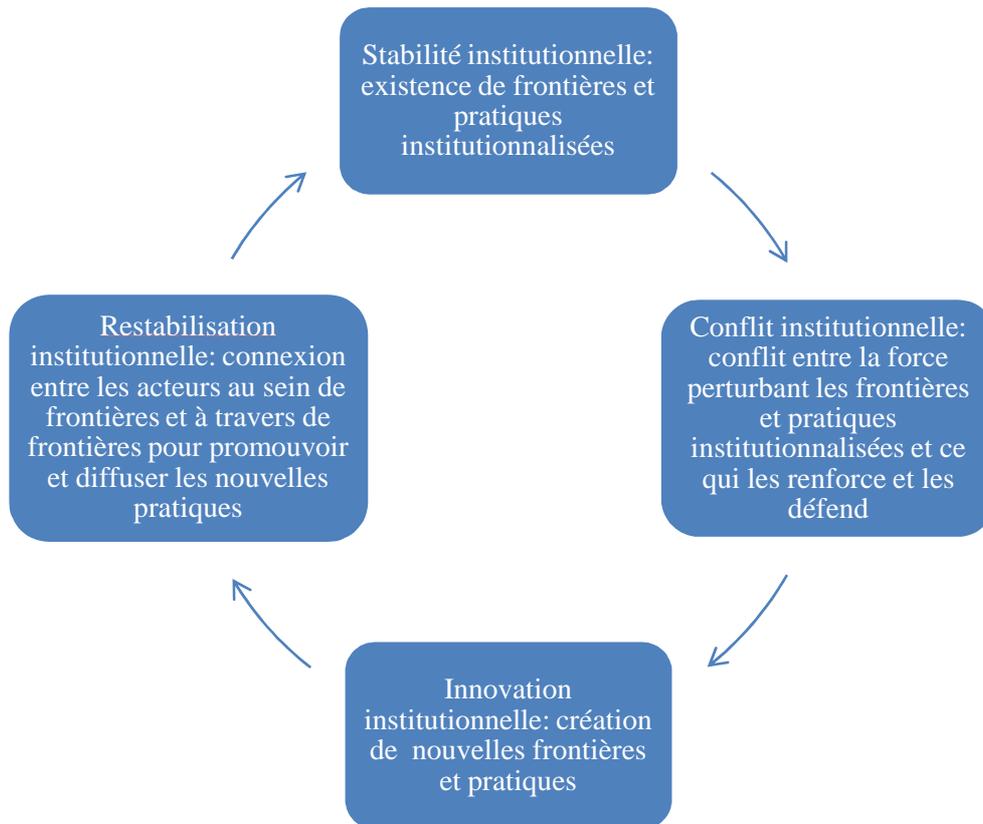
diffuser les connaissances particulières des NT, notamment avec la création de formations supérieures dédiées aux nano et de revues spécialisées.

En résumé, notre étude empirique fait écho au cadre théorique du travail institutionnel de Lawrence et Suddaby (2006), en illustrant le déploiement de nombreuses tactiques ayant un impact sur l'institutionnalisation de l'activité des NT. Le cas des NT permet également d'approfondir la compréhension de la notion de travail institutionnel en étudiant en détail les actions stratégiques de plusieurs groupes d'acteurs.

Nos résultats permettent non seulement de confirmer les trois catégories de travail institutionnel permettant la création des nouvelles institutions soulignées par Lawrence et Suddaby (2006), mais aussi de distinguer des stratégies dominantes par groupe d'acteurs dans leur travail institutionnel sur les frontières. En effet, tous les acteurs ne portent pas les mêmes intérêts et il est important de distinguer le travail de chacun des groupes d'acteurs sans préjuger de la convergence de ces actions. Les pouvoirs publics essaient principalement d'intégrer la nouvelle activité dans des cadres normatifs existants par des stratégies d'attachement. Tandis que les mouvements sociaux tendent à distinguer les NT comme une activité autonome et réclament une réglementation spécifique. Se trouvent entre ces deux dernières forces sociales les entreprises, adoptant notamment les stratégies d'ambiguïté.

Dans le prolongement du cadre théorique du travail institutionnel, plus récemment, Zietsma et Lawrence (2010) proposent une distinction entre le travail au niveau de la pratique et le travail au niveau de la frontière comme deux types de travaux institutionnels. Les auteurs ont ainsi étudié le rôle du travail institutionnel pour la stabilité et le changement des institutions, avec notamment l'articulation entre le travail de pratique et le travail de frontière. Cependant, le cycle institutionnel identifié par ces auteurs commence par la stabilité de la frontière, puis passe par le conflit, l'innovation et enfin se termine par une étape de restabilisation (voir schéma 4).

Schéma 4 : Le cycle institutionnel selon Zietsma et Lawrence (2010)



Notre travail nourrit la même ambition, mais en élargissant leur modèle en étudiant l'étape en amont, celle de l'émergence de frontière. En commençant par la phase de stabilité de frontière, qui est caractérisée avant tout par l'existence d'une frontière complète, le modèle du cycle institutionnel de Zietsma et Lawrence ne permet pas la prise en compte de la phase d'émergence d'un champ organisationnel sans frontière clairement établie. Toutefois, nous n'avons pas distingué le travail de frontière par rapport au travail de pratique comme souligné par Zietsma et Lawrence (2010). Ces derniers auteurs adoptent la définition de pratique de Whittington (2006 : 619), qui relève des routines de comportement partagées. Nous considérons, lorsqu'un champ organisationnel émerge, que peu ou pas de routine comportementale partagée existe. Ce qui prévaut lors de la période d'émergence est donc plutôt le travail de frontière et non le travail de pratique.

1.2.2 Les apports aux approches stratégiques

Cette recherche peut apporter des contributions à deux approches en stratégies : les travaux sur l'identité et ceux sur les stratégies collectives. D'abord, ce travail contribue à la littérature sur l'identité organisationnelle en introduisant la variable de l'audience dans la conception de

l'identité. Notre travail permet également d'enrichir le cadre théorique de stratégies collectives en identifiant les stratégies communes entre les organisations publiques et privées.

Les apports à la littérature de l'identité organisationnelle

Deux contributions de cette recherche à la littérature sur l'identité organisationnelle nous semblent importantes à souligner. D'abord, le déploiement des stratégies d'ambiguïté par les parties prenantes d'une activité économique identifiée avec le cas des NT enrichit la typologie des stratégies lors de la création d'un nouveau marché. Notre recherche permet également de réarticuler ces trois stratégies différentes en précisant les conditions propices d'utilisation pour chaque type de stratégies.

De nombreux travaux indiquent le rôle central des stratégies de distinction dans un contexte de nouveau marché (Porac et al., 2002 ; Santos et Eisenhardt, 2009) pour la construction d'une identité collective. Selon une approche cognitive (Porac et al., 2002), un nouveau marché demande avant tout aux organisations de définir les « ontologies du produit » et la « conviction de frontière » fondées sur des caractéristiques distinctives des produits. Dans la même lignée, Santos et Eisenhardt (2009) soulignent également l'importance de la mise en avant des aspects distinctifs pour la déclaration de l'existence d'un nouveau marché. Ces travaux convergent vers les stratégies de distinction visant à mettre en avant les caractéristiques saillantes d'une nouvelle activité économique.

Certains autres travaux soulignent au contraire l'intérêt des stratégies d'attachement lors de la phase d'émergence d'une activité (Hargadon et Douglas, 2001 ; Jones, 2001). D'après ces auteurs, les organisations développant des activités nouvelles souffrant d'un manque de légitimité cognitive et sociopolitique ont tout intérêt dans un premier temps à mettre en évidence leurs liens par rapport aux secteurs existants et généralement reconnus.

Notre recherche démontre, au-delà de la pertinence de ces deux dernières stratégies (distinction et rattachement), l'utilisation courante d'un troisième type de stratégies qui est une forme mixte entre les stratégies de distinction et d'attachement.

Même si ces stratégies d'ambiguïté ne permettent pas aux organisations d'affirmer une identité distinctive forte, elles laissent une flexibilité importante quant à leur identité. Certaines organisations développant les NT adoptent ce type de stratégies pour bénéficier des ressources dédiées aux NT en affirmant une identité distinctive très forte devant les pouvoirs

publics et ainsi éviter une contestation trop forte de la part des ONG anti-nano en « cachant » leur identité liée aux NT.

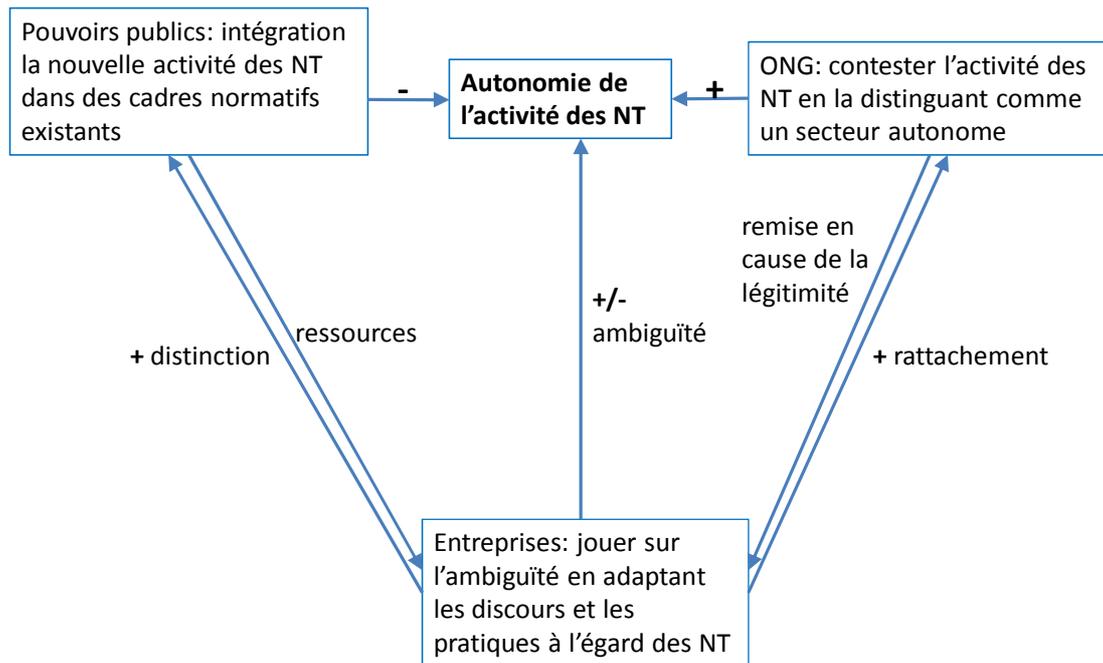
La grande majorité des travaux antérieurs portant sur l'identité organisationnelle et l'identité collective considère toutes les audiences externes de façon égale. Ainsi les auteurs proposent aux organisations développant une nouvelle activité soit les stratégies de distinction visant à singulariser et à délimiter au plus vite son marché vis-à-vis des audiences externes (Porac et al., 2002 ; Santos et Eisenhardt, 2009), soit au contraire les stratégies d'attachement visant à obtenir une légitimité plus grande aux yeux des audiences externes (Hargadon et Douglas, 2001 ; Jones, 2001). Avec l'identification des stratégies d'ambiguïté, nous avons introduit la « variable » d'audiences externes qui permet de préciser les conditions propices pour l'utilisation de chaque type de stratégies. Cette prise en considération des points de vue divergents des parties prenantes d'une activité a été également introduite dans la théorie des parties prenantes (*stakeholder theory*) par Freeman (1984).

Plus précisément, nous proposons de ne plus considérer les audiences externes de la même façon mais de les segmenter en fonction de leurs perceptions à l'égard d'une activité donnée. En ce qui concerne les organisations développant une nouvelle activité, les stratégies de distinction sont donc pertinentes devant les audiences externes qui ont une opinion favorable de l'activité, les stratégies d'attachement sont préconisées pour les audiences externes hostiles à l'activité. Si les audiences sont fragmentées, les stratégies d'ambiguïté pourraient être adaptées.

Nous l'avons montré, dans le cas des NT, les positions des audiences externes se caractérisent, d'une part, par une volonté d'attacher les NT aux activités existantes (cas des pouvoirs publics), ce qui a une influence négative sur l'autonomie de l'activité, d'autre part, par la revendication des mouvements sociaux pour une distinction clairement définie des NT, afin de les contester comme étant un secteur à part entière, ce qui favorise l'autonomie de l'activité. Du côté des producteurs des NT, le soutien significatif de la part des pouvoirs publics incite les entreprises à se distinguer comme acteurs dans l'activité des NT. En même temps, la contestation des ONG invite au contraire les entreprises à se rattacher aux activités existantes. Face à un tel compromis issu de ces deux positions opposantes, les entreprises optent pour les stratégies d'ambiguïté. Par conséquent, les producteurs des NT créent une ambiguïté forte sur la relation entre l'activité des NT et les activités existantes permettant à la fois de bénéficier des ressources dédiées aux NT et d'éviter en partie les handicaps des nouvelles activités (voir

figure 16). Cependant, nous pensons que le cas des NT illustre une façon d’interagir entre les entreprises et les audiences externes sur la détermination de frontière, qui mérite d’être explorée davantage au travers d’une nouvelle étude dans un autre terrain empirique.

Figure 16 : L’interaction entre les producteurs des NT et les audiences externes dans la construction de frontière de l’activité des NT



Les apports à la littérature sur les stratégies collectives

La stratégie collective est définie par Astley et Fombrun (1983) comme une réponse systémique par un ensemble d'organisations qui collaborent dans l'objectif d'absorber la variation introduite par l'environnement inter-organisationnel. Plus récemment, Yami (2009 : 578) définit la stratégie collective comme « la mobilisation commune de ressources et la formulation de l'action au sein de collectivités d'organisations » et développe la théorisation dite de l'« écologie organisationnelle ».

Astley et Fombrun (1983) ont également introduit une typologie de stratégies collectives, en distinguant d'abord deux dimensions analytiques : le type d'association entre les firmes et la nature de l'interdépendance entre les firmes. En termes de type d'association, on distingue les

stratégies « commensales », entre les firmes concurrentes dans une relation horizontale, et les stratégies « symbiotiques », entre les firmes complémentaires dans une relation verticale. Selon la nature de l'interdépendance, les auteurs distinguent les stratégies directes, prenant la forme d'un contrat qui définit les bénéfices économiques de chacun, et les stratégies indirectes, privilégiant des relations formelles ou informelles qui ne spécifient pas les bénéfices économiques des partenaires. Le croisement de ces deux dimensions (types d'association et formes de l'interdépendance) permet d'identifier une typologie de quatre types de stratégies collectives : les stratégies confédérées, conjuguées, agglomérées et organiques (tableau 31).

Tableau 31 : Typologie des stratégies collectives

Types de l'association	Formes de l'interdépendance	
	<i>Commensale</i>	<i>Symbiotique</i>
<i>Directe</i>	Confédérée	Conjuguée
<i>Indirecte</i>	Agglomérée	Organique

(Source : Astley et Fombrun, 1983 :580)

Pour des activités économiques en émergence, le déploiement de ces stratégies collectives pourrait être intéressant pour les entrepreneurs afin de créer un environnement institutionnel favorable, d'échanger des ressources et de l'information par un travail institutionnel proactif. Cependant, le cadre d'analyse des stratégies collectives se focalise sur les communautés de firmes, que ce soit des firmes concurrentes ou complémentaires, associées de façon directe ou indirecte. Notre recherche empirique sur les NT montre d'ailleurs que les pouvoirs publics et les organisations de recherche ont un certain intérêt commun avec les entreprises pour promouvoir cette nouvelle activité. Ces stratégies collectives entre les organisations publiques et privées peuvent prendre la forme de cluster (le centre Minatec par exemple) ou la formation d'associations professionnelles.

Même si on peut aussi noter l'existence de certains travaux sur les stratégies collectives prenant en compte l'influence de l'environnement institutionnel (Gundolf et al., 2006 ; Tellier, 2006 ; Yami, 2009), la possibilité de déployer des stratégies collectives conjointement par les entreprises, les pouvoirs publics et les organisations de recherche et de l'enseignement reste un sujet à exploiter. Par conséquent, étudier l'éventuelle utilisation des stratégies collectives

par les groupes d'entreprises, les pouvoirs publics et les organisations de recherche pourrait constituer une perspective de recherche intéressante.

1.3 Discussions méthodologiques

1.3.1 Les apports méthodologiques

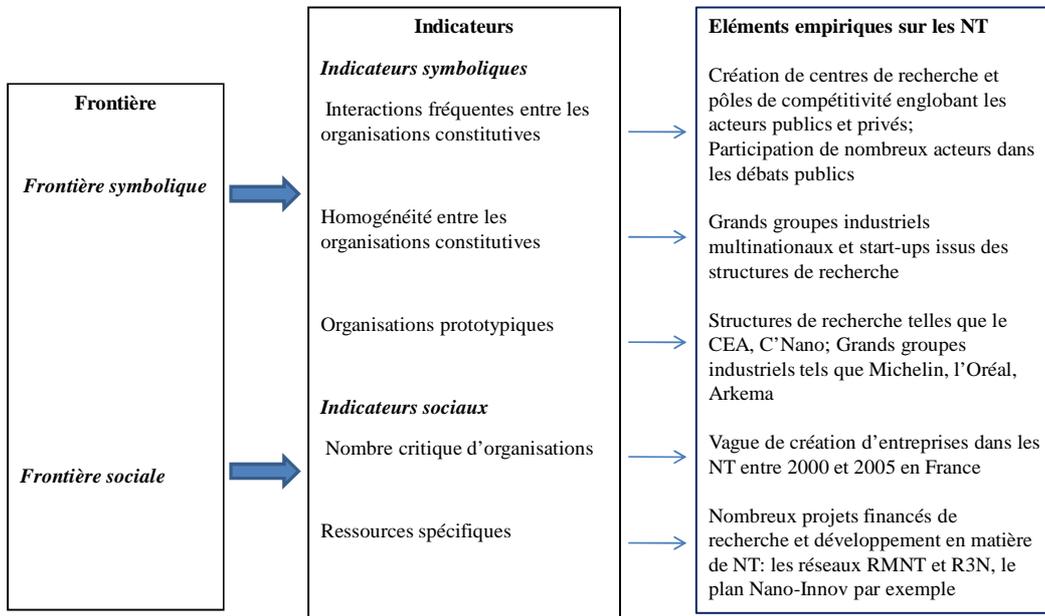
Au niveau méthodologique, l'opérationnalisation du concept de frontière par les différents indicateurs constitue notre principale contribution.

Le concept de frontière figure parmi les concepts les plus difficiles à opérationnaliser en management (Santos et Eisenhardt, 2005). Heracleous (2004) a souligné également le manque de contributions sur la formation, les propriétés et les conséquences des frontières dans la littérature en sciences de gestion. L'auteur indique également que la frontière organisationnelle est souvent perçue comme non problématique, déterminée seulement par des critères d'efficacité économique (Williamson, 1985).

L'apport de cette recherche consiste non seulement à s'interroger sur la détermination de frontières, mais aussi à mettre en évidence certains indicateurs empiriquement observables pour opérationnaliser le concept de frontière. D'abord, nous ne prenons pas l'existence d'une frontière et son positionnement pour acquis, mais comme le résultat de la construction sociale lié aux diverses considérations telles que l'efficacité économique, la légitimité et l'identité.

Afin d'opérationnaliser le concept de frontière, nous avons retenu la définition proposée par Lamont et Molnar (2002) dans laquelle les auteurs distinguent la dimension symbolique et sociale d'une frontière. Par conséquent, nous avons identifié les indicateurs symboliques, à savoir l'existence d'interactions fréquentes et d'homogénéité entre les organisations constitutives d'une activité, l'existence d'organisations prototypiques qui correspondent à la dimension symbolique de la notion de frontière ainsi que les indicateurs sociaux comme le nombre critique d'organisations pratiquant une activité donnée. Les ressources proprement dédiées à une activité sont identifiées pour repérer la dimension sociale de la notion de frontière. En s'appuyant sur ces indicateurs, certains éléments empiriques ont été identifiés dans le cas des NT, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Figure 17 : L'opérationnalisation du concept de frontière avec le cas des NT



Par ailleurs, certains travaux ont apporté des réflexions empiriques à la notion de frontière, parmi ces dernières nous pouvons citer l'article de Santos et Eisenhardt (2005) et celui de Dumez et Jeunemaître (2010). Santos et Eisenhardt ont distingué le concept de frontière en quatre dimensions : la frontière d'efficience, la frontière de pouvoir, la frontière de compétence et la frontière d'identité. L'article de Dumez et Jeunemaître a opérationnalisé la frontière par rapport à sa visibilité. Cependant, les deux types d'indicateurs que nous avons proposés permettent une opérationnalisation du concept de frontière de façon plus générale par rapport aux travaux antérieurs. Plus précisément, les quatre dimensions indiquées par Santos et Eisenhardt permettent d'opérationnaliser le concept de frontière au niveau organisationnel, mais ne sont pas tout à fait adaptées à la frontière au niveau inter-organisationnel. Notamment, la frontière d'efficience qui délimite les transactions économiques réalisées au sein d'une organisation est peu transposable au niveau inter-organisationnel. Selon Dumez et Jeunemaître (2010), la frontière organisationnelle régule les flux entre deux espaces hétérogènes et rend ces flux visibles. On peut donc opérationnaliser le

concept de frontière seulement quand les flux sont visibles. Nous pensons que la distinction entre les groupes d'organisations peut se situer sur le plan symbolique et donc ne génère pas forcément de flux visibles. Par exemple, la participation aux débats publics par les différents acteurs ne conduit pas à un flux visible, mais marque le degré d'interaction entre les organisations constitutives de l'activité. L'opérationnalisation du concept de frontière que nous avons proposée permet d'être utilisée à différents niveaux d'analyse dans la mesure où on peut toujours distinguer la dimension symbolique et sociale d'une frontière. De plus, cette façon d'opérationnaliser englobe les frontières, quelle que soit leur visibilité en termes de transaction.

1.3.2 Les limites méthodologiques

Notre recherche présente des limites, notamment liées à la méthodologie. Premièrement, nous avons opté pour une étude de cas unique, même si le cas est étudié dans la durée et dans son contexte, ce choix limite la généralisation des résultats. Une étude multi-cas permettrait de comparer les résultats issus des différents terrains empiriques, et une réplique logique (Yin, 2009), donc de consolider les résultats théoriques émergents de la thèse.

Deuxièmement, pour une étude de cas longitudinale, nous avons collecté des données sur deux périodes distinctes (1991-2000 et 2001-2012), mais les données sur la première période restent essentiellement des données secondaires. Par conséquent, nous n'avons pas pu croiser les données secondaires et les données primaires sur cette période pour notre analyse. Néanmoins, nous avons varié les sources des données secondaires afin de limiter les biais.

Troisièmement, le choix du terrain portant sur un cas en cours comprend des limites relatives à ce type de cas. L'étude d'un cas en cours ne permet pas d'obtenir la connaissance de l'issue, autrement dit, du résultat de l'évolution du terrain. Peut-être les NT constitueront à terme un secteur à part entière, mais peut-être sera-t-il « fondu » dans d'autres secteurs. En plus, le phénomène de rétention d'informations peut apparaître en raison d'enjeux en cours de la part des interlocuteurs du terrain. Par exemple, étant donné que la réglementation en matière de NT est en cours d'élaboration, les grands groupes industriels concernés craignent que celle-ci soit trop sévère. Par conséquent, certaines informations concernant leur implication dans l'activité des nano restent confidentielles. Malgré ces limites, nous avons opté pour un cas en cours en raison de ses avantages, notamment l'absence de biais de sélection et la réduction de biais rétrospectifs et en prenant le risque que cette activité ne devienne pas un secteur à part entière.

1.3.3 La validité de la recherche

Ayant une posture épistémologique proche de l'interprétativisme, nous évaluons d'abord la pertinence de cette recherche sur deux critères de validité reconnus par la tradition interprétativiste : le critère d'idiographie et le critère d'empathie. Ensuite, nous allons discuter la possibilité d'application de nos résultats à d'autres terrains.

Le critère idiographique

Une recherche peut être considérée comme idiographique quand elle étudie les phénomènes en situation (Perret et Séville, 2007). Autrement dit, il faut prendre en compte les influences des variables contextuelles et historiques.

Nous avons adopté un design de recherche longitudinal afin de mieux contextualiser les phénomènes étudiés. Le fait de remonter jusqu'en 1991 pour la collecte des données, alors que la structuration de l'activité des NT en France commence seulement à partir de 1999, permet de surveiller le contexte international dans lequel cette activité s'inscrit. En plus, la phase de collecte des données a été entamée relativement tôt (en novembre 2009) et réalisée de façon continue jusqu'à la fin 2012. Ceci a donc permis non seulement de nombreux allers-retours entre la littérature et le terrain, mais aussi d'étudier les évolutions du terrain au cours du temps et notamment les débats publics organisés.

Afin d'étudier les phénomènes de manière singulière et idiosyncrasique, nous avons choisi une approche mixte entre une recherche sur le contenu et une recherche sur le processus. Nous partageons l'avis de Laroche et Nioche (1998), en considérant que le processus et le contenu sont deux éléments indissociables dans les études en management stratégique. Par conséquent, l'approche mixte nous a permis de mieux comprendre à la fois l'évolution des phénomènes et les stratégies mises en œuvre lors de chaque période étudiée.

Afin d'atteindre le critère idiographique, il est nécessaire de décrire les phénomènes en profondeur. La description détaillée demande de saturer le terrain étudié et de trianguler les différentes sources. D'un point de vue pratique, la saturation d'une étude qualitative peut être considérée comme atteinte si de nombreux recueils n'amènent plus d'éléments supplémentaires ou que les nouveaux éléments entrent dans le cadre d'analyse établi. Pour notre travail de terrain, à partir d'une quinzaine d'entretiens, nous constatons à la fois une récurrence d'informations forte dans les discours des interviewés, ainsi qu'entre les discours

des interviewés et les données secondaires collectées.

En comparant les données recueillies par les entretiens et celles par les documents écrits, on peut remarquer certaines nuances. Par exemple, dans le cahier d'acteurs co-contribué par le CNRS et le CEA en 2009, ces deux organisations reconnaissent très franchement la contribution de la part des pouvoirs publics pour le développement des NT, « *Depuis dix ans, l'État développe son soutien aux recherches en nanosciences et nanotechnologies. Il affiche une politique volontariste avec un effort financier croissant, soutenu par celui des régions et des collectivités locales* » (Cahier d'acteur, p3). Mais lors d'entretiens, certains représentants des mêmes organismes montrent une attitude plus réservée sur le rôle des pouvoirs publics dans le développement des NT, notamment sur l'organisation des débats publics, « *Ça (les débats publics) n'a rien changé, les gens continuent de travailler...* » (I4), « *Vu qu'il n'y a pas eu de conclusion de la part de l'État français à ce débat, on peut difficilement dire qu'il influence quoi que ce soit* » (I10), ou le retard en terme de normalisation « *soyons clair, ça veut dire aussi l'encadrement, ça veut dire d'être capable de normaliser un certain nombre de choses. Un des problèmes aujourd'hui des nanotechnologies de façon générale, c'est que les normes ne sont pas prêtes* » (I6). À notre sens, l'effort financier des pouvoirs publics mis en évidence dans le cahier d'acteur et le problème d'organisation des débats ou le retard en termes de réglementation soulignés par les interviewés sont différents aspects de l'implication des pouvoirs publics. Ces différents aspects du travail accompli par les pouvoirs publics ne se contredisent pas les uns des autres, et entrent bien tous dans notre cadre d'analyse.

Après avoir constaté une récurrence importante d'informations dans les données collectées, afin d'assurer la saturation du terrain, nous avons continué à mener sept entretiens et recueilli des données secondaires. Ces données n'apportent plus d'éléments permettant de modifier le cadre d'analyse. Par exemple, certains interviewés ont souligné, lors des derniers entretiens de « vérification », la quantité d'utilisation des nanomatériaux comme un facteur permettant de différencier la réglementation pour les grands groupes industriels et les PME et *start-ups*. Cette mise en avant d'un facteur de différenciation au sein du groupe d'organisations relatives aux NT constitue bien une étape étudiée pour le processus de construction de frontière, à savoir la différenciation intra-groupe. Par conséquent, même si ce facteur de distinction par la quantité d'utilisation des nanomatériaux est nouveau en soi, il entre dans notre cadre d'analyse établi.

Le critère d'empathie

Pour le critère d'empathie, la recherche doit pouvoir refléter les expériences vécues par les acteurs. Autrement dit, l'empathie est la capacité du chercheur à se mettre à la place d'autrui et à percevoir ce qu'il ressent (Perret et Seville, 2007). Même si nous ne pensons pas qu'il soit possible d'atteindre parfaitement ce critère d'empathie, nous avons essayé de comprendre au maximum les interlocuteurs. Par conséquent, nous nous sommes avant tout appropriés le langage et la terminologie propres aux acteurs du terrain.

Les NT constituent un terrain empirique complexe en termes de connaissances scientifiques et techniques pour un chercheur non spécialisé dans cette activité. Ayant pour objectif de mieux comprendre le langage propre à ce terrain, nous avons consulté régulièrement des revues professionnelles relatives aux NT avant de commencer les entretiens. Nous avons également adhéré à des clubs professionnels comme celui de la nanométrie afin de recevoir les lettres d'informations (newsletters) nous permettant de nous familiariser au langage du terrain. Nous avons aussi assisté à différentes conférences et débats publics afin d'être informés des grands enjeux en matière de NT.

En plus des diverses participations aux événements du terrain, afin d'évaluer la fidélité de notre description du cas et de nous assurer que ces résultats sont reconnus comme justes sur le terrain, nous avons discuté nos résultats empiriques avec la plupart des interviewés. Suite à ces discussions, les interlocuteurs reconnaissent le degré encore faible d'institutionnalisation de l'activité des NT, comme nous l'avons montré dans les résultats. Mais ils avancent des facteurs explicatifs assez différents à l'égard de ce phénomène. En général, les représentants des entreprises soulignent que la caractéristique multidisciplinaire des NT rend l'institutionnalisation difficile. Les représentants des pouvoirs publics et des administrations mettent plutôt en avant les difficultés pratiques, telles que la dépendance de la réglementation française aux réglementations européenne et internationale en matière de nano, et le risque de bouleverser entièrement le système actuel de classification des activités économiques. Plus précisément, une éventuelle introduction de la catégorie nano dans la NAF créerait non seulement un clivage entre la nomenclature française et celles au niveau européen et international, mais entraînerait aussi la restructuration d'un grand nombre d'activités existantes déjà classées, telles que la chimie, les biotechnologies, les matériaux de construction, le caoutchouc, la microélectronique.

En ce qui concerne les stratégies de catégorisation déployées par les acteurs, une partie des scientifiques et professionnels d'entreprise confirment leur volonté, d'un côté, de souligner le lien entre leurs activités et les NT pour décrocher les ressources des pouvoirs publics, d'un autre côté, d'éviter l'excès d'attention sur leur activité relative aux nano en face de l'irrationalité supposée du grand public. Cette volonté se traduit par l'utilisation des différentes stratégies d'ambiguïté telle que l'autocensure du terme « nano » sur les sites internet de certaines entreprises dédiées aux nano et sur l'étiquette de produits, mais par contre l'utilisation massive du terme « nano » dans des documents dédiés aux appels aux projets. Le recours aux stratégies d'ambiguïté correspond à notre résultat.

Troisièmement, il est important de proposer des résultats fiables afin de représenter au mieux le terrain. Un travail de recherche peut être considéré comme fiable si ses résultats peuvent être reproduits en adoptant les mêmes procédures de collecte et d'analyse (Yin, 2009). Pour ce critère de fiabilité, nous avons d'abord explicité au mieux notre démarche de recherche du choix de terrain, le processus de collecte des données, aussi bien que les deux étapes suivies (l'analyse chronologique et l'analyse thématique) pour analyser les données.

Enfin, nous avons également testé l'occurrence de thèmes grâce aux méthodes intra-codeur et inter-codeurs. Nous avons codé à deux moments différents à intervalle d'environ deux mois. Le taux de stabilité entre ces deux codages est de 90 %. Le codage inter-codeurs a été réalisé sur un échantillon de 5 entretiens avec l'aide d'une collègue. Le taux d'accord inter-codeurs a atteint 75 % pour cet échantillon testé. Nous avons ensuite vérifié le décalage inter-codeurs. Les désaccords entre les codeurs restent souvent au niveau de l'unité de codage adoptée. Par exemple, l'auteur a codé un paragraphe complet pour un thème, et la collègue a codé une phrase au sein de ce même paragraphe dans le même thème. Ce type de différence est surtout dû à notre choix de l'unité de sens, qui est une entité flexible, comme unité de codage.

La possibilité de transposer les résultats

Après avoir discuté la pertinence des résultats issus de cette recherche, il nous semble utile de préciser la possibilité ou non de transposer ces résultats dans d'autres terrains ou situations. Ce critère est plus connu sous l'appellation de réplique théorique dans la tradition positiviste, qui consiste à répondre à la question suivante : dans quelle mesure les résultats sont-ils généralisables compte tenu des caractéristiques du terrain étudié ?

Selon Yin (2009), les cas ne sont pas des unités d'un échantillon. Chaque cas constitue donc

plutôt une expérimentation en tant que telle, qui est comparable à une base de données pour les études quantitatives. La généralisation de l'étude des cas n'est pas statistique mais théorique (*analytic generalization*). La généralisation analytique ou théorique peut être évaluée selon le critère de la transférabilité des résultats dans d'autres contextes.

En conséquence, il convient avant tout d'explicitier les particularités de l'activité des NT ainsi que les points communs entre cette activité et les activités émergentes en général. En ce qui concerne les particularités d'abord, les NT constituent une activité économique fondée sur des connaissances scientifiques intensives. Les acteurs scientifiques participent donc d'une manière considérable à ce genre d'activité. Deuxièmement, les NT présentent une caractéristique intrinsèque de multidisciplinarité, englobant le savoir-faire de domaines variés tels que la chimie, la physique, la micro-électronique. Tous les secteurs ne répondent pas à ces caractéristiques.

Au niveau des similarités, les NT constituent une activité *high-tech* comme de nombreuses autres activités telles que l'édition de logiciels ou la fabrication de composants électroniques, qui sont déjà institutionnalisées et ont une place dans la nomenclature nationale d'activités économiques. Deuxièmement, la dimension multidisciplinaire des NT n'est pas unique à cette activité. Nous pouvons citer les technologies d'information et de communication (TIC) en exemple, qui traversent également les frontières des secteurs variés, mais sont considérées comme un secteur économique dans le cadre de NAF.

En résumé, nous pensons que le cas étudié dans cette recherche peut être considéré comme un représentant des activités économiques à forte intensité technologique en émergence qui ont une caractéristique de transdisciplinarité. Par conséquent, les résultats relatifs aux NT peuvent être généralisables dans de nouvelles activités technologiques et transversales.

Synthèse de section 1

Dans cette première section, nous avons discuté les résultats empiriques issus de cette recherche sur le plan empirique, théorique et méthodologique. D'abord, au plan empirique, nous nous efforçons de donner une perspective sur les quelques années à venir pour les NT en France. Deux principales contributions managériales ont été également soulignées. Premièrement, l'identification du décalage de perception entre les entreprises et leurs audiences externes permet aux organisations développant de nouvelles activités de mieux s'adapter à leur environnement. Ensuite, les stratégies de catégorisation sur lesquelles cette recherche débouche constituent également un cadre pragmatique pour les entrepreneurs développant de nouvelles activités dans leurs choix stratégiques.

Au niveau théorique, notre travail contribue à l'approche néo-institutionnaliste dans la mesure où introduire le concept de travail de frontière permet d'expliquer la dynamique du processus d'émergence des nouveaux champs organisationnels. Une deuxième contribution à ce courant est d'approfondir la compréhension du concept de travail institutionnel en donnant une vision plus nuancée sur le travail institutionnel autour de la frontière.

Deux contributions relatives aux approches stratégiques ont été également identifiées. Le premier apport consiste à l'identification du déploiement significatif des stratégies d'ambiguïté par les professionnels (entreprises et scientifiques) dans le travail institutionnel concernant l'identité collective. Le deuxième apport est d'enrichir la littérature sur les stratégies collectives en soulignant la possibilité de déployer des stratégies communes entre les organisations publiques et privées.

Au niveau méthodologique, nous avons discerné deux types d'indicateurs empiriques : les indicateurs symboliques et sociaux, qui permettent d'opérationnaliser le concept de frontière via les deux dimensions soulignées par Lamont et Molnar (2002) : la frontière symbolique et sociale. Nous avons ensuite explicité certaines limites de cette recherche. L'utilisation d'une étude de cas unique limite la généralisation des résultats. Le recours aux données essentiellement secondaires pour une première période chronologique peut engendrer certains biais. Le fait d'avoir choisi un cas en cours ne permet pas d'obtenir la connaissance sur l'issue du processus étudié. Enfin, nous avons discuté de la validité de notre recherche en nous questionnant sur la validité de cette recherche sous trois aspects : le critère idiographique, le critère d'empathie et la transférabilité des résultats.

2 Voies futures de recherche

Ce travail de thèse est ouvert à de nombreuses voies de recherche dans l'avenir. D'abord, sur le plan empirique, les études comparatives entre l'activité des NT et celle des biotechnologies en France ainsi qu'entre l'activité des NT dans le contexte français et le contexte d'international ou européen pourraient être intéressantes. Ensuite, l'introduction de la théorie des mouvements sociaux offre un approfondissement sur l'interaction entre les acteurs durant le processus de catégorisation.

2.1 Études empiriques comparatives

Sur le plan empirique, nous pensons prolonger notre recherche portant sur la catégorisation des activités économiques en suivant deux types d'études comparatives. D'abord, une étude comparative entre l'activité des NT et celle des biotechnologies dans le contexte français peut être envisagée. Ensuite, une étude comparative entre le processus de catégorisation des NT en France et ce même processus au niveau international pourrait être intéressante pour mesurer l'impact des éléments contextuels.

Dans la littérature, l'activité des NT et celle des biotechnologies sont souvent citées comme comparables en suivant deux trajectoires de développement assez similaires (Mogoutov et Kahana, 2007 ; Rothaermel et Thursby, 2007). Ces deux activités sont basées sur des connaissances représentant un caractère fortement technique. Elles sont toutes les deux porteuses d'innovations radicales. Ces deux activités sont étroitement liées au monde scientifique.

Il pourrait être pertinent de réaliser une étude comparative entre l'activité des NT et celle des biotechnologies en France pour deux raisons. D'abord, l'activité des NT est toujours en émergence, n'ayant pas un statut de secteur du point de vue administratif, alors que l'activité des biotechnologies est déjà reconnue institutionnellement comme un secteur économique. Par conséquent, la comparaison entre ces deux activités à la fois similaires par plusieurs caractéristiques (basées sur les connaissances scientifiques, présentent des caractères fortement techniques, porteuses des innovations radicales) et différentes dans leur degré de reconnaissance permettrait de mieux comprendre pourquoi l'activité des NT ne réussit pas à être institutionnalisée.

Deuxièmement, cette comparaison permettrait également d'identifier éventuellement un

phénomène d'isomorphisme entre les deux champs organisationnels qui sont soumis à des pressions institutionnelles similaires. Les théoriciens néo-institutionnaliste mettent en évidence l'existence de l'isomorphisme entre les organisations composant un même champ organisationnel dû aux mêmes pressions institutionnelles coercitives, normatives et mimétiques (DiMaggio et Powell, 1983). Une étude comparative entre le champ des NT et celui des biotechnologies en France permettrait donc de savoir si, soumis à des pressions institutionnelles similaires, le phénomène de l'isomorphisme peut exister entre champs organisationnels.

Une comparaison entre le cas des NT en France et un cas de la même activité mais aux États-Unis ou un autre pays européen peut être riche en enseignements. De contraster le processus de catégorisation des NT à l'échelle nationale et internationale avec le cas américain, par exemple, clarifierait le poids des éléments de contexte dans ce processus. En France et aux États-Unis, l'activité n'est pas soumise aux mêmes réglementations. Les contextes socioculturels des deux pays sont aussi différents. Ou encore, le poids du passé concernant les activités économiques techniques n'est pas le même pour la France et les États-Unis. Par exemple, le scandale de l'amiante dans les années 1990 et la contestation sur les OGM sont encore dans le mémoire des Français. Cela peut conduire à une réaction amplifiée du grand public français face au développement des NT.

Nous pouvons aussi comparer le cas des NT en France par rapport à un autre pays européen, l'Allemagne par exemple. L'avantage de ce type de comparaison est qu'on peut minimiser l'effet de certains facteurs de contexte notamment institutionnel tel que le cadre législatif- la dépendance de la nomenclature d'activité par rapport à l'Union Européenne- et donc se focaliser sur d'autres facteurs qui ont proprement français.

Parmi les particularités françaises, nous pouvons citer l'exemple des débats publics organisés par la CPDP sur la demande du gouvernement français. Au début de notre étude empirique, soit le début de l'année 2009 (avant les débats publics), l'activité des NT était beaucoup moins contestée une fois que la CPDP eut entamé le premier débat en octobre 2009. Lors des débats, la démarche du gouvernement français dans ses choix de développement économique a été régulièrement remise en cause par les opposants des NT. Les opposants reprochent notamment au gouvernement de s'être engagé financièrement dans le développement des NT avant même d'organiser les débats contrairement au souci affiché d'une démocratie technologique. Cet élément n'est pas un caractère intrinsèque des NT. Il est possible que les

mouvements sociaux anti-nano soient en partie provoqués par le processus de prise de décision lié aux « technologies administratives » des pouvoirs publics français. Vérifier l'impact réel de ce type de facteurs proprement français dans le processus de catégorisation de l'activité des NT demande donc une étude comparative.

2.2 Mouvements sociaux et stratégies de catégorisation

La recherche sur les théories des mouvements sociaux est aujourd'hui au cœur de nombreux travaux en management stratégique (Rao, 1998 ; Rao et al., 2003 ; Soule et King, 2008 ; Croidieu et Monin, 2011). La théorie des mouvements sociaux enrichit la compréhension des comportements des organisations, notamment en prenant en compte les actions collectives non institutionnalisées. Les mouvements sociaux peuvent être définis comme des « mobilisations en faveur de/pour la promotion d'idées ou d'intérêts mal représentés et de pratiques peu courantes, voir déviantes » (Golsorkhi et al., 2011).

Dans notre recherche sur le cas des NT en France, les mouvements sociaux anti-nano organisés notamment par plusieurs ONG activistes ont été identifiés. Cependant, la théorie des mouvements sociaux ne fait pas partie de notre cadre théorique initial. Le rôle important de ces mouvements dans la construction de frontière, notamment à travers des stratégies de distinction, a été souligné comme un des résultats émergeant de nos analyses. Une association entre la théorie des mouvements sociaux et le processus de catégorisation des activités économique pourrait être intéressant à envisager dans un projet à l'avenir pour au moins deux raisons.

D'abord, la littérature en management mobilisant cette théorie se concentre soit sur l'action de désinstitutionnalisation des mouvements sociaux sur les pratiques ou les idéologies hégémoniques (Maguire et Hardy, 2009 ; Croidieu et Monin, 2011 ; Rao et al., 2003), soit sur le rôle des mouvements sociaux comme initiateur et défenseur des nouveaux champs organisationnels (Rao et al., 2000 ; Lounsbury et al., 2003 ; Sine et Lee, 2009). Le cas de l'émergence d'activité des NT laisse entrevoir la possibilité d'étudier un nouveau rôle des mouvements sociaux, à savoir le rôle de contester un champ émergent qui n'occupe pas encore une position prédominante.

De plus, l'introduction de la théorie des mouvements sociaux dans l'analyse du processus de catégorisation permettrait d'étudier plus finement les interactions entre les acteurs sociaux en s'intéressant aux mouvements des ressources (financements, compétences), aux structures

d'opportunité politique (la présence d'alliés au sein des élites politiques par exemple) et à la dimension culturelle (le travail de cadrage par exemple) (Soule, 2012). Plus précisément, ces facteurs tels que les ressources mobilisables par chaque groupe d'acteurs, la position politique des acteurs et l'influence culturelle de chaque groupe d'acteurs pourraient mieux expliquer l'interaction entre les différents groupes d'acteurs d'une activité économique émergente comme nous l'avons identifié avec le cas des NT.

Synthèse de section 2

Dans cette dernière section, nous avons discuté des perspectives qu'offre cette recherche. D'abord, nous considérons que sur le plan empirique, une étude comparative entre les NT et les biotechnologies en France pourrait être riche en enseignements, notamment pour identifier éventuellement un phénomène d'isomorphisme entre champs organisationnels et une meilleure compréhension de faible institutionnalisation jusqu'à présent des NT en France. Une recherche comparative sur l'activité des NT entre le contexte national et le contexte international peut être aussi intéressante pour déterminer l'effet des particularités françaises dans la catégorisation de cette activité.

Étudier l'émergence des activités économiques avec la théorie des mouvements sociaux constitue une deuxième future direction. Nous pensons qu'il sera pertinent d'approfondir le rôle des mouvements sociaux dans le travail institutionnel concernant la création de frontière sous l'angle de la théorie des mouvements sociaux. Cette dernière théorie permettrait une meilleure compréhension de l'interaction entre les différents acteurs d'une activité économique.

Conclusion du chapitre 5

Dans ce chapitre de discussion, nous avons dans un premier temps discuté les résultats de notre recherche aux niveaux empirique, théorique et méthodologique. Nous distinguons trois grandes catégories de contributions. D'abord, au niveau théorique, cette recherche complète l'approche néo-institutionnaliste en introduisant le concept de travail de frontière, permettant de cerner l'évolution et la naissance des champs organisationnels. Notre étude de cas sur les NT permet également de discerner un nouveau type de stratégies dans le travail de frontière symbolique, qui sont les stratégies d'ambiguïté. Nos résultats permettent aussi d'enrichir le courant de littérature sur les stratégies collectives en illustrant la possibilité de déployer les stratégies collectives par les organisations publiques et privées.

Ensuite, au niveau opérationnel, nous avons proposé une opérationnalisation pour le concept de frontière basé sur la définition de Lamont et Molnar (2002). Enfin, au niveau managérial, cette étude permet une identification du décalage entre la catégorisation des entreprises et des audiences externes d'activités économiques en émergence, et fournit un cadre pragmatique des stratégies de catégorisation aux entrepreneurs développant de nouvelles activités.

Trois principales limites concernant cette recherche sont soulignées. Le fait d'avoir réalisé une étude de cas unique limite la possibilité de tester la théorie. Dans notre étude longitudinale, les analyses sur les premières années sont essentiellement basées sur des données secondaires, ce qui risque de générer des biais. Nous avons choisi un cas en cours, nous ne pouvons donc pas obtenir une connaissance sur l'issue du processus.

Nous avons aussi discuté des questions liées à la validité du travail notamment autour des critères de l'idiographie et de l'empathie. Nous avons aussi explicité que les résultats sont transférables dans d'autres activités économiques en émergence, présentant des caractères de forte intensité technologique et de transdisciplinarité.

Enfin, quelques perspectives de recherche ont été également identifiées. Nous pensons que les études comparatives entre le cas des nanotechnologies et celui des biotechnologies, ou entre les contextes national et international, pourraient être intéressantes pour déterminer l'impact des facteurs contextuels pour le processus de catégorisation. Ensuite, l'interaction entre les différents acteurs d'une activité émergente durant le processus de catégorisation peut être mieux saisie avec l'introduction de la théorie des mouvements sociaux.

CONCLUSION GENERALE

Dans cette thèse, nous avons étudié le processus et les stratégies de catégorisation des nanotechnologies en France comme un cas d'activité économique émergente. En raison de l'absence de cadre théorique unique et spécifique dédié à la catégorisation dans la littérature en gestion, cette recherche s'est appuyée sur des éléments théoriques issus de la théorie néo-institutionnaliste, de l'approche de l'organisation industrielle et des travaux portant sur l'identité organisationnelle en stratégie ainsi que sur la sociologie des professions.

Nous avons ainsi distingué deux principales approches théoriques des phénomènes de catégorisation : une approche contenu et une approche processuelle. Malgré leur différence en termes d'objets de recherche, elles s'accordent pour indiquer un lien étroit entre la constitution des catégories sociales et la détermination de frontière. Cependant, la littérature développée en sciences de gestion qui permet d'expliquer cette articulation de façon directe est très limitée.

Au regard de la carence de la littérature, nous nous sommes appuyés sur une définition de frontière proposée en sociologie par Lamont et Molnar (2002). Une série d'indicateurs empiriques permettant de qualifier l'existence d'une frontière est ensuite proposée grâce aux travaux de la théorie néo-institutionnaliste, de l'identité organisationnelle et de la théorie de l'écologie des populations.

Dans le processus de catégorisation, l'ensemble des travaux menés par les acteurs sur la frontière ne se limite pas à une distinction cognitive entre les groupes d'organisations. Au-delà des catégories de l'entendement cognitif, les catégories sociales nécessitent d'être légitimées et s'imbriquent les unes par rapport aux autres. Les entrepreneurs institutionnels interviennent ainsi dans ces derniers processus de légitimation et d'articulation.

Une démarche qualitative basée sur une étude de cas a été adoptée afin de répondre à notre problématique qui est de nature exploratoire. Nous avons retenu l'activité des nanotechnologies comme terrain d'investigation au regard de ses caractéristiques. Les nanotechnologies présentent un potentiel économique significatif, ce qui les rend particulièrement intéressantes en tant qu'activité avant tout économique. De plus, malgré le consensus sur son potentiel économique, le débat autour de la légitimité de cette activité est féroce. En raison du paradoxe qu'elle présente entre des enjeux importants sur le plan économique avec des investissements publics et privés élevés, et un faible degré

d'institutionnalisation, car non considérée comme un secteur économique à part entière, l'activité des nanotechnologies constitue un terrain propice pour notre recherche.

Plusieurs résultats issus de l'étude empirique méritent d'être soulignés. D'abord, nous avons retracé le processus de catégorisation des nanotechnologies jusqu'en 2012, dans lequel on retrouve trois phases internes et un processus externe de la création de frontière. Le processus interne s'identifie par une prise de conscience mutuelle sur l'intérêt commun entre les parties prenantes de l'activité, une théorisation des connaissances spécifiques sur lesquelles baser l'activité, et une revendication d'une différenciation entre les parties prenantes de l'activité. Le processus externe se reflète notamment dans l'effort pour la légitimation des nanotechnologies de la part des parties prenantes envers les audiences externes. Dans le cas des nanotechnologies, les processus interne et externe sont non seulement présents, mais ils interagissent aussi entre eux, de façon à se renforcer mutuellement.

Ensuite, nous avons également construit une typologie des stratégies de catégorisation grâce aux analyses du cas. Cette typologie propose trois types de stratégies mobilisées dans le processus de catégorisation : les stratégies d'attachement, les stratégies de distinction et les stratégies d'ambiguïté.

Au-delà des contributions qu'apporte ce travail de recherche sur la description du processus de catégorisation et sur la typologie des stratégies de catégorisation, cette étude soulève aussi un nouveau questionnement concernant la notion de frontière. Dans le cas des nanotechnologies en France, nous pouvons qualifier l'existence d'une frontière sociale au sens de Lamont et Molnar (2002), étant donné que de nombreuses ressources sont consacrées aux nanotechnologies. Cependant, la frontière symbolique des nanotechnologies reste incomplète jusqu'à présent. Même si une conscience mutuelle existe entre les parties prenantes, on peut difficilement identifier un consensus dans la façon de définir ce que sont les nanotechnologies, de distinguer ce qu'est une entreprise nanotechnologique. Or, selon les travaux antérieurs (Lamont et Molnar, 2002 ; Zietsma et Lawrence, 2010), la frontière de nature cognitive précède l'existence d'une frontière sociale, et constitue une condition nécessaire mais non suffisante pour la frontière sociale. Cette nouvelle problématique nous invite à approfondir nos études sur la notion de frontière dans les recherches à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbott A. (1995), Things of boundaries, *Social Research*, 62: 4, 857-882.
- Abbott A. (1988), *The system of professions. An essay on the division of expert labor*, University of Chicago Press.
- Abernathy W., Utterback J. (1978), Patterns of industrial innovation, *Technology Review*, 80: 7, 40-47.
- Afuah A. (2001), Dynamic boundaries of the firm: Are firms better off being vertically integrated in the face of a technological change?, *The Academy of Management Journal*, 44: 6, 1211-1228.
- Albert S., Whetten D. (1985), Organizational identity, in Cummings L., Staw B. *Research in Organizational Behavior Vol.7*, JAI Press, 263-295.
- Aldrich H., Herker D. (1977), Boundary spanning roles and organizational structure, *Academy of Management Review*, 2: 2, 217-230.
- Aldrich H.E. (1999), *Organizations evolving*, Sage.
- Aldrich H.E., Fiol C.M. (1994), Fools rush in? The institutional context of industry creation, *Academy of Management review*, 19: 4, 645-670.
- Allarakhia M., Walsh S (2012), Analyzing and organizing nanotechnology development: Application of the institutional analysis development framework to nanotechnology consortia, *Technovation*, 32: 3-4, 216-226.
- Allard-Poesi F. (2003), Coder les données, in Giordano Y. *Conduire un projet de recherche, une perspective qualitative*, EMS, 245-290.
- Allen T.J., Cohen S.I. (1969), Information flow in research and development laboratories, *Administrative Science Quarterly*, 14: 1, 12-19.
- Anderson J. (1983), *The architecture of cognition*, Harvard University Press.
- Anderson P., Tushman M. (1990), Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change, *Administrative Science Quarterly*, 35: 4, 604-633.
- Angelier J-P. (1997), *Economie industrielle. Une méthode d'analyse sectorielle*, Presses Universitaires de Grenoble.
- Astley W.G., Fombrun Ch.J. (1983), Collective strategy: Social ecology of organizational environments, *The Academy of Management Review*, 8: 4, 576-587.
- Barly S., Tolber P. (1997), Institutionalization and structuration: Studying the links between action and institution, *Organization Studies*, 18: 1, 93-117.
- Barny J. (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17: 1, 99-120.
- Battilana J., Leca B., Boxenbaum E. (2009), How Actors Change Institutions: Towards a Theory of Institutional Entrepreneurship, *Academy of Management Annals*, 3: 1, 65-107.

- Baum J., Oliver C (1992), Institutional embeddedness and the dynamics of organizational populations, *American Sociological Review*, 57: 4, 540-559.
- Baum J., Oliver C. (1996), Toward an institutional ecology of organizational founding, *Academy of Management Journal*, 39: 5, 1378-1427.
- Baumard P., Ibert J. (2007), Quelles approches avec quelles données?, in Thietart R-A. et coll. *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 84-106.
- Bechky B.A. (2003), Sharing meaning across occupational communities: The transformation of knowledge on a production floor, *Organization Science*, 14: 3, 312-330.
- Bensédrine J., Demil B. (1998), L'approche néo-institutionnelle des organisations, in Laroche H, Nioche J-P. *Repenser la stratégie*, Vuibert, 85-110.
- Bernard D. (2010), La terminologie des nanotechnologies au cœur des processus normatifs, *Réalités Industrielles*, Février.
- Black L.J., Carlile P.R., Reppenning N.P. (2004), A dynamic theory of expertise and occupational boundaries in new technology, *Administrative Science Quarterly*, 49: 4, 572-607.
- Boltanski L. (1982), *Les cadres, la formation d'un groupe social*, Minuit.
- Bourdieu P. (1987), *Choses dites*, Minuit.
- Bourdieu P. (1981), *Questions de sociologie*, Minuit.
- Bourdieu P. (1984), *Homo academicus*, Minuit.
- Bourdieu P., Saint Martin M. (1975), Les catégories de l'entendement professoral, *Actes de la recherche en sciences sociales*, 1: 3, 68-93.
- Bourideu P. (1989), *La Noblesse d'État. Grandes écoles et esprit de corps*, Minuit.
- Bowker G.C., Star S.L. (1999), *Sorting things out: Classification and its consequences*, MIT Press.
- Bréchet J-P., Schieb-Bienfait N., Desreumaux A. (2009), Les figures de l'entrepreneur dans une théorie de l'action fondée sur le projet, *Revue de l'Entrepreneuriat*, 8: 1, 37-54.
- Brown W.B. (1966), Systems, boundaries, and information flow, *Academy of Management Journal*, 9: 4, 318-327.
- Burrell G., Morgan G. (1979), *Sociological Paradigms and Organizational Analysis*, Heinemann.
- Caplow T. (1954), *The sociology of work*, McGraw Hill.
- Carlile P.R. (2002), A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development, *Organization Science*, 13: 4, 442-455.
- Carr-Saunders A., Wilson P. (1933), *The professions*, Clarendon Press.
- Carroll G., Hannan M. (2000), *The demography of corporations and industries*, Princeton Press.

- Catellin S. (2006), Le recours à la science-fiction dans le débat public sur les nanotechnologies : anticipation et prospective, *Quaderni*, Automne 2006: 61, 13-24.
- Chandler A.D. (1977), *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Belknap Press of Harvard University Press.
- Charmaz K. (2009), Shifting the Grounds: Constructivist Grounded Theory Methods, in Morse J.M., Noerager Stern P., Corbin J., Bowers B., Charmaz K., Clarke A. *Developing Grounded Theory. The Second Generation*, Left Coast Press, 127-154.
- Chen E., Katila R., McDonald R., Eisenhardt K. (2010), Life in the fast lane: Origins of competitive interaction in new vs. established markets, *Strategic Management Journal*, 31: 13, 1527–1547.
- Clegg S., Rhodes C., Kornberger M. (2007), Desperately seeking legitimacy: Organizational identity and emerging industries, *Organization Studies*, 28: 4, 495-513.
- Coase R.H. (1988), The firm, the market and the law, in Coase R. *The firm, the market and the law*, University of Chicago Press, 1-31.
- Coase R.H. (1937), The nature of the firm, *Economica*, 4: 16, 386-405.
- Corbin J., Strauss, A. (2008), *Basics of Qualitative Research*, Sage.
- Cornelissen J., Haslam S., Balmer J. (2007), Social identity, organizational identity and corporate identity: Towards an integrated understanding of processes, patternings and products, *British Journal of Management*, 18: Issue supplement, S1-S16.
- Croidieu G., Monin P. (2011), Châteaux contre garages. Mouvements sociaux et identités collectives à Saint-Emilion, *Revue française de gestion*, 8: 217, 93-116.
- Darby M., Zucker L. (2003), Growing by Leaps and Inches: Creative Destruction, Real Cost Reduction, and Inching Up, *Economic Inquiry*, 41: 1, 1-19.
- Deephouse D. L. (1999), To be different or to be the same? It's a question (and theory) of strategic balance, *Strategic Management Journal*, 20: 2, 147-166.
- Deephouse D.L. (1996), Does isomorphism legitimate?, *Academy of Management Journal*, 39: 4, 1024-1039.
- Déjean F., Gond J-P., Leca B. (2004), Measuring the unmeasured: An institutional entrepreneur strategy in an emerging industry, *Human Relations*, 57: 6, 741-764.
- Delmar F., Shane S. (2004), Legitimizing first: organizing activities and the survival of new ventures, *Journal of Business Venturing*, 19: 3, 385-410.
- Demil B., Bensédine J. (2005), Processes of legitimization and pressure toward regulation, *International Studies of Management & Organization*, 35: 2, 56-77.
- Dervieux L., Heitzmann R., Garcia A. (2011), Nanotechnologies: surtout des PME fortement investies dans la R&D, *DGCIS*, 16.
- Desreumaux A. (2005), *Théories des organisations*, EMS.

- Desrosières A. (1972), Un découpage de l'industrie en trois secteurs, *Économie et Statistique*, 40: 40, 25-39.
- Desrosières A., Thévenot L. (1996), *Les catégories socioprofessionnelles*, La Découverte.
- DiMaggio P. (1997), Culture and Cognition, *Annual Review of Sociology*, 23: 1, 263-287.
- DiMaggio P. (1991), Construction an organizational field as a professional project: U.S. art museums, 1920-1940, in Powell W., DiMaggio P. *The new institutionalism in organizational analysis*, The University of Chicago Press, 267-292.
- DiMaggio P. (1987), Classification in Art, *American Sociological Review*, 52: 4, 440-455.
- DiMaggio P.J. (1988), Interest and agency in institutional theory, in Zucker L. *Institutional patterns and organizations: Culture and Environment*, Ballinger, 3-32.
- DiMaggio P.J. et Powell W. (1983), The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, *American Sociological Review*, 48: 2, 147-160.
- Dorado S. (2005), Institutional Entrepreneurship, Partaking, and Convening, *Organization Studies*, 26: 3, 385-414.
- Dubar Cl., Tripier P. (1998), *Sociologie des professions*, A.Colin.
- Dumez H. (2010), Éléments pour une épistémologie de la recherche qualitative en gestion, *Le Libellio d'Aegis*, 6: 4, 3-16.
- Dumez H., Jeunemaître A. (2010), The management of organizational boundaries: a case study, *M@n@gement*, 13: 3, 151-171.
- Dunn M., Jones C. (2010), Institutional Logics and Institutional Pluralism: The Contestation of Care and Science Logics in Medical Education, 1967--2005, *Administrative Science Quarterly*, 55: 1, 114-149.
- Durkheim E. (1893), *De la division du travail social*, PUF 7^e édition, 1960.
- Eisenhardt K. (1989), Building Theories from Case Study Research, *Academy of Management Review*, 14: 4, 532-550.
- Eisenstadt S.N. (1980), Institutional effects of interorganizational collaboration: the emergence of proto-institutions, *American Journal of Sociology*, 85: 4, 840-869.
- Elsbach K.D., Kramer R.M. (1996), Members' responses to organizational identity threats: encountering and countering the business week rankings, *Administrative Science Quarterly*, 41: 3, 442-476.
- Eriksson P., Kovalainen A. (2008), *Qualitative Methods in Business Research*, SAGE.
- Feynman R. (1960), There's Plenty of Room at the Bottom, *Engineering and Science*, 23: 5, 22-36.
- Fligstein N. (1996), Markets as politics: a political-cultural approach to market institutions, *American Sociological Review*, 61: 4, 656-673.

- Fligstein N. (1997), Social skill and the theory of fields, *Sociological Theory*, 19: 2, 105-125.
- Fligstein N., Mara Dita I. (1996), How to make a market : Reflections on the attempt to create a single market in the European Union, *American Journal of Sociology*, 102: 1, 1-33.
- Forgues B., Vandangeon-Derumez I. (2007), Analyses longitudinales, in Thietart R-A. et coll. *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 439-465.
- Forgues, B., Vandangeon-Derumez I. (1999), Analyses longitudinales, in Thiétart R.-A. et coll. *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 422-448.
- Freeman R. (1984), *Strategic Management: A stakeholder approach*, Pitman.
- Friedson E. (1970), *Profession of Medicine*, Harper&Row.
- Garud R., Jain S., Kumaraswamy A. (2002), Institutional Entrepreneurship in the Sponsorship of Common Technological Standards: The Case of Sun Microsystems and Java, *Academy of Management Journal*, 45: 1, 196-214.
- Gay B., Dousset B. (2005), Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry, *Research Policy*, 34: 10, 1457-1475.
- Gersick C. (1988), Time and transition in work teams: toward a new model of group development, *Academy of Management Journal*, 31: 1, 9-41.
- Gibbert M., Ruigrok W., Wicki B. (2008), What passes as a rigorous case study?, *Strategic Management Journal*, 29: 13, 1465-1474.
- Gieryn T. (1983), Boundary-work and the demarcation of science from non-science, *American Sociological Review*, 48: 6, 781-795.
- Gioia D., Thomas J. (1996), Identity, Image, and Issue Interpretation: Sensemaking during Strategic Change in Academia, *Administrative Science Quarterly*, 41: 3, 370-403.
- Giordano Y. (2003), *Conduire un projet de recherche : une perspective qualitative*, EMS.
- Giroux N. (2003), L'étude de cas, in Giordano Y. *Conduire un projet de recherche: une perspective qualitative*, EMS, 41-84.
- Glaserfeld V. E. (1988), Introduction à un constructivisme radical, in Watzlawick P. *L'invention de la réalité : contributions au constructivisme*, Le Seuil, 19-43.
- Glynn M., Abzug R. (2002), Institutionalizing identity: symbolic isomorphism and organizational names, *Academy of Management Journal*, 45: 1, 267-280.
- Golsorkhi D., Bergeron H., Castel P., Leca B. (2011), Mouvements sociaux, organisations et stratégies, *Revue française de gestion*, 8: 217, 79-91.
- Gort M., Klepper S. (1982), Time paths in the diffusion of product innovations, *Economic Journal*, 92: 367, 630-653.
- Granqvist N., Laurila J. (2011), Rage against Self-replicating Machines: Framing Science and Fiction in the US Nanotechnology Field, *Organization Studies*, 32: 2, 253-280.

- Grant R.M. (1996), Toward a knowledge-based theory of the firm, *Strategic Management Journal*, 17: Winter special issue, 109-122.
- Greenwood R., Suddaby R. (2006), Institutional Entrepreneurship in Mature Fields: The Big Five Accounting Firms, *Academy of Management Journal*, 49: 1, 27-48.
- Greenwood R., Suddaby R., Hinings C.R. (2002), Theorizing change: the role of professional associations in the transformation of institutionalized fields, *Academy of Management Journal*, 45: 1, 58-80.
- Grenier C., Jossierand E. (2007), Recherches sur le contenu et recherches sur le processus, in Thietart R-A. et coll. *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 107-139.
- Grenier L.E. (1972), Evolution and revolution as organizations grow, *Harvard Business Review*, 50: 4, 37-46.
- Guibert B., Laganier J., Volle M. (1971), Essai sur les nomenclatures industrielles, *Économie et Statistique*, 20: 1, 23-36.
- Gundolf K., Jaouen A., Loup S. (2006), Institutions locales et TPE dans le cas du tourisme, *Revue française de gestion*, 32: 167, 141-155.
- Guston D.H. (2001), Boundary organizations in environmental policy and science: an introduction, *Science Technology and Human Values*, 24: 6, 399-408.
- Hannan M., Carroll G. (1992), *Dynamic of organizational populations: Density, legitimation, and competition*, Oxford University Press.
- Hannan M., Freeman J. (1989), *Organizational Ecology*, Harvard University Press.
- Hannan M.T. (2005), Ecologies of organizations: Diversity and identity, *Journal of Economic Perspectives*, 19: 1, 51-70.
- Hannan M.T., Freeman J. (1986), Where do organizational forms come from?, *Sociological Forum*, 1: 1, 50-72.
- Hannan M.T., Polos L., Carroll G.R. (2007), *Logics of organization theory: Audiences, codes, and ecologies*, Princeton University Press.
- Hardy C., Maguire S. (2008), Institutional Entrepreneurship, in Greenwood R., Oliver C., Sahlin K., Suddaby R. *The SAGE Handbook of Organizational Institutionalism*, Sage, 198-217.
- Hargadon A.B., Douglas J.Y. (2001), When innovations meet institutions: Edison and the design of the electric light, *Administrative Science Quarterly*, 46: 3, 476-501.
- Harris S., Sutton R. (1986), Functions of parting ceremonies in dying organizations, *Academy of Management Journal*, 29: 1, 5-30.
- Heracleous L. (2004), Boundaries in the study of organization, *Human Relations*, 57: 1, 95-103.
- Hernes T. (2004), Studying composite boundaries: A framework of analysis, *Human Relations*, 57: 1, 9-29.

- Hoffman A.J. (1999), Institutional evolution and change: environmentalism and the U.S. chemical industry, *Academy of Management Journal*, 42: 4, 351-371.
- Holm P. (1995), The dynamics of institutionalization: Transformation processes in Norwegian fisheries, *Administrative Science Quarterly*, 40: 3, 398-422.
- Hsu G. (2006), Jacks of All Trades and Masters of None: Audiences' Reactions to Spanning Genres in Feature Film Production, *Administrative Science Quarterly*, 51: 3, 420-450.
- Hsu G., Hannan M. (2005), Identities, genres, and organizational forms, *Organization Science*, 16: 5, 474-490.
- Huault I. (2002), Paul DiMaggio et Walter W.Powell- Des organisations en quête de légitimité, in Charreire S. et Huault I. *Les grands auteurs en management*, EMS, 99-112.
- Hwang H., Powel W. (2005), Institutions and entrepreneurship, in *Handbook of Entrepreneurship Research*, Kluwer Publishers, 179-210.
- Jauch L. (1983), An inventory of Selected Academic Research on Integrative Approach to Strategic Management, *Advances in Strategic Management*, 1: 2, 141-176.
- Jemison D. (1981), The importance of an Integrative Approach to Strategic Management, *Academy of Management*, 6: 4, 601-606.
- Jones C. (2001), Co-evolution of entrepreneurial careers, institutional rules and competitive dynamics in American film, 1895-1920, *Organization Studies*, 22: 6, 911-944.
- Joy B. (2000), Why the future doesn't need us, *Wired*, 8: 4.
- Juanola-Feliu E. , Colomer-Farrarons J. , Miribel-Catala P. ,Samitier J., Valls-Pasola J. (2012), Market challenges facing academic research in commercializing nano-enabled implantable devices for in-vivo biomedical analysis, *Technovation*, 32: 3-4, 193-204.
- Keller R., Holland W. (1975), Boundary-Spanning Roles in A Research and Development Organization: An Empirical Investigation, *Academy of Management Journal*, 18: 2, 388-393.
- Kidder T. (1982), *Soul of a new machine*, Avon.
- Kim W., Mauborgne R. (2010), *Stratégie océan bleu : Comment créer de nouveaux espaces stratégiques*, Pearson Education.
- King A., Lenox M. (2000), Industry self-regulation without sanctions: The chemical industry's responsible care program, *Academy of Management Journal*, 43: 4, 698-717.
- Klein E. (2011), *Le small bang des nanotechnologies*, Odile Jacob.
- Koenig G. (1993), Production de la connaissance et constitution des pratiques organisationnelles, *Revue de gestion des Ressources Humaines*, novembre: 9, 4-17.
- Kotler P., Dubois B. (1992), *Marketing Management*, Publi Union.
- Kraatz M., Zajac E. (1996), Exploring the limits of the new institutionalism: the causes and consequences of illegitimate organizational change, *American Sociological Review*, 61: 5, 812-836.

- Lamont M., Molnàr V. (2002), The study of boundaries in the social sciences, *Annual Review of Sociology*, 28: august, 167-195.
- Laroche H., 1997, La querelle du contenu et du processus, Actes de la 7^e conférence de l'AIMS.
- Laroche H., Nioche J-P. (1998), La fabrique de la stratégie : le cycle des paradigmes, in Laroche H., Nioche J-P. *Repenser la stratégie - fondements et perspectives*, Vuibert, 349-372.
- Laufer R., Burlaud A. (1997), Légitimité, in Joffre P., Simon Y. *Encyclopédie des sciences de gestion*, Economica, 1754-1772.
- Lawrence T., Hardy C. (1999), Building bridges for refugees: Toward a typology of bridging organizations, *Journal of Applied Behavioral Science*, 35: 1, 48-70.
- Lawrence T., Suddaby R. (2006), Institutions and Institutional Work, in Clegg S., Hardy C., Lawrence T., Nord W. *The SAGE handbook of organization studies*, Sage, 215-254.
- Lawrence T.R., Hardy C., Philips N. (2002), Institutional effects of interorganizational collaboration: the emergence of proto-institutions, *Academy of Management Journal*, 45: 1, 281-290.
- Le Moigne J.-L. (1995), *Les Epistémologies constructivistes*, PUF.
- Le Moigne J.-L. (1990), Epistémologies constructivistes et sciences de l'organisation, in Martinet A.-C. *Epistémologies et sciences de gestion*, Economica, 81-140.
- Le Velly R. (2012), *Sociologie du marché*, Découverte.
- Lieberman M. B., Montgomery D.B. (1988), First-mover advantages, *Strategic Management Journal*, 9: Summer Special Issue S1, 41-58.
- Lounsbury M, Crumley E. (2007), New practice creation: An institutional perspective on innovation, *Organization Studies*, 28: 7, 993–1012.
- Lounsbury M., Glynn M. (2001), Cultural entrepreneurship: stories, legitimacy, and the acquisition of resources, *Strategic Management Journal*, 22: 6/7, 545-564.
- Lounsbury M., Rao H. (2004), Sources of Durability and Change in Market Classifications: A Study of the Reconstitution of Product Categories in the American Mutual Fund Industry, 1944-1985, *Social Forces*, 82: 3, 969-999.
- Lounsbury M., Ventresca M., Hirsch P. (2003), Social movements, field frames and industry emergence: A cultural-political perspective on U.S recycling, *Socio-Economic Review*, 1: 1, 71-104.
- Maguire S., Hardy C. (2009), Discourse and Deinstitutionalization: The Decline of DDT, *Academy of Management Journal*, 52: 1, 148-178.
- Maguire S., Hardy C., Lawrence T. (2004), Institutional entrepreneurship in emerging fields: HIV/AIDS treatment advocacy in Canada, *Academy of Management Journal*, 47: 5, 657-679.
- Maguire S., Phillips N., Hardy C. (2001), When 'Silence = Death', Keep Talking: Trust, Control and the Discursive Construction of Identity in the Canadian HIV/AIDS Treatment Domain, *Organization Studies*, 22: 2, 285-310.

- Mangematin V. (2008), Emergence des nanotechnologies : quels modèles? , *Cahiers Droit, Sciences et Technologies*, 1: 1, 27-45.
- Mangematin V., Walsh S (2012), The future of nanotechnologies, *Technovation*, 32: 3-4, 157-160.
- Martinet A.C. (1990), *Epistémologies et sciences de gestion*, Economica.
- McKendrick D., Carroll G. (2001), On the genesis of organizational forms: evidence from the market for disk arrays, *Organization Science*, 12: 6, 661-682.
- McKendrick D., Jaffee J., Carroll G., Khessina O. (2003), In the Bud? Disk Array Producers as a (Possibly) Emergent Organizational Form, *Administrative Science Quarterly*, 48: 1, 60-93.
- Meyer J.W., Rowan B. (1977), Institutional organizations: Formal structure as Myth and Ceremony, *American Journal of Sociology*, 83: 2, 340-363.
- Miles M., Huberman A. (1994), *Qualitative data analysis*, Sage.
- Miles M., Huberman A. (2003), *Analyse des données qualitatives, 2nd édition*, De Boeck.
- Miller D., Friesen P. (1982), The longitudinal analysis of organizations: a methodological perspective, *Management Science*, 28: 9, 1013-1034.
- Mogilner C., Rudnick T., Iyengar S. (2008), The Mere Categorization Effect: How the Presence of Categories Increases Choosers' Perceptions of Assortment Variety and Outcome Satisfaction, *Journal of Consumer Research*, 35: August, 202-215.
- Mogoutov A., Kahane B. (2007), Data search strategy for science and technology emergence: A scalable and evolutionary query for nanotechnology tracking, *Research Policy*, 36: 6, 893-903.
- Montgomery C.A., Hariharan S. (1991), Diversified Expansion by Large Established Firms, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 15: 1, 71-89.
- Montgomery K., Oliver A.L. (2007), A fresh look at how professions take shape: dual-directed network dynamics and social boundaries, *Organization Studies*, 28: 5, 661-687.
- Mullainathan S., Scharfstein D. (2001), Do Firm Boundaries Matter?, *American Economic Review*, 91: 2, 195-199.
- Musca G. (2006), Une stratégie de recherche processuelle : l'étude longitudinale de cas enchâssés, *M@n@gement*, 9: 3, 145-168.
- Navis C., Glynn M. (2011), Legitimate Distinctiveness and the Entrepreneurial Identity: Influence on Investor Judgments of New Venture Plausibility, *Academy of Management Review*, 36: 3, 479-499.
- Navis C., Glynn M. (2010), How new market categories emerge: Temporal dynamics of legitimacy, identity, and entrepreneurship in satellite radio, 1990-2005, *Administrative Science Quarterly*, 55: 3, 439-471.
- Nickerson J., Bergh R. (1999), Economizing in a Context of Strategizing: Governance Mode Choice in Cournot Competition, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 40: 1, 1-15.

- O'Mahony S., Bechky B.A. (2008), Boundary Organizations: Enabling Collaboration among Unexpected Allies, *Administrative Science Quarterly*, 53: 3, 422-459.
- Oakes L.S., Townley B., Cooper D.J. (1998), Business planning as pedagogy: language and control in a changing institutional field, *Administrative Science Quarterly*, 43: 2, 257-292.
- Oliver Ch. (1991), Strategic responses to institutional processes, *Academy of Management Review*, 16: 1, 145-179.
- Olson M. (1965), *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press.
- Palmberg C., Dernis H., Miguet C. (2009), Nanotechnology: An overview based on indicators and statistics, *OECD Science, Technology and Industry*.
- Pawlowski S.D., Robey D. (2004), Bridging user organizations: knowledge brokering and the work of information technology professionals, *MIS Quarterly*, 28: 4, 645-672.
- Pemsel S., Widén K. (2011), Bridging boundaries between organizations in construction, *Construction Management & Economics*, 29: 5, 495-506.
- Penrose E.G. (1959), *The theory of the growth of the firm*, Wiley.
- Perret V., Séville M. (2007), Fondements épistémologiques de la recherche, in Thietart R-A et coll., Dunod, 13-33.
- Pettigrew A. (1990), Longitudinal Field Research on Change: Theory and Practice, *Organization Studies*, 1: 3, 267-292.
- Pfeffer J., Salancik G. (1978), *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*, Harper and Row.
- Pinfield L. (1986), A Field Evaluation of Perspectives on Organizational Decision Making, *Administrative Science Quarterly*, 31: 3, 365-388.
- Podolny J.M., Stuart T.E. (1995), A Role -Based Ecology of Technological Change, *American Journal of Sociology*, 100: 5, 1224-1260.
- Polanyi K. (1957), L'économie en tant que procès institutionnalisé, in Polanyi K., Arensberg C., Perason H. *Les systèmes économiques dans l'histoire et la théorie*, Larousse Université, 1975.
- Polanyi K. (1944), *The Great Transformation*, Rinehard & Company.
- Pontikes E. (2012), Two Sides of the Same Coin: How Ambiguous Classification Affects Multiple Audiences' Evaluations, *Administrative Science Quarterly*, 57: 1, 81-118.
- Porac J., Ventresca M., Mishina Y. (2002), Interorganizational Cognition and Interpretation, in Baum J. *Companion to Organizations*, Blackwell, 579-598.
- Porac J., Thomas H., Wilson F., Paton D., Kanfer A. (1995), Rivalry and the industry model of Scottish knitwear producers, *Administrative Science Quarterly*, 40: 2, 203-228.
- Porter M. (1985), *Competitive Advantage*, Free Press.

- Porter M. (1991), Towards a Dynamic Theory of Strategy, *Strategic Management Journal*, 12: Winter Special Issue, 95-117.
- Porter M. (1982), *Choix stratégiques et concurrence*, Economica.
- Porter M. (1980), *Competitive Strategy*, Free Press.
- Powell W. (1991), Expanding the scope of institutional analysis, in Powell W., DiMaggio P. *The new institutionalism in organizational analysis*, The University of Chicago press, 183-203.
- Pozner J-E, Rao H. (2006), Fighting a Common Foe: Enmity, Identity and Collective Strategy, in Baum J., Dobrev S., Witteloostuijn A. *Ecology and Strategy*, Emerald Group Publishing Limited, 445-479.
- Rao H. (2009), *Market Rebels: How Activists Make or Break Radical Innovations*, Princeton University Press.
- Rao H. (1998), Caveat emptor: The construction of nonprofit consumer Watchdog Organizations, *American Journal of Sociology*, 103: 4, 912-961.
- Rao H. (1994), The social construction of reputation: certification contests, legitimation, and the survival of organizations in the American automobile industry: 1895-1912, *Strategic Management Journal*, 15: Special issue: competitive organizational, 29-44.
- Rao H., Monin P., Durand R. (2005), Border crossing: bricolage and the erosion of categorical Boundaries in French gastronomy, *American Sociological Review*, 70: 6, 968-992.
- Rao H., Monin P., Durand R. (2003), Institutional Change in Toque Ville: Nouvelle Cuisine as an Identity Movement in French Gastronomy, *The American Journal of Sociology*, 108: 4, 795-843.
- Rao H., Morrill C., Zald M.N. (2000), Power plays: social movements, collective action and new organizational forms, in Staw B.M., Sutton R.I. *Research in organizational behavior*, Elsevier, 239-282.
- Robinson J. (1969), *The Economics of Imperfect Competition*, 2nd Edition, Macmillan.
- Roco M. (2003), Broader societal issues of nanotechnology, *Journal of Nanoparticle Research*, 5: 3-4, 181-189.
- Roco M. (2007), The NNI: Past, Present and Future, in Goddard, W.A., Brenner D. , Lyshevski S. , Iafrate G. *Handbook on Nanoscience, Engineering and Technology*, CRC Press, 3.1-3.26.
- Roco M., Bainbridge W.S. (2001), *Converging Technologies for Improving Human Performance*, NSF Report.
- Rosch E. (1975), Cognitive reference points, *Cognitive Psychology*, 7: 4, 532-547.
- Rothaermel F., Thursby M. (2007), The nanotech versus the biotech revolution: Sources of productivity in incumbent firm research, *Research Policy*, 36: 6, 832-849.
- Roure F. (2008), La gouvernance internationale des nanotechnologies: panorama des dynamiques institutionnelles en 2008 et perspectives, *Adsp*, 64, 54-57.

- Ruef M. (2000), The Emergence of Organizational Forms: A Community Ecology Approach, *American Journal of Sociology*, 106: 3, 658-714.
- Santoro M., Chakrabarti A. (2002), Firm size and technology centrality in industry-university interactions, *Research Policy*, 31: 7, 1163-1180.
- Santos F., Eisenhardt K. (2009), Constructing markets and shaping boundaries: Entrepreneurial power in nascent fields, *Academy of Management Journal*, 52: 4, 643-671.
- Santos F.M., Eisenhardt K.M. (2005), Organizational boundaries and theories of organization, *Organization Science*, 16: 5, 491-508.
- Schumpeter J. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Brothers.
- Scott R.W. (1995), *Institutions and organizations*, Sage.
- Scott W. (2001), *Institutions and organizations*, Thousand Oaks.
- Scott W.R. (1991), Unpacking institutional arguments, in Powell W., DiMaggio P. *The new institutionalism in organizational analysis*, The University of Chicago Press, 164-182.
- Shan W., Singh J., Amburgey T., 1991, Modeling the creation of new biotechnology firms, 1973-1987, *Academy of Management: Best Papers Proceedings*.
- Sine W.D., Lee B.H. (2009), Tilting at windmills? The environmental movement and the emergence of the U.S. wind energy sector, *Administrative Science Quarterly*, 54: 1, 123-155.
- Slevin D.P. (1971), The Innovation Boundary: A Specific Model and some Empirical Results, *Administrative Science Quarterly*, 16: 4, 515-532.
- Soule S. (2012), Social Movements and Markets, Industries, and Firms, *Organization Studies*, 33: 12, 1715-1733.
- Soule S., King B. (2008), Competition and resource partitioning in three social movement industries, *American Journal of Sociology*, 113: 6, 1568-1610.
- Spender J.C. (1989), *Industry recipes*, Blackwell.
- Starr P (1982), *The social transformation of American medicine: The rise of a sovereign profession and the making of vast industry*, Basic Books.
- Stinchcombe A. (1965), Social structure and organizations, in March J.G. *Handbook of organizations*, Rand McNally, 142-193.
- Strang D., Meyer J.W. (1994), Institutional Conditions for Diffusion, in Scott W.R., Meyer J.W. *Institutional Environments and Organizations: Structural Complexity and Individualism*, Sage Publications, 100-112.
- Strauss A., Bazainger I. (1992), *La trame de la négociation. Sociologie qualitative et interactionnisme*, L'Harmattan.
- Suchman M.C. (1995), Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches, *Academy of Management Review*, 20: 3, 571-610.

- Suddaby R., Greenwood R. (2005), Rhetorical Strategies of Legitimacy, *Administrative Science Quarterly*, 50: 1, 35-67.
- Sutton J.R., Dobbin F. (1996), The two faces of governance: responses to legal uncertainty in U.S. firms, 1955 to 1985, *American Sociological Review*, 61: 5, 794-811.
- Teillant A., 2011, Pour un développement responsable des nanotechnologies, Centre d'analyse stratégique, n 248.
- Tellier A. (2006), Les stratégies de régulation dans la vidéo à domicile, *Revue française de gestion*, 32: 167, 123-140.
- The Royal Society & The Royal Academy of Engineering, 2004, *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*.
- Thietart R-A. (2007), *Méthodes de recherche en management*, Dunod.
- Tortorellio M., Krackhardt D. (2010), Activating cross-boundary knowledge: the role of simmelian ties in the generation of innovations, *Academy of Management Journal*, 53: 1, 167-181.
- Tushman M., Scanlan T. (1981), Characteristics and external orientations of boundary spanning individuals, *Academy of Management Journal*, 24: 1, 83-98.
- Tushman M.L. (1977), Special Boundary Roles in the Innovation Process, *Administrative Science Quarterly*, 22: 4, 587-605.
- Utterback J., Abernathy W. (1975), A Dynamic Model of Process and Product Innovation, *Omega*, 3: 6, 639-656.
- Van de Ven A. (1992), Suggestions for studying strategic process: A research note, *Strategic Management Journal*, 13: S1, 169-188.
- Van de Ven A., Poole M. (1995), Explaining development and change in organizations, *Academy of Management Review*, 20: 3, 510-540.
- Verdo Y., 2011, Nanotechnologies: quelle place pour la France ?, Les Echos: 28 mars.
- Vinck D. (2009), *Les Nanotechnologies*, Le Cavalier Bleu.
- Wacheux F. (1996), *Méthodes Qualitatives et Recherche en Gestion*, Economica.
- Waguespack D, Sorenson O. (2011), The Ratings Game: Asymmetry in Classification, *Organization Science*, 22: 3, 541-553.
- Walsh S. (2004), Road mapping a disruptive technology: A case study-The emerging microsystems and top-down nanosystems Industry, *Technological Forecasting and Social Change*, 71: 1-2, 161-185.
- Watkins C. (2006), Boundaries, Boundary Work and the Art of Management and Organization Conferences: New lines of knowing, *Culture and Organization*, 13: 1, 3-10.
- Waxell A. (2009), To capture an emerging industry: using industrial standards to identify the biotech industry, *International Journal of Social Research Methodology*, 12: 5, 441-456.

- Wenger E. (2000), Communities of Practice and Social Learning Systems, *Organization*, 7: 2, 225-246.
- Wernerfelt B. (1984), A resource-based view of the firm, *Strategic Management Journal*, 5: 2, 171-180.
- White H.C. (1992), *Identity and Control: A Structural Theory of Social Action*, Princeton University Press.
- White H.C. (1981), Where do markets come from?, *American Journal of Sociology*, 87: 3, 517-547.
- Whittington R. (2006), Completing the practice turn in strategy research, *Organization Studies*, 27: 5, 613-634.
- Wilensky H. (1964), Mass society and mass culture: interdependence or independence? , *American Sociological Review*, 29: 2, 173-197.
- Williamson O. (1991), Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives, *Administrative Science Quarterly*, 36: 2, 269-296.
- Williamson O.E. (1985), *The economic institutions of capitalism*, Free Press.
- Yami S. (2009), Les stratégies collectives, in Le Roy F., Yami S. *Management stratégique de la concurrence*, Dunod, 145-154.
- Yan A., Louis M.R. (1999), The migration of organizational functions to the work unit level: buffering, spanning, and bringing up boundaries, *Human Relations*, 52: 1, 25-47.
- Yin R.K. (1984), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage.
- Yin R.K. (2003), *Case study research: Design and methods*, Sage.
- Yin R.K. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage.
- Yin R.K. (2009), *Case study research: Design and Methods*, Sage.
- Zald M., Ash R. (1966), Social Movement Organizations: Growth, Decay and Change, *Social Forces*, 44: 3, 327-341.
- Zietsma C., Lawrence T.B. (2010), Institutional Work in the Transformation of an Organizational Field: The Interplay of Boundary Work and Practice Work, *Administrative Science Quarterly*, 55: 2, 189-221.
- Zimmerman M.A., Zeitz G.J. (2002), Beyond survival: achieving new venture growth by building legitimacy, *Academy of Management Review*, 27: 3, 414-432.
- Zuckerman E., Kim T. (2003), The critical trade-off: Identity assignment and box-office success in the feature film industry, *Industrial and Corporate Change*, 12: 1, 27-67.
- Zuckerman E.W. (1999), The categorical imperative: securities analysts and the illegitimacy discount, *American Journal of Sociology*, 104: 5, 1398-1438.

ANNEXES

Annexe 1 : Guide d'entretien spécial pour les représentants de l'Insee

Quels sont les critères pour attribuer un code NAF (nomenclature d'activités françaises) à une nouvelle activité?

Plus précisément, sur deux questions:

Premièrement, quand une nouvelle activité émerge, comment l'Insee peut décider de l'intégrer et d'accorder un code dans la nomenclature?

Par exemple, la nanotechnologie se trouve actuellement dans une sous-classe de la biotechnologie dans le code NAF (rév.2, 2008):

M *Activités spécialisées, scientifiques et techniques*

72 *Recherche-développement scientifique*

72.1 *Recherche-développement en sciences physiques et naturelles*

72.11 *Recherche-développement en biotechnologie*

72.11Z *Recherche-développement en biotechnologie*

Cette sous-classe comprend :

...

- **nanobiotechnologie** : *application des outils et procédés de nano/microfabrication pour construire des dispositifs permettant d'étudier les biosystèmes, avec des applications dans l'administration des médicaments, le diagnostic, etc.*

Donc j'aimerais savoir comment (en fonction de quels critères: nombres d'entreprises qui exercent en nanotechnologies; chiffre d'affaire important réalisé pour les nanotechnologies....) les nanotechnologies pourraient être considérée en tant que catégorie spécifique et sortir de la sous-catégorie de la biotechnologie.

Deuxièmement, pour des activités existantes, mais qui ne possèdent pas de code ou qui se trouvent divisées dans plusieurs catégories différentes, comment elles peuvent être regroupées sous une seule catégorie?

Par exemple, les services à la personne sont classés en partie dans la catégorie Q (santé humaine et action sociale)

Q *Santé humaine et action sociale*

88 *Action sociale sans hébergement*

88.1 *Action sociale sans hébergement pour personnes âgées et pour personnes handicapées*

[88.10](#) *Action sociale sans hébergement pour personnes âgées et pour personnes handicapées*

88.10A Aide à domicile

et une autre partie se trouvent sous la catégorie S (service)

[S](#) *Autres activités de services*

[96](#) *Autres services personnels*

[96.0](#) *Autres services personnels*

[96.09](#) *Autres services personnels n.c.a.*

96.09Z Autres services personnels n.c.a.

Donc en fonction de quel critère, les services à la personne pourraient être regroupés sous une seule catégorie?

Annexe 2 : Guide d'entretien d'activité des nanotechnologies (NT)

Objectifs de collecte	Thèmes	Questions
Comprendre le rôle de l'interviewé dans l'activité des NT	Contexte général	<p>Pouvez-vous présenter votre activité dans le domaine des NT?</p> <p>Depuis quand vous avez commencé cette activité?</p> <p>Comment ça s'est passé les premières années?</p> <p>Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées (pendant votre engagement dans ce domaine) ?</p>
Connaître la position prise par l'interviewé en termes de définition des NT	Définition	<p>Qu'est-ce que le terme « nanotechnologie » signifie?</p> <p>Qu'est-ce que recouvre la catégorie « nanotechnologies » pour vous ?</p>
Connaître l'identifiabilité des NT dans l'environnement professionnel de l'interviewé	Identifiable	<p>Quand avez-vous eu connaissance pour la première fois du terme « nanotechnologie » ?</p> <p>Dans quels contextes ce terme a été le plus utilisé ?</p> <p>Savez-vous sous quelle catégorie les NT sont classées dans la nomenclature (Nomenclature d'activités françaises) ?</p>
Connaître le positionnement d'interviewé sur la légitimité de l'activité des NT	Légitimité sociopolitique	<p>Connaissez-vous des dispositions légales/institutions visant spécifiquement au domaine des NT ? Si oui, lesquelles ?</p> <p>Quelles sont les règles à respecter pour</p>

		développer son activité en NT?
	Légitimité	<p>Quelles sont les connaissances particulières requises dans le domaine des NT ?</p> <p>Pensez-vous que les NT soient acceptables, utiles, nécessaires, indispensables aujourd'hui ?</p>
	Légitimité cognitive	<p>Quelle est l'industrie leader dans le domaine des NT (électronique, matériaux de construction, textile, information, pharmaceutique)?</p> <p>Quelle est votre opinion sur l'avenir des NT ?</p>
Identifier les acteurs importants impliquant dans la catégorisation de l'activité des NT	Acteurs	<p>Faites-vous partie de certaines associations professionnelles (syndicat patronal, autre)?</p> <p>Pensez-vous que ce type d'associations puisse influencer le développement des NT?</p> <p>Avez-vous déjà participé à des manifestations/débats publics pour revendiquer vos intérêts?</p> <p>Pensez-vous que ces manifestations/débats publics puissent influencer le développement des NT ?</p> <p>Faites-vous partie de certaines organisations à but non-lucratif (loi 1901) concernant les NT?</p> <p>Pensez-vous que ce type d'organisation puisse influencer le développement des NT?</p> <p>Bénéficiez-vous du soutien concernant les NT</p>

		<p>qui provient des pouvoirs politiques?</p> <p>Pensez-vous que ces soutiens puissent influencer le développement des NT?</p>
<p>Comprendre les phénomènes d'isomorphisme dans l'activité des NT</p>	<p>Isomorphisme</p>	<p>Pensez-vous que les structures de recherche concernant les NT sont homogènes?</p> <p>Pensez-vous que les entreprises appliquant des NT sont homogènes?</p>
<p>Identifier les actions stratégiques des parties prenantes dans les processus de catégorisation des NT</p>	<p>Stratégies</p>	<p>L'appellation NT vous convient-il (pour votre entreprise/labo/association)? Pourquoi?</p> <p>Quel est l'intérêt d'utiliser l'étiquette/appellation NT?</p> <p>Qui sont vos concurrents d'après vous?</p> <p>Avez-vous des projets coopératifs avec d'autres entreprises/labos/organisations de NT? Si oui, sous quelles formes (contrat officiel/sans contrat officiel)?</p> <p>À titre personnel, cherchez-vous à influencer la réglementation des NT ? Si oui, dans quel sens?</p> <p>Connaissez-vous des conflits entre le domaine des NT et d'autres domaines existants (biotechnologie, technologies d'information...)?</p> <p>Si oui, lesquels ?</p> <p>Quelle est la relation entre le domaine des NT et celui de la biotechnologie ? Ou d'autres domaines proches, microélectronique, biologie, physique, chimie?</p>

Annexe 3 : Liste des débats publics organisés par la Commission Particulière du débat public Nanotechnologies

Lieu du débat	Date du débat
Strasbourg	15/10/2009
Toulouse	20/10/2009
Orléans	27/10/2009
Bordeaux	03/11/2009
Clermont-Ferrand	10/11/2009
Lille	17/11/2009
Besançon	24/11/2009
Grenoble	01/12/2009
Caen	10/12/2009
Metz	15/12/2009
Renne	07/01/2010
Lyon	14/01/2010
Marseille	19/01/2010
Orsay	26/01/2010
Paris	09/02/2010
Paris	16/02/2010
Paris	23/02/2010

**Annexe 4 : Liste d'organisations contributrices des cahiers d'acteur pour la Commission
Particulière du Débat Public (CPDP) nanotechnologies**

Organisation contributrice	Date de contribution	Organisation contributrice	Date de contribution
Association Sciences et Démocratie	11/02/2010	Académie nationale de médecine	15/10/2009
CESR (Conseil économique et social) Rhône-Alpes	11/02/2010	Académie nationale de pharmacie	15/10/2009
Conseil National des Ingénieurs et des Scientifiques de France	11/02/2010	AFNOR (Association Française de Normalisation)	15/10/2009
Association Française Transhumaniste	28/01/2010	AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail)	15/10/2009
CESR (Conseil économique et social Bretagne)	28/01/2010	ANIA (Association nationale des industries alimentaires)	15/10/2009
Force Ouvrière	11/01/2010	CESE (Conseil économique, social et environnemental)	15/10/2009
AFSSA (Agence Française de sécurité sanitaire des aliments)	06/01/2010	CFDT (Confédération française démocratique du travail)	15/10/2009
ORDIMIP (Observatoire Régional des Déchets Industriels en Midi-Pyrénées)	11/12/2009	CFTC (Confédération Française des Travailleurs Chrétiens)	15/10/2009
INC (Institut national de la consommation)	25/11/2009	CLCV (Consommation Logement de Cadre de vie)	15/10/2009
SEPANSO (Fédération Régionale des Associations de Protection de la Nature de la région Aquitaine)	25/11/2009	CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés)	15/10/2009
CFE-CGC (Confédération Française de l'Encadrement - Confédération Générale des Cadres)	24/11/2009	CNRS-CEA (Centre national de la recherche scientifique- Commissariat à l'énergie atomique)	15/10/2009

Conseil économique & social de Franche-Comté	24/11/2009	Conseil régional d'Ile-de-France	15/10/2009
FIDEA (Fédération Inter Départementale de l'Environnement Avignonnais)	24/11/2009	EPE (Entreprises pour Environnement)	15/10/2009
Fondation Sciences Citoyennes	06/11/2009	Familles Rurales	15/10/2009
INIRIA (Institut National de recherche en informatique et automatique)	06/11/2009	FEBEA (Fédération des entreprises de la beauté)	15/10/2009
UNSA (Union nationale des syndicats autonomes)	06/11/2009	France Nature environnement	15/10/2009
APPA (Association pour La Prévention de la Pollution Atmosphérique)	30/10/2009	INDECOSA-CGT (Association pour l'information et la défense des consommateurs salariés)	15/10/2009
Forum Mondial Sciences et Démocratie	30/10/2009	INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité)	15/10/2009
SITELESC (syndicat professionnel qui représente la micro et la nanoélectronique)	30/10/2009	INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale)	15/10/2009
Les Verts	26/10/2009	IReSP (Institut de Recherche en Santé Publique)	15/10/2009
AFOC (Association Force Ouvrière Consommateurs)	22/10/2009	Leem (Les entreprises du médicament)	15/10/2009
CENG (Collectif sur les Enjeux des Nanotechnologies à Grenoble)	22/10/2009	Les Amis de la Terre	15/10/2009
INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques)	22/10/2009	SFSP (Société Française de Santé Publique)	15/10/2009
MEDEF (Mouvement des Entreprises de France)	22/10/2009	UIC (Union des Industries Chimiques)	15/10/2009
Académie des Sciences	15/10/2009	Vivagora	15/10/2009
Académie des technologies	15/10/2009		

Annexe 5 : Liste des entreprises membres de la NIA (Nanotechnology Industries Association)

Membres corporatifs:

3M, BASF, Bio Nano consulting, Can, Endor Nanotechnologies, Energenics Europe, Gab consulting, Innovnano, Intertox, Johnson&Johnson, L'Oréal, Naneum, Nanoco, Nanocyl, Nano Iris, NanoSight, Promethean Particles, Ras materials, Solvay, Tetra Pak, Reach centre, Thomas Swan

Membres associatifs:

Anthony Bochon, Bergeson&Campbell, Hardwicke, Keller and Heckman, Kugel Legal, Meyer Brown International

Annexe 6 : Exemples d'entretiens retranscrits

Entretien avec Mme A, Déléguée Générale de l'Association B, réalisé le 27/11/ 2009, durée 35minutes

Question (Q) : Qu'est-ce ce terme (nanotechnologies) vous évoque?

Réponse (R) : C'est une construction politique, qui focalise sur une petite échelle pour faire converger et travailler ensemble des disciplines aussi différentes que la chimie, la biologie, la physique et l'électronique.

Q : Pourriez-vous présenter brièvement votre activité dans le domaine de nanotechnologies?

R : L'association B s'est mobilisée sur les nanotechnologies en 2005. Parce que nous avons repéré qu'il y avait des programmes de grande envergure qui se mettaient en place, avec des perspectives qui avaient d'énormes enjeux sociétaux. Comme B a comme préoccupation d'aider la société civile à contribuer et à peser sur les choix scientifiques et techniques. On se dit qu'il était indispensable d'être présent dans ce domaine. Parce qu'elles sont en mesure de transformer nos modes de vie, nos communications, nos corps et notre environnement. Donc, nous avons commencé à mettre sur pied un cycle de débats, qui s'appelle...

Q : Depuis quand êtes-vous engagé dans ce domaine ?

R : On peut dire 2004 ou 2005 le démarrage.

Q : Pour quelle raison vous engagez dans ce domaine ?

R: Comme je vous ai dit, pour les mêmes raisons que l'association B, enjeux sociétaux importants...un domaine qui va peser.

Q Quelle est la difficulté que vous avez rencontré pendant votre engagement dans ce domaine?

R : Les difficultés c'est simplement quand on veut faire de la médiation entre des communautés d'intérêts, si je peux dire, entre les industrielles, le milieu académique, les pouvoirs publics et les ONG, quand vous êtes au milieu, tout le monde vous prend à parti pour vous dire que vous n'êtes pas ceci ou cela. Parce que vous n'êtes pas de leurs clans, vous n'êtes d'aucun clan, vous êtes simplement défenseurs du débat public. C'est difficile, vous êtes accusés d'être technophile et technophobe, vous êtes accusé de n'être jamais dans aucun groupe... et heureusement. Cela suscite pas mal de tension... Je dirais que B se met au milieu de la mêlée et essaie de faire en sorte que les dialogues puissent organiser de façon tranquille et sereine.

Q : Quand avez-vous eu connaissance pour la première fois du terme « nanotechnologies » ?

R: De 2001, dans un article, j'étais journaliste à l'époque.

Q : Donc c'est un article de presse qui vous en a fait prendre connaissance ?

R : Oui ou des collègues journalistes.

Q : Connaissez-vous des institutions visant au secteur des nanotechnologies?

R : Énormément, oui. Comme ces sont des technologies qui touchent tous les secteurs industriels, que l'on appelle *pervasive*...

Q : Quelles sont les règles à respecter pour développer son activité en nanotechnologies?

R : Les règles ne sont pas définies, justement, c'est ça le problème. Le Parlement Européen a très bien repéré qu'il faut remettre à plat la législation.

Le point faut retenir c'est que jusqu'à maintenant, toutes les régulations sur les produits chimiques et sur les matériaux tournent autour de la définition chimique. Avec les nanotechnologies, le grand changement est qu'il faut s'intéresser à la définition de l'architecture des matériaux et la structuration des matériaux, dans la mesure où quand on met un produit sur le marché, pour l'instant on ne décrit absolument pas ces structures chimiques, qui donnent des propriétés nouvelles qui font que le produit n'est pas du tout pareil.

Si vous avez du carbone par exemple, vous pouvez à la fois avoir une mine de crayon, le diamant, nano tube de carbone ou des fullerènes, et tout ça ce sont des formes de carbone, si vous dites justement carbone, vous ne savez pas ce que vous avez. Il faut dire dans le détail la structuration, ça vous fait des matériaux différents avec des propriétés différentes, c'est très important, parce que les propriétés différentes, dit risques nouveaux.

Donc il faut travailler sur les législations, mais il faut aussi travailler sur l'interaction entre les parties prenantes. Parce que, on ne peut traiter les usages au cas par cas, que si les usagers et ceux qui produisent les matériaux dialoguent pour identifier les situations concrètes et les précautions qu'il faut prendre.

Q : Quelles sont les parties prenantes importantes selon vous ?

R : Typiquement, les usagers, les citoyens s'impliquent dans la boucle de l'innovation pour donner une réflexion sur l'analyse « bénéfice risque ». On n'a pas envie d'avoir des produits sur un marché qui n'ont que du bénéfice pour l'industriel par exemple, surtout si les risques ce sont les citoyennes qui les encaissent. Donc, il est nécessaire, si on veut avoir un travail rigoureux sur la hiérarchisation des priorités si on veut que les usagers soient présents.

Q : Trouvez-vous que les nanotechnologies soient acceptables, utiles, nécessaires, indispensables aujourd'hui?

R : C'est difficile de vous répondre comme ça. Elles peuvent être utiles, mais sous des conditions, ça dépend quelle nanotechnologies. Je répondrai que ma préoccupation, c'est que l'on puisse trier les nanotechnologies utiles des nanotechnologies dangereuses, elles peuvent être utiles et dangereuses, ce ne pas les mêmes, ou pas les mêmes usages...

Q : Globalement faites-vous confiance aux nanotechnologies?

R: Non, je ne fais pas confiance aux nanotechnologies, je fais confiance à l'interaction entre les personnes pour piloter de manière durable et soutenable ce développement. ...On fait confiance aux humains, mais on ne fait pas confiance à des techniques.

Q : Qu'est-ce qui vous provoque le plus d'inquiétude ?

R : C'est qui me provoque le plus d'inquiétude c'est la difficulté des humains à se cordonner pour adopter des pratiques de précautions.

Q : Le terme « nanotechnologies » vous paraît approprié ?

R : Le terme, il est très problématique, parce qu'il met ensemble des choses qui ne sont rien à voir. Donc, il n'est pas du tout approprié. Il est un outil de marketing, un moyen de faire des effets de promesses globales, de faire de gros programmes, ...mais il crée énormément des confusions...

Des confusions entre des démarches, qui sont des démarches ascendantes de Legos moléculaires de construction de matériaux nouveaux et des démarches de miniaturisation qui sont complètement différentes, et puis en plus des démarches chimiques et biologiques qui sont extrêmement banales, qui n'ont rien de très nouveaux. On mélange tout ça aigrement ... c'est un secteur complètement hétérogène, complètement hétérogène...

Q : Quelle est la relation entre le secteur de nanotechnologies et leurs domaines proches, comme la biotechnologie, la chimie, etc. ?

R : Pas si simple, les nanotechnologies ont été définies comme une grande boîte, dans laquelle on met le processus de convergence, entre nano, bio, info, et sciences cognitives... Les relations c'est effectivement de mettre toutes ces disciplines en cohérence avec des supports d'information qui peuvent être valable de manière interchangeable dans les différents domaines. Donc, c'est la fabrication d'un continuum entre toutes ces disciplines.

Q : Considérez-vous que ça soit important les nanotechnologies portent un nom différent des activités existantes ?

R : C'était un objectif de programmes nano. C'est justement de ne pas distinguer, de récupérer plus l'argent. De plus vous mettez ensemble des disciplines, de plus vous pouvez rallier des fonds importants et construire des gros programmes...

Q : C'est intéressant pour l'industrie de porter ce titre ?

R : Surtout pour les programmes académiques, pour le monde d'industrie, ce n'est pas si vrai. C'est pour ça, on se demande si ce programme construit par les politiques n'est pas une fiction... Si on n'avait pas eu ce mouvement avec le préfixe nano, on aurait peut-être la même situation, c'est-à-dire que l'on serait de toute façon aller vers les nanoparticules que l'on met dans tout un tas de matériaux..., donc l'industrie, ça ne lui change pas grande chose, il y des

ressources nouvelles, mais c'est tout. C'est juste un cadre intéressant... Ils n'ont pas besoin d'avoir l'appellation nano pour faire avancer.

Q : Faites-vous partie de certaines associations professionnelles ?

R : Je fais partie de comité sectorielle sur nanotechnologies de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche), nous faisons partie du groupe nano de l'Afnor... nous avons des liens avec le Bureau Européen de l'Environnement, qui est une fédération d'associations, si vous regardez sur le rapport d'activité de B de 2009, vous auriez tous les détails.

Q : Pensez-vous que ce type d'associations puisse influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Oui, non seulement l'image mais aussi les pratiques. Si nous nous impliquons dans ce domaine bénévolement, c'est que l'on pense que c'est utile de sensibiliser en haut lieu les structures et instaurer des préoccupations et des actions sur mesure, qui portent cette logique de faire en sorte que la société civile soit dans la boucle.

Q : Avez-vous déjà participé des manifestations pour revendiquer vos intérêts (pour /contre le développement de la nanotechnologie) ? Si oui, les quelles?

R : Oui, tout est listé sur le cahier d'acteur de B...

Q : Pensez-vous que ces manifestations puissent influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Oui, les débats, mais le problème est que les débats sont plutôt une mise en information qu'une mise en débat. Parce que le public a vraiment du mal à réaliser que les nano sont sur le marché. Donc, on appelle débat souvent des choses qui sont des moments d'informations. Donc c'est déjà bien que le public réalise qu'il y a tous ces produits qui viennent d'un projet technique assez précis, qu'ils prennent la mesure des enjeux de sécurité, sanitaire, de surveillance, ...bien sûr, il faut mettre ces sujets dans l'espace public, parce que de toute façon, les nanotechnologies sont une affaire publique.

Q : Savez-vous sous quelle catégorie vous êtes chez le code NAF (Nomenclature d'activités françaises) ?

R : La nomenclature ? Je ne sais pas ça.

Q : Pensez-vous que les nanotechnologies doivent avoir une place propre parmi la nomenclature ?

R : Oui, bien sûr, c'est tout l'objet des discussions de normalisation depuis 2 ans, c'est essayer de caractériser la définition et stabiliser une définition des nano. Donc l'ISO a publié en septembre dernier une définition précise qui met l'accent sur le changement de propriétés, dont le point clé est une structure nouvelle qu'impliquent des priorités nouvelles.

Q : Bénéficiez-vous du soutien pour le développement des nanotechnologies qui provient des pouvoirs publics ?

R : Toutes nos activités il faut les financer, on n'a pas de ressource propre à B. Donc ce ne sont pas des aides, ce sont soit des soutiens à l'action, qui viennent de collectivités locales...

Q : Pensez-vous que les investissements du gouvernement puissent influencer l'image des nanotechnologies?

R : Oui, pas seulement de l'image, ils fabriquent des projets de manière précise. ...On est en train de mettre des moyens énormes pour développer des nano dans cet espace-là donc, il y a eu Grenoble, maintenant il y a un plateau de Saclay qui devient le 1^{er} espace en France sur les nanotechnologies.

Q : Pensez-vous que ce type des organisations à but non lucratif puisse influencer l'image des nanotechnologies?

R : Oui, sinon, je ne le ferai pas. ...On est tout petit, face à des investissements énormes, donc le point est ce que le ménageant qu'on essaie de mettre en place, aura-il vraiment le temps de se mettre en place, ce n'est pas évident.

Entretien avec M. C, secrétaire général du syndicat D des personnels de l'énergie atomique, réalisé le 22/07/2010, durée 130 minutes

R : En 2005, il y eu un premier débat qui a été organisé à Grenoble par l'association B, auquel nous avons participé. Ce n'était pas du tout prévu au départ, mais on s'est imposé un peu dans ce débat. Parce que Minatec étant implanté dans le CEA Grenoble, et moi ayant des salariés directement impliquant dans les nanotechnologies, on a voulu être présent dans ce débat, pour qu'il n'y ait pas que la parole de ceux qui veulent les développer de manière extensive et de ceux qui sont complètement opposés. A Grenoble on a les deux, donc pro-nano et contre nano, comme le fameux mouvement qui s'appelle la Pièce et Main d'œuvre.

Donc dans les pro-nanotechnologies, on a le CEA, qui est à l'origine du projet de Minatec avec les universités de Grenoble, qui sont l'INPJ, l'UJF, ces trois organismes de recherche qui sont impliqués dans les nanotechnologies à Grenoble. Et puis vous avez les pouvoirs publics, parce que la région, la ville de Grenoble, le département..., qui sont très solidaires avec le CEA sur les nanotechnologies. Donc, pour le côté pro nano, on a les organismes de recherche d'une part, l'industrie, principalement micro électronique, qui est aussi présente sur Grenoble et sur le projet Minatec.

Et puis, donc, le pouvoir politique qui est aussi très impliqué dans le développement des nanotechnologies. Et après à l'opposé, parfois très virulent, on a des ONG, la première qui est grenobloise, Pièce et Main-d'œuvre qui est totalement opposé à toute forme de technologies, d'après eux qui pervertissent les êtres humains. Donc, les nanotechnologies les inquiètent énormément, pour eux les nanotechnologies aident l'État à contrôler encore un plus les individus ; au niveau européen, il y a un autre groupe qui s'appelle l'ETC ; après il y a des gens un peu plus tolérants, une association qui s'appelle la Fondation sciences citoyennes, ils sont un peu plus ouvert au débat, mais sont pour un moratoire sur les nanotechnologies, c'est leur principale position, en disant qu'on ne connaît pas assez, et quand on connaît pas assez, faut tout arrêter...

Ensuite, il y a des associations, des mouvements écologistes d'un côté, au moins une partie des mouvements écologistes, parce que les nanotechnologies ont été assez vite assimilées comme les OGM, comme des technologies dangereuses pour la santé et pour la société... et puis des associations qui ne sont pas de partis politiques mais qui militent pour l'environnement.

Le terme est tellement large, donc, on ne sait pas de quoi on parle, et un des gros problèmes des nanotechnologies vient de là. Si on prend la définition, c'est toutes les technologies qui font intervenir des composants qui ont une taille inférieure au micro voir à un dixième de micro. Mais cette dimension peut se décliner dans les 3 dimensions, c'est-à-dire dans les nanotechnologies 1D, celle qui vient à l'esprit c'est tout ce qui est microélectronique ou nanoélectronique, c'est-à-dire que les autres dimensions du produit sont plus grandes, mais la finesse de gravure des composants électroniques est très petite, du niveau nanométrique, donc ça entre dans nanotechnologies, mais ça reste de la microélectronique.

Et puis il y a la deuxième famille, c'est des matériaux qui sont nano structurés, par exemple, un pneu de caoutchouc, on met des nano tubes de carbone dedans, ils sont piégés dans le caoutchouc, donc il y a des nano tubes de carbone dans le pneu, mais ils sont agglomérés dans la masse.

Il y a autre type des nanotechnologies, je dirais plus dans les 3 dimensions, c'est ce qu'on fait pour les tissus antiseptique ou anti odeur avec des nano particules d'argent mélangés avec des tissus, le fait d'avoir les nano particules sur les fibres de tissus va avoir des propriétés antiseptique ou anti odeur.

Toute activité peut être quelque part liée aux nanotechnologies. Tout dépend quel critère on prend pour le définir. Donc si on dit que l'on est contre les nano, c'est un peu idiot, c'est comme dire que l'on est contre la médecine, il faut y aller un peu plus loin...

Bizarrement, la France a un statut particulier, on a un gros problème de transparence sur les nanotechnologies par rapport aux autres pays européens et aux États-Unis, au Canada... Dans les autres pays, il y a des instances nationales qui récoltent l'information, qui diffusent l'information qui sont pilotées par des organismes publics. Alors qu'en France, ça n'existe pas.

Q : Qu'est ce que le terme nanotechnologies vous évoque ?

R : Pour moi, ça ne signifie rien, à part une dimension associée à la technologie. Comme on a parlé tout à l'heure, une fois qu'on a dit nanotechnologies, on n'a rien dit, à part une notion de dimension.

Q : Pourriez-vous présenter brièvement votre activité dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Je ne suis pas en contact direct avec des activités nanotechnologies au sens large du terme, mais les salariés que je représente, eux oui... Dans mes activités de délégué de syndicat D, je suis amené à veiller à ce que la santé des salariés soit préservée. C'est un peu sur ce débat-là qu'on est un peu embêté, parce qu'on manque de transparence sur les recherches quant à la toxicité de certain nombre des produits issus des nanotechnologies, et quant aux méthodes de mesures de protection des salariés. C'est pour ça, au niveau syndical, on se pose des questions. On sait qu'il y a éventuellement des risques pour la santé, donc dans ce cadre-là, on veut être présent pour débattre du bien fondé de telle ou telle technologie...

Dans toute technologie qui peut avoir un risque pour la santé des utilisateurs, les personnes qui sont les plus exposés à ce risque c'est les gens qui vont produire ces objets. Paradoxalement en France, c'est très rare que les syndicats soient interrogés dans les débats sur les risques liés aux technologies qui peuvent poser des problèmes de santé. On va s'adresser à des associations, de défense de l'environnement, etc., mais on va rarement s'adresser aux syndicats, demander leur avis, leur préconisation sur les risques pour la santé. Il y a vraiment la société d'un côté, le monde du travail de l'autre, et on ne mélange pas les deux. En tant qu'individu, vous vous regroupez dans une unité contre les nanotechnologies, on va vous entendre, mais en tant que salarié, on va vous dire de rester dans votre entreprise, parlez avec votre direction, mais vous n'avez pas le droit au débat, vous n'êtes pas reconnu en

tant qu'interlocuteur. Avec les nanotechnologies, ça a un peu changé. D'abord, parce que nous avons commencé à nous imposer dans les débats en 2005, et ils ont fini par comprendre que les salariés étaient les premiers exposés aux risques. Par exemple sur l'amiante, tous les gens qui sont tombés malades à cause de l'amiante, ce sont les travailleurs qui ont été en contact avec l'amiante dans leur travail...

Mais avec les nanotechnologies, on ne sait pas mesurer les nano particules que l'on respire, donc, on ne sait pas établir les seuils, on ne sait pas prendre des mesures de protection ou de prévention. Donc, la technique qui préside actuellement en matière de sécurité et de santé au travail dans ce domaine-là c'est de faire comme si c'était très dangereux, et on confine tous les postes de travail susceptibles d'être dangereux. Là je ne parle que des nano particules.

Q: Depuis quand vous avez commencé cette activité ?

R : En 2005. Mais, comme tout processus de recherche et technologique, les nanotechnologies ne sont pas arrivées en 2005, elles sont progressivement dans le paysage depuis 20 ans...

Depuis le début des années 2000, il y a eu un emballement du pouvoir public, pouvoir industriel, pouvoir économique vers ces technologies pour tirer l'économie... Nous le syndicat D on a commencé à s'y intéresser en 2005.

Q : Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées?

R : Pour les comprendre, non, parce que nous avons les doigts dedans. Par contre, on a eu des difficultés vis-à-vis des autres acteurs, qui veulent nous expliquer que ce que l'on fait c'est mal. Des autres acteurs de la société, comme Pièce et Main-d'œuvre par exemple. Quand on est dedans, on a toujours un peu de difficulté à prendre la distance, parce qu'on est habitué aux dangers, c'est valable pour toutes les activités... Une difficulté supplémentaire avec les nanotechnologies, c'est qu'on ne connaît pas les risques.

Q : Les salariés sont-ils conscients qu'il y a des risques potentiels ?

R : Maintenant oui, en 2005 pas encore... Malgré tout, en 5 ans, il y a eu une prise de conscience, au moins dans les milieux qui travaillent dans les nanotechnologies.

Q : Quand avez-vous eu connaissance pour la première fois du terme « nanotechnologies » ?

R : Moi, c'est en 2005.

Q : À quelle l'occasion avez-vous entendu/utilisé pour la première fois ?

R : Dans mon travail syndical.

Q: Dans quels contextes ce terme a été le plus utilisé ?

R : Pareil, dans mon travail en tant que syndicaliste.

Q: Connaissez-vous des dispositions légales visant spécifiquement le domaine des nanotechnologies ?

R : Il en existe, il y a une charte européenne. Au niveau de réglementation française, il n'y a rien de spécifique aux nano particules. Il y a juste une réglementation dérivée, celle des particules ultra fines, et dans beaucoup de cas, on utilise effectivement cette réglementation dans le cadre des nanotechnologies. Mais, il n'y a pas de réglementation spécifique française dans ce domaine pour la raison dont je vous ai parlé tout à l'heure, il faut définir de ce que l'on parle...

En ce moment, il y a une grosse polémique entre les industriels d'un côté, et les ONG d'un autre côté de la protection d'environnement, sur la réglementation d'avenir. Est-ce qu'on considère que les nanoparticules quand elles sont individuelles, ou est ce qu'on considère que les agglomérats des nanoparticules comme étant aussi des nanoparticules. Parce que, quand vous avez un agglomérat de millier des nanoparticules, ça n'est plus le niveau nanométrique, mais du micrométrique, ça n'est plus du tout la même réglementation, on entre dans la réglementation REACH...Au niveau de l'ISO, il y a déjà des discussions sur le sujet. Mais là on ne parle que des nanoparticules, pas des nanotechnologies en général...

Q : Connaissez-vous des institutions visant spécifiquement au domaine de nanotechnologies? Si oui, lesquelles ?

R : Oui, il y en a un certain nombre. Mais la plupart des projets de recherches sont sur les produits mais non sur les effets sur la santé et l'environnement. Il y avait un groupe au CEA Grenoble qui travaille sur la protection individuelle contre les nanoparticules. Et j'ai posé la question au directeur de ce laboratoire de combien ils étaient pour travailler à ce sujet, il m'a dit qu'ils sont que deux poignées. Puis j'ai dit, vous n'êtes pas les seuls qui travaillent sur ça dans le monde. Mais en fait, il n'y a que deux équipes dans le monde qui travaillent sur ce sujet...

Q : Quelles sont les règles à respecter pour développer son activité en nanotechnologies ?

R : Si on est en face de nanoparticules ou nanoparticules ultrafines, actuellement, ce qui a la volonté de faire les choses en préservant leurs salariés utilisent les mêmes précautions qu'en étant en contact avec des éléments hautement dangereux...

Pour parler des nanotechnologies autres que les nanoparticules, il y a la nano électronique, instrumentation dans le cas de médecine, mais on n'est pas vraiment dans la nanotechnologie, on est plutôt dans les micro technologies...Parce qu'on est encore dans un niveau plus gros, on n'est pas vraiment au niveau nano. Ensuite, il y a les technologies de surveillance, le fameux RFID, là il n'y a pas de nano pour l'instant, on ne sait pas le faire en nano... Ces technologies posent d'autres problèmes, plus des problèmes philosophiques, éthiques que des problèmes technologiques.

Q : Trouvez-vous que les nanotechnologies soient acceptables, utiles, nécessaires, indispensables aujourd'hui ?

R : Qualifier en général un domaine aussi vaste, cela peut être utile, mais ça dépend de quoi on parle, de quel type de nanotechnologies on parle précisément.

Q : Faut-il plutôt parler nano médecine, nano quelque chose que nanotechnologies pour être plus précis ?

R : Déjà, ça précise un peu, mais même dans la nano médecine, il va falloir préciser si on s'intéresse à des effets médicaux sur des nano particules qui ont un effet thérapeutique, ou on s'intéresse à des systèmes qui ont des propriétés utilisant des nanotechnologies, mais ces systèmes en eux-mêmes ne sont pas nano.

Q : Quelle est l'industrie leader dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Il y a la micro-électronique... toutes les industries sont plus au moins concernées, il n'y en a pas beaucoup qui échappe... Nous historiquement sur Grenoble, c'est plutôt la micro-électronique qui est l'origine du développement des nanotechnologies, mais sur Paris, ça va être d'autre domaine, sur Toulouse, ça va être encore autre chose... C'est ça la difficulté, on en trouve vraiment par tout, il n'y a pas un domaine unique.

Q : Globalement faites-vous confiance aux nanotechnologies ?

R : Non, pas totalement, comme toute technologie émergente, on ne peut pas avoir totalement la confiance. Parce qu'elle ouvre un tas des questions dont on n'a pas de réponse, donc, on ne peut pas faire totalement confiance.

Q: Si non, qu'est ce qui vous inquiète ?

R : Ce qui m'inquiète c'est l'absence de réponses.

Q: Le titre nanotechnologies vous convient-il? Pourquoi?

R : Non, on en a suffisamment parlé. Il est trop large, pas assez précis. C'est comme si on parlait de technologies, de parler des nanotechnologies ou des technologies tout court, on est dans un espace tellement vaste, qu'on ne peut pas avoir une position pour ou contre.

Q: Connaissez-vous une autre association qui a le même objectif que le vôtre?

R : Dans le cadre du débat organisé par le CPDP, je pense qu'il y a des gens de syndicat D, et puis dans le cahier d'acteurs de la CPDP, il y a pratiquement tous les syndicats français qui se sont exprimé... Les ONG sont plus présentes dans le débat, eux ils sont motivés pour combattre contre...

Q : Considérez-vous que ça soit important que les nanotechnologies portent un nom différent à ses domaines voisins ?

R : C'est compliqué, parce que, quand on prend exemple des OGM ou des biotechnologies, on est dans le même phénomène, un mot « fourre-tout » qui regroupe un domaine d'activité tellement large que c'est difficile de se positionner par rapport à ce mot « fourre-tout ».

Dans un certain nombre de débats, ça peut être utile. Mais dès qu'on veut rentrer dans ces débats, soit sur un débat éthique, soit sur la santé ou l'environnement, on est obligé de préciser de quoi on parle, sinon on parle dans le vide. Des affirmations dans un cas peuvent être totalement fausses dans autre cas... il y a tant de débats actuellement au niveau de la normalisation entre autres, parce que il y a un enjeu économique et politique important sur comment on définit le sujet...

Q : Quelle est la relation entre le secteur des nanotechnologies et celui de la biotechnologie ? Ou d'autres domaines proches, microélectronique, biologie, physique, chimie, etc. ?

R : Il y a une convergence, ce qu'on appelle la convergence NBIC (Nano, Bio, Info, et sciences Cognitives). Cette convergence, effectivement, elle peut se retrouver dans un certain nombre d'objets nano... C'est une nouveauté...

Q: Avez-vous des projets coopératifs avec d'autres entreprises/labo/organisations de nanotechnologies ?

R : Professionnellement, non. Dans le cadre des conférences auxquelles je participe, oui.

Q: Faites-vous partie de certaines associations professionnelles ? Si oui, la quelle/les quelles ?

R : Non.

Q: Pensez-vous que ce type d'associations puisse influencer l'image des nanotechnologies?

R : Oui, je pense, le problème est que pour l'instant, on n'est pas souvent invité à donner notre point de vue, très souvent rejeté du paysage. Par exemple, dans les invités du CPDP, vous pouvez regarder, à part Bordeaux, dans la plupart des tables rondes qui avaient été organisé, il y a très rarement des représentants syndicaux... Par contre les gens de Pièce et main d'œuvre ont été contacté...

Q : Pourquoi vous n'étiez pas sollicité ?

R : Je ne sais pas. On ne doit pas avoir un point de vue suffisamment original. Mais c'est vrai qu'on a des difficultés. Certains de nous employeurs s'opposent à ce qu'on participe aux débats. Leur principale raison est qu'ils ne veulent pas que le débat sur l'utilité de tel produit s'aborde en dehors de leur organisme. Ils préfèrent de ça reste interne...

Mais c'est une tendance lourde en France. Si on prend l'exemple d'amiante, ce qui a amené l'interdiction de l'amiante ce n'est pas la combatte syndicale, pourtant il y a eu des batailles syndicales sur des maladies professionnelles. Ce qui a amené à classer les maladies dues à l'amiante comme une maladie professionnelle ce n'est malheureusement pas le combat syndical, c'est les associations, les patients...

Je vois deux explications à ça, la première explication c'est que les droits des comités hygiènes et sécurité sur les maladies professionnelles ne sont pas suffisants. C'est la sécurité sociale qui a tous les droits sur la définition des maladies professionnels, et nous, on a très peu de poids dans la définition des maladies professionnelles. Et la deuxième chose, qui va dans le même sens, c'est que les employeurs ont un droit de véto du certaine manière sur ce qu'ils considèrent comme maladies professionnelles. Dans le cas particulier avec l'amiante ou peut être avec les nanoparticules dans le future, si une pathologie se développe souvent ce n'est qu'une fois que vous avez quitté l'entreprise, 20 ans, 30 ans après. La période d'incubation de la maladie est très très longue. Donc faire le lien entre l'exposition au travail et les conséquences sur sa santé est beaucoup plus difficile. C'est le cas du nucléaire aussi...

Il y a un manque d'information et un manque de droit pour que les syndicats soient reconnus comme des acteurs importants. Et il y a une habitude, que ce soit au niveau des médias, que ce soit au niveau du pouvoir politique, de systématiquement considérer qu'un interlocuteur syndical n'est pas compétent pour ce type de débat. Ce qui est très étonnant, quand on voit les gens comme Pièce et Main d'œuvre, ces 2-3 poignées de personnes en France qui sont motivés contre les nano, et qui sont sollicités par les médias, par les pouvoirs publics, par l'Etat... Et nous, on représente déjà 250 adhérents sur le polygone, scientifiques de Grenoble, on représente en poids électoral presque un gros tiers du personnel des organismes de recherche dans lesquels qu'on est planté. On est quand même un plus sérieux que quelques militants anti nano... Dans la sociologie des organisations, il y a un vrai problème...

Q: Avez-vous déjà participé à des manifestations/débats publics pour revendiquer vos intérêts (pour /contre le développement de la nanotechnologies) ?

R : Participer à des colloques, oui.

Q : Pensez-vous que ces manifestations/débats publics puissent influencer le développement des nanotechnologies ?

R : Ces manifestations et débats ont eu pour vertu d'ouvrir le dossier. D'obliger d'une certaine manière les parties prenantes du dossier à se justifier, à ouvrir des champs d'exploration et de recherche qui n'étaient pas forcément ouvert à ce moment là. Par exemple, à Grenoble, sur le site du CEA, dans 2004, 2005 quand l'idée de faire la recherche sur la sécurité était vraiment anecdotique...

Le fait qu'il y ait eu tous ces débats ça lance le sujet. Maintenant, le problème est que le sujet est ouvert, mais loin d'être fermé. Parce que les questions qui sont posées depuis le début des années 2000 sont toujours devant nous, on n'a pas de réponse... Ca (les débats) a permis une prise de conscience, ça a permis que les pouvoirs publics fassent plus attention sur ces sujets là. Ils vont être un peu plus exigeants concernant ces technologies là... Malgré tout, pour l'instant, les débats ne font pas suffisamment progresser la connaissance sur le sujet. C'est-à-dire qu'on est un peu dans la même situation que les nucléaires dans les années 60...

Q : Faites-vous partie de certaines organisations à but non-lucratif (loi 1901) concernant les nanotechnologies ?

R : Non.

Q : Pensez-vous que ce type d'organisation puisse influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Oui. Parce que comme on disait tout à l'heure, eux, ils ont le droit d'être sur la place publique pour les débats même si ils ne sont pas représentatifs. A partir du moment où ils interpellent, tirent la sonnette d'alarme, on les reconnaît en tant qu'interlocuteur, mais nous on nous ignore. Donc d'une certaine manière, ils sont utiles, car ils posent des questions. Mais après les réponses qu'ils proposent ne sont pas toujours acceptables...

Q : Savez-vous sous quelle catégorie les nanotechnologies sont classées dans la nomenclature (Nomenclature d'activités françaises) ?

R : Il n'y en a pas, je ne crois pas qu'il y ait de catégorie.

Q : Bénéficiez-vous des aides pour la recherche et le développement des nanotechnologies qui proviennent des pouvoirs politiques ?

R : Moi, non. Au niveau du syndicat, non, c'est clair. Par contre, au niveau de la recherche et développement sur les nanotechnologies, il y en a énormément. Surtout sur les applications pour développer des produits industriels. Encore une fois, sur la sécurité, la santé, les financements sont vraiment anecdotiques.

Q : Connaissez-vous des conflits entre le domaine des nanotechnologies et d'autres domaines existants (biotechnologie, technologies d'information...) ?

R : Je ne crois pas. Je ne pense pas qu'il y a des conflits, s'il y a des conflits, ça doit être sur des attributions de financement. Mais sur les technologies en eux-mêmes, je n'ai pas de connaissance de conflit.

Q : Considérez-vous que les nanotechnologies soient des innovations radicales ?

R : Oui. Clairement, oui. Ça ouvre des champs de recherche nouveaux, qui vont prendre des années à être explorés dans tous les sens du terme. De ce point de vue là, c'est absolument radical.

Q : Si oui, pensez-vous que le fait d'être porteuses d'innovations radicales aide à la vulgarisation (du terme) ?

R : Non. Je dirais que l'opinion publique a besoin de choses simples pour se les approprier...

Entretien avec M.E, directeur du programme scientifique F du CEA, réalisé le 02/09/2010, durée 45minutes

Q: Qu'est ce que le terme nanotechnologies vous évoque?

R : Des technologies qui utilisent la maîtrise de la matière à l'échelle nanométrique.

Q: Pourriez-vous présenter brièvement votre activité dans le domaine des nanotechnologies?

R : Oui. Les nanosciences et les nanotechnologies représentent à peu près l'activité de 2000 personnes au CEA. Le CEA est structuré en ayant un socle de recherche fondamentale qui correspond à peu près à un tiers de l'ensemble et donc on retrouve cette proportion entre nanosciences et nanotechnologies, et donc je m'occupe de coordonner la recherche d'à peu près un tiers de ces 2000 personnes au sein du CEA.

Du coup mon activité est celle d'un manager de la science et donc je m'efforce de faire en sorte en particulier que l'on soit capable au niveau du CEA de faire un lien efficace entre les avancées fondamentales et l'utilisation pour la recherche technologique. Donc on ne va pas jusqu'au développement de produits, on fait de la recherche technologique, qui aide à faire émerger ces produits. Mon rôle est donc de faire le pont entre la partie recherche technologique et recherche fondamentale.

Et la deuxième grande caractéristique du travail que je mène, c'est que je m'attache à faire en sorte que l'on soit capable de détecter le plus vite possible les signaux faibles, par signaux faibles j'entends les expériences qui émergent, les plus en rupture, et donc d'être capable d'avoir un avis sur ces expériences. Mon deuxième rôle c'est celui-là, c'est de faire en sorte que l'on soit réactif et créatif.

Et mon troisième rôle c'est de me préoccuper de tous les aspects qui concernent le développement responsable des nanotechnologies. Là je dis bien nanotechnologies et pas nanoscience. Pourquoi nanotechnologies dans ce sens là... Parce que pour pouvoir parler de développement, il ne s'agit pas de science, il s'agit bien de technologie. Une expérience scientifique est menée et donne lieu à une publication scientifique, l'impact sur les usages, sur le public et sur la société n'apparaissent qu'à partir du moment où le public ou la société a accès à ces produits, et donc ça ne peut pas se passer au niveau de la science en tant que tel.

Par contre la science génère de la connaissance, et il est important d'une part de réfléchir aux problèmes éthiques qui peuvent être posés par la génération de nouvelles connaissances, et d'autre part d'être capable aussi de mobiliser la recherche la plus fondamentale possible quand c'est nécessaire pour éclairer les problèmes, par exemple d'analyse et de maîtrise des risques des produits ou des technologies, mais pas de la science... Ça n'a pas vraiment de sens de parler de risque de la science. Là on est sur une question philosophique et éthique, on n'est pas sur un risque réel...

Q : Depuis quand vous avez commencé cette activité ?

R : Moi j'ai fait ça avant que ça s'appelle nano... J'ai participé à l'émergence des nano en France. J'ai fait ma thèse il y a 20 ans et je travaillais à l'époque à la fabrication de couches moléculaires à une échelle qui était de 1,4 à 1,7 nm mais à l'époque on n'appelait pas ça nanotechnologies... On appelait sa recherche fondamentale, physico-chimie, sciences des surfaces, électronique du futur, on appelait ça de tas de noms mais ça ne s'appelait pas nanotechnologies... On a commencé à parler de nanotechnologies en France en 1995 pour les scientifiques, mais pour le grand public c'est au début des années 2000.

Ensuite à partir de 2003, ça échappe complètement aux scientifiques et il y a des effets pervers de mode. Il y a eu une sur-promesse, et là j'en veux énormément à un certain nombre de scientifiques américains qui ont vendu tout et n'importe quoi pour financer leur recherche, et il y a eu des tas d'exagérations. Ça a contribué à créer les problèmes sociétaux de représentation réaliste de ce que sont les nanosciences, et surtout les nanotechnologies... et de leurs besoins, de leurs conséquences...

Q: Quelles sont les raisons de votre engagement dans ce domaine ?

R : Moi il y a deux raisons, mais qui vont se rejoindre. La première raison, c'est que ça représentait un horizon scientifique, c'est-à-dire un défi scientifique. Comment est-ce qu'on peut d'abord observer et ensuite manipuler des systèmes moléculaires, construire en assemblant des éléments moléculaires ou des nanoparticules ou des nano-objets, comment peut-on construire de nouveaux matériaux, qui disposent de propriétés intéressantes et souhaitées. Ça c'est ma motivation scientifique, c'est comment façonner la matière, comment avoir accès à ces propriétés qui dépendent de la structure.

Mais il y a une deuxième motivation, qui est la motivation de fond, qui est non seulement la mienne mais plus généralement celle du CEA, c'est que la maîtrise de la matière à cette échelle nanométrique est indispensable pour relever les défis qui sont face à nous... Les défis de production de l'énergie sans gaz à effet de serre et les défis liés à la raréfaction des matières premières... On va vers une société économe en énergie et en ressources. Il n'y a pas d'autres solutions. On va partout sur l'ensemble de la planète vers une raréfaction des ressources, que ce soit en énergie ou en matières premières. Et l'échelle nanométrique maîtrisée c'est ce qui permettra de faire face à ça. Ça c'est la motivation profonde.

Il y a une autre motivation qui est que nous avons des populations qui sont vieillissantes, et donc les besoins de santé sont des besoins qui augmentent. Un médecin est quelqu'un de pragmatique, il a besoin de solutions pour soigner ses malades. Le vivant fonctionne à l'échelle nanométrique et, donc c'est la bonne échelle pour essayer de mettre au point de nouveaux médicaments ou des nouvelles techniques de chirurgie.

Il faut séparer ce qui relève de la mode, et ce qui relève des problèmes de fond. Le vivant fonctionnait à l'échelle nanométrique avant le début de la mode sur les nanos et continuera à le faire après la fin de la mode sur les nanos. Les biologistes qui travaillent dans les laboratoires, qui travaillaient à cette échelle avant la mode sur les nanos, ils continuent maintenant et ils continueront demain.

Quand un problème se pose à une échelle donnée ce n'est pas le nom que l'on met dessus qui change la nature du problème. J'insiste là-dessus parce que l'on est dans une période... Vous le savez il y a eu le débat public sur les nanotechnologies, l'étape de Lille a été un peu mouvementée... Vous avez vu ce que peut générer le simple fait de vouloir débattre d'un domaine comme celui-là, et je ne vous cache pas que personnellement je suis déçu et choqué du fait que l'on se trompe complètement, de débats... dans la réponse apportée... Il faut être absolument serein par rapport à ces questions là, parce que c'est le bon niveau des problèmes dans un certain nombre de cas. Donc la question telle qu'elle était posée, qui cherchait à en faire une polémique était de mon point de vue mal posée. Cette question des grands enjeux : pourquoi est-ce qu'il faut faire des nanotechnologies ? Cette question n'a pas été posée dans ce débat. Il a été très peu abordé la question de comment allons-nous faire pour produire deux fois plus d'énergie sur la planète que ce que nous produisons aujourd'hui, et c'est bien cet horizon de deux fois plus qui sera nécessaire en 2030. La raison pour laquelle on fait des nanotechnologies c'est dans cette perspective-là.

Même chose pour la préservation de l'environnement et des ressources, et des problèmes de santé. Moi j'ai un grand regret par rapport à ce débat, parce que de mon point de vue il a mené à une impasse, et je pense que l'on peut discuter de façon beaucoup plus sereine de toutes ces questions là. Je me refuse à être un promoteur des nanotechnologies, je ne veux pas faire ça, je ne le fais pas. Il m'est arrivé, et il m'arrivera probablement encore décrire qu'il faut soutenir les nanotechnologies en France.

Je vais expliquer pourquoi je fais une différence entre être un promoteur des nanotechnologies et dire qu'il faut soutenir la recherche sur les nanotechnologies en France. Je fais une distinction très claire entre les deux. Être promoteur pour les nanotechnologies ça ne m'intéresse pas, c'est-à-dire que je ne suis intéressé par les nanotechnologies que dans la mesure où on a un objectif clair qui est de vouloir répondre à ces grands enjeux, et où on utilise les moyens possibles dans une logique de développement responsable. Je ne conçois pas que l'on puisse travailler autrement. Ça c'est un point extrêmement important, et c'est à ces conditions là qu'il est important de soutenir la recherche sur les nanotechnologies en France dans une logique de développement responsable et maîtrisé. C'est d'être capable de développer des méthodes d'analyse et de maîtrise des risques toxicologiques et éco toxicologiques.

Et il faut se poser des questions éthiques. La question que doit toujours se poser le scientifique, c'est en permanence de se demander quelles peuvent être les conséquences de ses découvertes et comment seront-elles maîtrisables. Troisième point très important, il faut également se préoccuper de la formation et de l'éducation. Comme vous le disiez vous-même le débat est très vite parti tout de suite sur des questions compliquées difficiles d'accès... Ça ne va pas. Il faut il y ait une éducation minimale sur ce qu'est cette échelle, sur ce qu'est la démarche scientifique... La démarche scientifique c'est de se poser des questions, c'est le doute permanent. De ce point de vue-là cette période du débat a été une période très traumatisante pour les chercheurs car un bon chercheur c'est quelqu'un qui a un doute constructif, c'est-à-dire que permanence il se pose des questions, doute mais avance quand même.

Et le doute a une connotation très péjorative, pour les médias le doute c'est l'incompétence, c'est négatif. Pour un scientifique, le doute c'est sa vie, mais il avance quand même. Cette démarche-là n'est pas comprise. Et c'est une des conditions me semble-t-il important non de la réussite de la diffusion des nouvelles technologies que de réussir à expliquer cette démarche, à expliquer aussi ce qui est cette technologie de façon simple, et à éduquer, pour faire la différence de ce qui relève de la science-fiction américaine, et puis ce qui relève de la réalité scientifique.

Soyons bien clair ça veut dire aussi l'encadrement, ça veut dire d'être capable de normaliser un certain nombre de choses. Et un des problèmes aujourd'hui des nanotechnologies de façon générale, c'est que les normes ne sont pas prêtes. Dans un certain nombre de cas, les nanotechnologies rentrent parfaitement dans des normes existantes. Dans un certain nombre d'autres cas, elles n'y rentrent pas, parce que sinon on ne va pas forcément couvrir correctement aujourd'hui l'ensemble des paramètres à maîtriser. Donc il faut créer des normes pour ces technologies. Il y a toute une démarche qui est en cours dans ce domaine la partout dans le monde. Il faut que la normalisation avance rapidement. C'est un vrai enjeu...

De façon générale les produits qui sont sur le marché... Il y a deux types de raisonnement, il y en a un qui est juste, il y en a un qui est faux. Le raisonnement qui est faux c'est celui qui consiste à dire qu'on met sur le marché des nouveaux produits qui sont des produits qui sont intrinsèquement dangereux, et donc on va se créer des tas de catastrophes. Dit comme ça c'est faux. Aujourd'hui en Europe et en France en particulier, les produits qui arrivent sur le marché sont des produits qui obéissent déjà à un ensemble de règles qui font que les dangers aigus sont protégés... On ne met pas n'importe quoi sur le marché. Tout ceci est dans une démarche d'amélioration continue, et au fur et à mesure qu'on progresse en connaissance et qu'on se rend compte que telle ou telle chose peut être dangereuse, les règles de mise sur le marché sont adaptées et certains produits sont enlevés régulièrement. Ça n'est pas parfait. Intellectuellement ça devrait être l'inverse. On devrait toujours savoir exactement tout, et puis ne faire que quand on sait tout. Seulement si on fait ça le monde s'arrête.

Alors il y a tout un débat philosophique autour de ça, je ne rentre pas dedans... Je ne vous cache pas que je préfère largement quand on maîtrise l'ensemble des données pour avancer, maintenant il y a un certain nombre de cas où en l'état actuel des connaissances où il n'y a pas d'indices quant au fait qu'il y ait un danger, et donc on avance. Maintenant avec les connaissances que l'on aura dans cinq ans, on aura peut-être des indices de ce type et à ce moment-là on arrête. Je sais que c'est toujours très difficile d'exprimer ça, et ne reprenez pas ce que j'ai dit mot à mot...

Tout ce que je vous dis est conforme strictement aux principes de précaution dans une logique d'un principe d'action, pas dans une logique d'un principe d'inaction et de blocage. Il y a un encadrement des choses aujourd'hui qui fait que là où on a des doutes on prend les précautions adaptées et on développe la recherche qui permet de lever les doutes. Ça c'est le principe de précaution qui est dans la constitution française et auquel on se conforme strictement. Mais je ne suis pas d'accord avec un principe de précaution consiste à dire : peut-être qu'éventuellement on aurait oublié un paramètre, donc on arrête tout.

Il y a un problème aujourd'hui c'est que la définition des nanomatériaux est en cours de stabilisation au plan international. Donc il y a une proposition qui est faite par la commission européenne... L'Europe est en train de stabiliser une définition, à partir du moment où vous avez une définition vous pouvez commencer à bâtir une norme, donc il y a une démarche qui est en cours. Il y a une démarche d'amélioration continue malgré l'absence de normes strictes...

Entretien avec M. G, Responsable du projet nanomatériaux de l'entreprise H, réalisé le 05/07/11, durée 70 minutes

Q: Qu'est-ce que le terme nanotechnologies vous évoque ?

R : C'est une bonne question pour la Commission Européenne...

Q : Qu'est-ce que recouvre la catégorie « nanotechnologies » pour vous ?

R : Ca ne veut rien dire, c'est un terme qui ne veut pas dire grand-chose. Pour nous, on utilise plutôt le terme de « nanomatériaux ».

Q : Quelle est différence entre nanomatériaux et nanotechnologies ?

R : Les nanotechnologies ça peut être l'informatique, ça peut être des téléphones portables, ça peut être un tas des choses. Les nanotechnologies sont une technologie des petites dimensions. Mais on peut généraliser la définition en disant que c'est l'utilisation de technologie à l'échelle nano ou des objets à l'état nano. Après, il faut définir ça, on n'est pas au bout...

Nous, c'est beaucoup plus simple... Ce qui nous intéresse ce sont les nanomatériaux, ce sont les nano objets, donc les objets qui ont une dimension inférieure à 100 nanomètres, leurs agrégats et leurs agglomérats. Ca c'est ce qui nous intéresse, après les nanomatériaux ne sont pas définis par l'Union Européenne, donc ce n'est pas à H ni à moi de donner une définition...

Ce qui nous intéresse c'est les matériaux nano structurés. Dans les matériaux nano structurés, il y en a qu'on utilise depuis très long temps. Et puis il y a des choses nouvelles. Dans ce qu'on utilise depuis longtemps, depuis une centaine d'années, depuis 1910 à peu près. Dans toute l'industrie du caoutchouc, depuis une centaine d'années, on utilise le noir de carbone, qui est une substance nano structuré. Ce n'est pas des nanoparticules, c'est beaucoup plus gros que ça. C'est des gros objets, mais qui sont nano-structurés (agrégats d'agglomérats)...

Et depuis une vingtaine d'années on utilise également de la silice. C'est un peu la même dimension d'objet. Donc, c'est notre utilisation de matériaux nano-structurés aujourd'hui. Et bien évidemment, il y a des recherches sur des nouveaux matériaux nano-structurés ou des nouveaux matériaux nanométriques...

Pourquoi on a introduit la silice ?...C'est quelque chose qui a permis de diminuer la consommation des véhicules de façon significative. Parce qu'en mettant des pneus qui contiennent de la silice, on diminue ce qu'on s'appelle la résistance de roulement. Donc, on a une consommation de carburant qui baisse, et donc on a une émission de CO₂ qui baisse. L'idée est de continuer à travailler sur ce type d'objet, pour avoir des nouvelles améliorations sur la performance des pneus.

Q: Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées (pendant votre engagement dans ce domaine) ?

R : Non, on est très clair la dessus. On n'utilise pas des nanoparticules, c'est faux. On a expliqué, tout le monde commence à bien le comprendre. Mais on utilise des matériaux nano-structurés, qui sont le noir de carbone et la silice. On a largement expliqué dans beaucoup de réunions, conférences, de débats publics, etc. On n'a rien à cacher... On a toujours dit aussi qu'on développe de la recherche sur des nouveaux nano matériaux mais on faisait ces développements en prenant toutes les garanties nécessaires pour éviter des risques éventuelles pour les opérateurs, même les gens qui travaillent dans la recherche, pour la population et pour l'environnement.

Q : Comment vous faites pour éviter les risques éventuelles ?

R : Il y a plusieurs façons de faire. Aujourd'hui, ce qu'on fait c'est qu'on évite le contact avec les produits, toute substance sur lesquelles on n'a pas suffisamment d'information. Donc, on travaille avec certains de nos fournisseurs de ces matériaux pour appliquer les bonnes pratiques. Mais ensuite, il faut y aller plus loin, il faut d'être capable de développer ça, y compris de lors de l'usage des pneus, et lors de la fin de vie des pneus...

C'est un débat important qui ne concerne pas forcément chaque entreprise de l'industrie du pneumatique individuellement, c'est une problématique collective. Donc pour ça on travaille dans un groupe qui dépend du WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*), qui est une organisation localisée à Genève, qui est une organisation mondiale, qui travaille dans le cadre du développement durable. Il y a l'industrie du ciment, l'industrie glacier, etc.

Depuis 5 ans, il y a l'industrie pneumatique. Et on travaille avec nos concurrents, 11 manufacturiers qui travaillent ensemble (des américains, des européens, des japonais, des coréens etc.), sur des problématiques de développement durable. Par exemple, les matériaux qui sont utilisés pour fabriquer les pneus, qui sont les débris des pneus, qui sont les pneus en fin de vie, comment appliquer des bonnes pratiques de traitement des pneus usés... Et maintenant dans ce groupe, on a introduit l'année dernière la question des nano matériaux. La question des nano matériaux, elle est bien soutenable. D'abord c'est de faire une étude bien complète, mais on l'avait déjà ça, mais bien la focaliser sur le noir de carbone, de la silice...

La deuxième chose est de définir le processus qu'on va utiliser pour développer des nouveaux nano matériaux en pneus, depuis la fabrication de nano matériaux jusqu'à la destruction finale des pneus. Ca on travaille avec un certain nombre d'organisations internationales sur ce sujet. Et on aura au bout de cette étude un processus qui nous donne toutes les garanties... C'est pour traiter tous ces aspects, de ne pas mettre sur le marché des pneus qui puissent présenter un risque pour la population et l'environnement. Et bien évidemment, la première chose c'est au niveau des opérateurs de laboratoire avoir des bonnes pratiques, pour que les gens puissent travailler sans avoir de risque d'exposition. Alors aujourd'hui, on est sur des confinements

maximums, on va voir dans l'étude si selon la nature de produit, on peut avoir différents niveaux de confinement, ce qu'on appelle l'approche contrôle *banding* par exemple...

Q : Quels sont les obstacles du développement des nanotechnologies en France ?

R : Vous parlez de la France ? Parce que nous en général on ne parle pas trop de la France... Au niveau la France, c'est l'inquiétude irrationnelle qui existe dans ce pays. En particulier, on l'a vu dans le débat public, avec certaines organisations, comme Pièces et main d'œuvre, qui sont opposées au développement des nanotechnologies, opposées à un peu de tout d'ailleurs. Et puis l'inquiétude qu'on peut avoir plus ou moins évidente sur les types de risque. D'ailleurs irrationnelle, sans avoir regardé de quoi vraiment s'agit.

C'est un peu particulier la France quand même. Parce que dans d'autres pays, on ne voit pas ça. Qu'est-ce qu'on peut avoir suite à ça ? Si on a un risque du type OGM, ça va se passer de la même façon. C'est -à-dire qu'il n'y aura pas de développement de ces technologies en France, mais ce sont d'autres pays qui développeront ces technologies.

En particulier, il y a des publications sur les business case, aux Etats-Unis qui sont très intéressants. Si vous allez sur le site de NNI, vous allez voir le business plan de NNI qui est l'organisation américaine sur le développement des nanotechnologies aux Etats-Unis, qui dépend directement de la Maison Blanche. Donc, là on voit clairement qu'il y a une volonté de prendre le lead sur ce sujet là, parce que ça présente beaucoup d'intérêt et probablement beaucoup d'argent.

Q : Pour la France, le gouvernement a aussi une volonté de soutenir le développement des nanotechnologies ?

R : Oui. Mais ça dépend des ministères. Tous les ministères n'ont pas le même motif sur la même question.

Q : Quel est l'avenir des nanotechnologies en France selon vous ?

R : Pour la partie que je connais, je ne vais pas parler pour le reste. De toute façon ce qu'on va faire c'est les développements qui sont intéressants liés aux nouveaux nano matériaux, s'ils présentent des risques pour l'environnement et pour la population, pour les opérateurs, etc., on ne développera pas. Encore que pour les opérateurs, on peut avoir du confinement. Encore aussi pour que les nano matériaux soient intéressants dans des articles comme les pneus, il faut qu'ils soient chimiquement liés au caoutchouc, donc dans le pneu il n'y a plus de nano matériaux libres... Mais s'il y a un quelconque risque ensuite pour l'environnement ou pour la population, on ne développera pas, c'est tout. On développera des solutions qui ne présentent pas de risque. Donc dès le début des études, cette préoccupation de savoir est-ce qu'il y a un risque ou pas est pris en compte. On ne peut pas faire autrement. Il suffit de réfléchir un peu. Un développement des pneus dure 5 à 10 ans, ça coûte des millions d'euros. Si on ne prend pas de précaution dès le départ en se disant « attendez, est-ce que ça peut pas présenter un risque pour l'environnement ou pour la population », si on se pose cette question trop tardivement, on va perdre beaucoup d'argent, beaucoup de temps. On ne peut pas se le

permettre. Donc tout ça est pris en compte dès le départ. Bien sûr on diminue le risque, mais on peut très bien avoir des surprises au cours. Au moins on diminue le risque, si on se rend compte dans le développement qu'on considère que les matériaux en question présentent un risque, alors on s'est trompé. Alors, on admettrait qu'on s'est trompé, on n'ira pas plus loin...

...Il y a deux façons de diminuer les matériaux pour fabriquer les pneus, la première c'est d'augmenter la durée de vie des pneus, la deuxième c'est de diminuer la quantité de matière pour fabriquer des pneus. Les deux voies sont des voies qui peuvent être attendre par le développement de nouveaux matériaux. Il n'y a pas forcément que ça, mais c'est les deux voies possibles. Ensuite, on a démontré quand on est passé du noir de carbone à la silice, qu'on a une réduction de consommation de l'ordre de 2% à 3%. C'est énorme sur l'ensemble de la population... Donc il faut qu'on continue à avoir des améliorations des pneus pour avoir moins de perte d'énergie due au frottement des pneus sur la route. Voilà, de toute façon on n'a pas le choix, il faut qu'on développe ces technologies là ou alors on limite le nombre de véhicules ou on limite la mobilité des personnes. Ce n'est pas comme ça que ça va se passer... Il y a besoin de développer ces technologies. C'est pour des questions de développement durable, des questions sociétales simplement. Donc on le fera, ensuite s'il y a des gens qui manifestent leurs désaccords, on verra...

Q: Quand avez-vous eu connaissance pour la première fois du terme « nanotechnologies » ?

R : Ca était publié la première fois dans les années 80. C'est un américain qui a trouvé ce mot là, donc c'est à peu près à cette époque là... Et après on en a beaucoup parlé dans le début des années 2000. Dans le milieu scientifique c'est quelque chose qu'on connaît depuis longtemps. Le nanomètre est une unité de mesure...

Q : Quelle est l'industrie leader dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Je ne sais pas s'il y a un leader. Je ne crois pas... Les applications des nanotechnologies sont tellement diverses, je ne pense pas qu'on peut être leader sur les nanotechnologies. On peut être leader sur l'utilisation des nanotechnologies en cosmétique, on peut être leader sur l'utilisation des nanotechnologies en caoutchouc, etc. De toute de façon ce sont des domaines tellement différents qu'on ne peut pas comparer. Ca doit être précisé cas par cas.

Q: Connaissez-vous des dispositions légales visant spécifiquement au domaine des nanotechnologies ?

R : Oui, forcément, puisque on suit de près de tout ça.

Q : Pouvez-vous citer quelques exemples ?

R : Le dernier c'est le décret du ministère de l'environnement. Il n'est pas encore publié, il va être publié prochainement... On a participé à ça, dans ces discussions là. On est présent, même moi, je suis personnellement présent. Donc, on est consulté, on travaille avec le ministère la dessus en permanence. Donc, il s'appelle le décret relatif la déclaration annuel des substances à l'état nano particulière... On a contribué comme d'autres industries, le

Snecma a contribué aussi, le MEDEF, l'IUC etc. Quand il y a des lois qui se mettent en place ou des décrets au niveau de la France, on est sur le circuit. Alors, ce n'est pas nous qui faisons les lois... La France n'a pas d'intérêt non plus à avoir à mettre en place des règlements qui vont mettre des contraintes telles sur la partie de recherche et développement nano industrialisation, que ça devient trop difficile...

Q : A part ce décret, il y a autres règlements ?

R : Autrement, il y a beaucoup de discussion, mais il n'y a rien de complètement concret. Par exemple, le traitement des nanomatériaux dans REACH, ça doit être en 2012 si l'Union Européenne y arrive.

Q : Donc, il faut attendre d'abord les règlements se font au niveau européen, et puis ensuite peut être déclinés au niveau national ?

R : REACH est une législation européenne, ça n'exclut pas d'avoir des réglementations plus restrictives au niveau local. Les législations au niveau local peuvent poser des problèmes pour les entreprises qui marchent à l'international. Parce qu'on va se trouver avec des hétérogénéités trop fortes entre les différents pays. Ca c'est toujours très difficile à gérer. Donc, effectivement, on est plutôt favorable à une législation européenne. Et ensuite, on décline dans les pays. Et encore l'idéal ça sera d'avoir un accord aussi avec les Etats-Unis...

Q : Connaissez-vous des institutions visant spécifiquement au domaine des nanotechnologies ?

R : On a pris un consultant dans le cadre de notre organisation avec les autres manufacturiers. Le consultant nous a sorti parmi toute la liste qu'il avait, 70 organisations qui étaient importantes.

Q : En France ?

R : Non, dans le monde. Je n'ai plus le chiffre total en tête, c'est plusieurs centaines. Mais il y a 70 qui ont du poids, qui ont une importance. J'avais commencé à travailler de mon côté avant qu'il y ait le consultant, j'en avais identifié une cinquantaine principalement en Europe. Je ne suis pas allé au-delà, parce que je n'avais pas fait une étude complète. Et j'ai trouvé une cinquantaine facilement.

Q : Quelles sont les premières institutions que vous pensez dans le cas français ?

R : Celui qui est le plus actif, je dirais l'AFNOR. L'AFNOR qui a pris le secrétariat du CEN d'ailleurs. Autrement, au niveau France, il n'y en a pas tant que ça, les organisations sont plutôt des organisations internationales, comme l'OCDE etc.

Dans la représentation de l'AFNOR, il y a presque toutes les ministères, il y a des industriels, il y a beaucoup plus d'organisations publiques que des industriels. C'est un peu dommage... On aurait bien voulu plus d'industriels. C'est là où tout le monde se trouve. L'AFNOR, l'ISO ne font pas de loi, mais la réglementation utilise les normes.

Q: Quelles sont les règles à respecter pour développer son activité en nanotechnologies ?

R : C'est les mêmes règles que tout à l'heure. C'est-à-dire qu'il faut se préoccuper dès le départ de la conception de l'impact que ça peut avoir...

Q: Faites-vous partie de certaines associations professionnelles?

R : Oui, à peu près toute.

Q : Pouvez vous donner quelques exemples ?

R : Professionnelle vous voulez dire ? Pas normative. En France, c'est l'IUC, le SSCP. C'est les principales pour la France... Mais on est dans des organisations internationales également. Et MEDEF aussi je rajoute.

Q: Pensez-vous que ce type d'associations puisse influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Auprès de qui ?

Q : De grand public.

R : Pas sûr. Je ne sais pas.

Q : Quelles sont les connaissances particulières requises dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Si la question c'est : est ce qu'il y a du savoir faire qui n'existe pas ailleurs, dans d'autres choses. Il y a que deux cas où je vois ça, c'est la métrologie, c'est-à-dire mesurer les nano particules, ce qui est extrêmement difficile. Tout simplement, parce que il y en a un peu partout... Et la deuxième chose c'est la toxicologie, l'évaluation toxicologique, éco toxicologique. Comment évaluer ça, quels sont les mécanismes. C'est extrêmement particulier.

Pour le reste, si on veut parler de question d'expositions dans l'industrie par exemple, les problèmes liés aux nanomatériaux sont principalement des problèmes d'inhalation. C'est quelque chose qu'on peut traiter, il y a des moyens de confinement qui existent. Donc même si il faut du savoir faire la dessus, ce n'est pas un savoir faire qui est particulier au nano. C'est un savoir faire qui existe... Par contre la partie métrologie est vraiment spécifique. Ce n'est pas suffisamment maîtrisé. Et puis la partie toxicologie est vraiment particulière, on ne peut pas comparer ça à d'autres substances...

Q: Avez-vous déjà participé à des manifestations/débats publics pour revendiquer vos intérêts (pour/contre le développement des nanotechnologies) ? Si oui, lesquelles ?

R : Bien sûr. Que ce soit le débat public on y était, à l'Assemblée Nationale aussi, il y a des choses organisées par l'Ecole Centrale de Paris aussi... Par contre, il y a eu un truc de Novethic (site d'internet), qui a regardé les sociétés qui communiquent bien sur les nanotechnologies, mais ils ont cherché ça uniquement sur internet en mettant les noms de

société. Nous c'est vrai que sur internet nous on ne communique pas trop. Ce n'est pas notre voie de communication préférée sur ça. Parce que on parle plus de pneu sur internet que des silices et noir de carbone. Par contre, effectivement, on est présent dans beaucoup d'organisations, des conférences. On est transparent, on n'a rien à cacher.

Q: Pensez-vous que ces manifestations/débats publics puissent influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Je pense que oui. Quoi que le débat public, on n'a pas eu de conclusion clairement. Ce n'est pas prêt d'être publiée. Le débat public a eu quelques difficultés quand même vu le fait qu'il y avait certains agitateurs qui sont intervenu sur les derniers débats. Mais ça fait rien, au moins ça a l'avantage de mettre le débat sur la table, et puis il y a d'autres choses, il y a des publications qui sont quand même intéressantes. En particulier, il y a un Science & Vie spécial qui a été publié il y a quelques mois sur ce que sont les nanotechnologies, qui est très bien fait. Autrement le fait d'être présent dans ce type d'événements, bien sur que ça aide. Au moins, on explique ce qu'on fait, ça évite des imaginations... On n'hésite pas à le faire quand on est sollicité. Et moi-même aussi, faut expliquer les choses, c'est des choses qui sont simple à expliquer... Il faut adapter son discours au public... Les intervenants de Pièce et Main d'œuvre ne sont pas intervenu du tout sur le fond, ils sont intervenus sur le fait qu'il y a un débat...

Q: Faites-vous partie de certaines organisations à but non-lucratif (loi 1901) concernant les nanotechnologies ?

R : Non, pas vraiment. On se pose la question de participer à ça. On travaille avec eux, on les connaît. On travaille en toute transparence avec eux, il n'y a pas de surprise, on les rencontre... Donc on collabore, mais pas en tant que membre.

Q: Pensez-vous que ce type d'organisation puisse influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Oui, bien sûr. Là aussi, dans ces organisations il y a tout, il y a des gens qui sont raisonnables, il y en a autres qui sont contres... Pièces et main d'œuvre, ce n'est même pas la peine de discuter. Vivagora, par exemple, on discute avec eux...

Q: Savez-vous sous quelle catégorie les nanotechnologies sont classées dans la nomenclature (Nomenclature d'activités françaises) ?

R : Non, je ne sais pas.

Q: Bénéficiez-vous des aides pour la recherche et le développement des nanotechnologies qui proviennent des pouvoirs politiques ?

R : Je ne crois pas. Il y a des travaux qui sont conjoints sur certains sujets. Je ne suis pas sûr, mais je ne crois pas que l'Etat nous subventionne sur les nanotechnologies...

Q: Pensez-vous que ces aides puissent influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Pas forcément.

Q : Connaissez-vous des conflits entre le domaine des nanotechnologies et d'autres domaines existants (biotechnologie, technologies d'information...) ?

R : Des conflits, comment ça des conflits ?

Q : Je veux dire des conflits d'intérêt.

R : Entre différents types des matériaux ? ... Non, je ne pense pas. Qu'il y ait des technologies qui soient en compétition, c'est normal... On peut dire même à l'intérieur du développement des nanomatériaux, il y a différents types de nanomatériaux qui sont en compétition dans les études de recherche, et puis tout ne sera pas développé, il y a un qui sera développé mais pas les autres...

Q : Pensez-vous que les entreprises appliquant des nanotechnologies se ressemblent ?

R : C'est difficile de répondre à cette question. On a des gros groupes qui travaillent sur les nanotechnologies, comme l'Oréal par exemple, Snecma, et il y en a d'autres. Par contre, en ce qui concerne les petites entreprises, on ne voit pas trop. Je ne sais pas trop répondre... Il n'y a pas vraiment d'homogénéité en termes de taille. Et de toute façon, ils doivent y avoir des starts-ups qui se développent... Donc, je pense qu'on va trouver une grande diversité des entreprises. Après la question, c'est comment apporter une aide à des petites entreprises pour éviter les difficultés...

Q : Ce sont essentiellement les grandes entreprises qui sont présentes dans le cadre de l'Afnor ?

R : Oui, on est d'accord. Ce sont les grandes entreprises qui sont présentes. Mais ça n'empêche pas de mettre au point des outils qui pourront être utilisés par des petites entreprises. Par contre, on aimerait bien qu'elles soient présentes. Mais on ne peut pas les forcer. Par contre, les choses qu'on fait, comme le projet qui s'appelle Nano Responsable, c'est bien dans ce but là, de donner un moyen, un outil à des petites entreprises qui veulent développer les nanotechnologies, et qu'elles ne fassent pas des choses qui posent des problèmes. Et là encore, c'est tout-à-fait logique, quand on regarde les publications américaines sur l'activité du NNI, c'est un gros risque de se dire qu'il ne faudrait pas qu'une industrie développe une nanotechnologie qui puisse poser un problème à la population. Parce que si ça se produit, ça risque de remettre en cause tous les autres développements des nanotechnologies. Donc, c'est un peu comme le nucléaire, on a un problème avec un centre, et ça remet en cause pour le grand public tout ce qui est nucléaire. C'est pour ça, il faut être extrêmement prudent...

Q : Considérez-vous que les nanotechnologies sont des innovations radicales ?

R : J'espère bien.

Q : Si oui, pensez-vous que le fait d'être porteuses d'innovations radicales aide à la vulgarisation (du terme) ?

R : Je ne sais pas...

Q : Qui sont vos concurrents ?

R : Nos concurrents pour quoi ?

Q : En terme d'utilisation des nanomatériaux.

R : Tous les fabricants de pneus. Donc, on ne communiquera pas du tout avec eux sur ce qu'on fait comme recherche. Par contre, les bonnes pratiques, on aura les mêmes. Souvent on travaille ensemble, on réfléchit ensemble pour éviter d'inventer à chaque fois chacun dans son coin. Les bonnes pratiques seront les mêmes, par contre le contenu, là on est concurrent, et il hors de question de discuter de quoi que ce soit sur ces sujets là, et on espère bien gagner par rapport aux autres.

Q : Le préfix « nano » n'apparaît pas dans votre intitulé de votre département. C'est volontaire ?

R : Non, parce que on ne fait pas que ça.

Q : Avez-vous des projets coopératifs avec d'autres entreprises ?

R : Oui, bien sûr.

Q : Et également des laboratoires de recherche ?

R : Oui, mais je ne vous dirai pas lesquels.

Q : Travaillez vous ensemble avec des contrats officiels ?

R : Oui, on travaille avec des contrats. Au moins un contrat de confidentialité.

Q : Pour les collaborateurs d'entreprises, y-a-il des entreprises fournisseurs ou clientèles ?

R : Oui, bien sûr...

Q : Cherchez-vous à influencer le développement des nanotechnologies ? Si oui, dans quel sens ?

R : On travaille avec les autorités sur les projets de réglementation. Donc, dire si on influence ou pas, c'est autre chose. Mais on travaille en tant que collaborateur c'est sûr. Est ce qu'on fait du forcing ? Non, ce n'est pas le cas...

Entretien avec M. I, Chef du bureau concerné aux nanotechnologies au ministère de l'Industrie, réalisé le 21/05/2012 durée 61 minutes

R : Une précision toutefois, mon secteur c'est la nano électronique. C'est un petit secteur de la nanotechnologie, qui est en fait la même chose que la microélectronique, qui n'est pas un secteur émergent, qui est un secteur déjà très ancien, c'est le secteur puce électronique.

Donc on dit nano électronique maintenant parce que le transistor atteint des dimensions nanométriques. En fait il s'agit une science déjà très développée dans le monde puisque elle fait déjà une trentaine milliards de chiffre d'affaire. La nano électronique c'est la microélectronique devenu nano, ce n'est les nanotechnologies dans son acception d'activité émergente nouvelle qu'on recouvre dans les nanoparticules ou les nano objets. On n'est pas dans cette discipline là, en ce qui me concerne les nanotechnologies sont beaucoup plus vastes que la nano électronique. Mais la dimension qui pose plus de problème d'une science émergente, nouvelle... c'est plutôt les nanotechnologies dans l'acception de poudre des nanoparticules, les objets nanométriques.

Ce n'est pas le cas du domaine que je suis, malgré le mot « nano ». Le fait que c'est bien une nanotechnologie, parce qu'on manipule les détails des transistors à l'échelle nanomètre, ce n'est pas des nano objets. Donc, je suis un peu latéral par rapport à votre sujet quand même. Par contre, en creux, c'est intéressant, parce que justement c'est un secteur industriel qui a subi les problèmes de société. La nano électronique a été assimilée à une nanotechnologie nouvelle crée des tas des problèmes dans notamment la réglementation européenne ou sur la santé. Parce que on s'apprête à appliquer ce secteur industriel des normes et des principes de précaution qui n'ont pas de raison d'être appliqués, parce que c'est une discipline maîtrisée depuis des années. Mais parce que il y a le mot nano, on l'a assimilé à une nanotechnologie nouvelle et donc les industriels sont extrêmement effrayés parce que on était en train de leur imposer une réglementation extrêmement pétiote parce qu'il est englobé dans ce problème des nanotechnologies que vous connaissez. En l'occurrence d'être identifié comme une nanotechnologie n'est pas forcément très positive pour une technologie ancienne comme la nano électronique.

Q : Donc pour vous la nano électronique par rapport à la micro électronique à part l'échelle nanométrique, il n'y a rien qui change ?

R : Un peu par extension. C'est vrai que la multiplication de nombre des transistors qu'on met sur une puce. Parce qu'on met plus de 1 milliard maintenant sur une puce. Le fait que les circuits ne consomment rien ou une grosse capacité de traitement fait qu'on fait de la microélectronique les usages changent... Donc ça pose des problèmes d'application émergente, mais qui ne sont pas de la même nature que les nanotechnologies au sens direct du terme.

Q: Qu'est-ce que le terme nanotechnologies vous évoque ? Qu'est-ce que recouvre la catégorie « nanotechnologies » pour vous ?

R : C'est la manipulation de la matière à l'échelle nanométrique individuelle ou individualisée. C'est-à-dire quand on manipule 1 kilo de matière, on manipule 1 milliard de fois 1 milliardième de kilo, donc on manipule implicitement des nano gramme. Mais on fait collectivement. Tandis que les nanotechnologies, on manipule la matière à l'échelle de chaque nanomètre. C'est-à-dire qu'on manipule atome par atome, molécule par molécule, nanomètre par nanomètre... Donc chaque nano composant est traité de façon spécifique.

Q : Donc vous excluez tous ce qui est manipulation des agrégats des nanoparticules dans votre définition ?

R : Non. Je veux dire ce que dans les nanotechnologies, on utilise les propriétés de la matière à l'échelle nanométrique ou on manipule la matière à l'échelle nanométrique. Mais on ne fait pas par accident, on le fait volontairement à cette échelle là. On utilise les propriétés qui sont spécifiques à cette échelle. Donc, c'est une manipulation intentionnelle à cette échelle de la matière ce qui peut être collective...

Q: Pourriez-vous présenter brièvement votre activité dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Le mot industrie est important pour ma direction. Jusqu'à la dernière élection, mon ministère de tutelle est le ministère de l'industrie qui est lui-même délégué au ministère de la finance, l'industrie et de l'économie. Donc c'est la dimension industrielle qui est mon travail. Nous sommes dans un bureau de 7 personnes, qui a 2 missions principales. La première mission est d'informer le cabinet ministériel de l'état du secteur, l'état industriel et technologique, et d'apporter des recommandations et des informations aux politiques pour le suivi de ce secteur industriel.

Et la deuxième mission qui nous prend plus de temps est d'engager des actions de soutien, de stimulation, de renforcement de ce secteur industriel. Typiquement par la mise en place de financement public destiné à l'aider les industriels et leurs partenaires académiques à développer des innovations dans ce domaine, à accroître leur compétitivité, à maîtriser mieux leur processus de développement industriel avec l'aide du pouvoir public en jouant soit sur des aides, soit sur la réglementation, soit sur la mise en réseau des ces acteurs. Notre rôle c'est ça, à la fois apporter l'information politique et fabriquer cette information. Deuxièmement, animer au niveau des pouvoirs publics centraux le secteur en l'aidant, à l'innover, à l'accroître sa compétitivité et à l'accroître ses coopérations à l'intérieure de la filiale nanoélectronique ou le long de la chaîne de valeur ou avec des partenaires académiques, acteurs européennes et mondiaux.

Q : Depuis quand avez-vous commencé cette activité ?

R : Moi, à titre personnel, je suis à ce poste depuis 2010. Mais c'est une activité qui existe au sein de ministère d'industrie depuis des années. C'est une activité continue.

Q: Comment cela s'est passé les premières années ?

R : En fait on a eu un énorme travail qui était conjoncturel mais qui est venu de l'initiative de gouvernement précédent qu'on appelle des investissements de l'avenir (le grand emprunt). Donc dans ces investissements de l'avenir, le parlement avait retenu une ligne budgétaire assez importante pour les nanoélectronique. Donc notre rôle a été d'abord de commanditer un rapport qui s'appelle le rapport Malier. Laurent Malier qui est le directeur de CEA-Leti qui a rédigé pour le ministre de l'époque un rapport qui est devenu certain nombre d'indications en France dans le domaine nanoélectronique et dans les actions dans lesquelles l'Etat devrait lancer des projets coopératifs public-privé entre l'industrie et le secteur de recherche publique. Donc on a suivi ces recommandations et mis en place des appelles à projet, et puis on a sélectionné les projets et puis on les a mis en conventions. Maintenant ils sont plein d'être démarrés. Il y un niveau d'aide public qui est très important, qui est plusieurs centaines de millions d'euros. Donc ça a préoccupé deux tiers de mon bureau de son activité.

Q: Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées ?

R : Propre aux nanotechnologies les difficultés qu'on rencontre ce sont de l'ordre règlementaire. C'est-à-dire de l'assimilation de la nanoélectronique avec les nanotechnologies qui pousse les jeux de la règlementation européenne notamment mais aussi française, au niveau du ministère d'écologie à étendre les principes de précaution à faire sur ce secteur qui le bride dans ses développements industriels. Alors que la raison de fond n'est pas très réelle. Il y a juste le mot « nano » qui a fait englobée la nanoélectronique dans les nanotechnologies. Un moment donné en France le mot nanotechnologie est tellement péjoratif tellement négatif qu'il fallait se cacher pour faire des nano quelque chose en partie la nanoélectronique. Donc la nanoélectronique est un secteur d'avenir qui est en croissance depuis 30 ans entre 5% et 10% de croissance par an, qui fait 300 milliards de dollars de chiffre d'affaire mondial dans lequel la France a encore une position assez forte. Et il est obligé de se cacher, de ne pas parler de lui, de lutter pour ne pas être embarquée dans un débat de société extrêmement négatif sur les nanotechnologies. Pour lesquelles je ne prononce pas peut être il y a des raisons valables. Ce qui est stupide c'est d'englober la nanoélectronique. Ca nous a gêné beaucoup dans notre travail, gêne encore les industriels et les laboratoires qui travaillent dans le secteur d'être assimilés à une nanotechnologie au sens les nanoparticules etc. C'est un exemple de chose qui nous a gêné dans le domaine.

Sinon, on n'est pas gêné, on est au contraire content d'avoir en France un écosystème nanoélectronique extrêmement développé, avec un laboratoire de premier l'ordre CEA-Leti. C'est un très grand laboratoire qui a une capacité d'innovation très forte, surtout une capacité de transfère à l'industrie la culture du résultat, qui fait créer des start-up... Le CEA-Leti est financé pour une part très importante par l'industrie qui prouve que vu que par les industriels un laboratoire public qui a beaucoup de compétence qui vaut l'argent. Donc on a un exemple d'un laboratoire public qui est extrêmement reconnu par le secteur, pas seulement en France, aussi Européen et mondial, qui est un atout exceptionnel pour la France qu'on rencontre très peu dans autres domaines...Il y a autres laboratoires qui comptent au niveau de la recherche...mais qui font la pure recherche, qui font moins le transfert vers le monde industriel... Dans toute la recherche publique, on a quand même un écosystème de recherche

publique très actif dans les nanotechnologies en France, surtout dans la nanoélectronique, le reste je connaisse moins bien... L'enjeu pour la nanoélectronique, je pense que c'est aussi vrai pour les nanotechnologies en générale, est mettre en relation les acteurs entre le privé et le public d'une part, puis entre ce qui travaillent sur l'amont sur les technologies push et ce qui travaillent sur les applications technologies pull...

Q: Quand avez-vous eu connaissance pour la première fois du terme « nanotechnologies » ?

R : je ne peux pas vous dire...au moins 5 ans.

Q: Dans quels contextes ce terme a été le plus utilisé ?

R : En fait, dans ma vie professionnelle antérieure, je viens du monde de l'industrie. Je suis ingénieur en physique du solide. J'ai fait toute ma carrière chez J (entreprise), donc j'ai rencontré les nanotechnologies après d'avoir quitté J, en rejoignant une agence qui a été créée en 2005 qui s'appelle X. C'est dans le cadre de cette agence que j'ai instruit des dossiers de demande de financement, et le mot de nanotechnologie est apparu à cette époque là a peu près en 2005.

Q: Connaissez-vous des dispositions légales visant spécifiquement au domaine des nanotechnologies ?

R : Il y a un travail règlementaire de fond à la Commission Européenne actuellement. Il y a eu action miroir en France dirigée par le ministère de l'écologie et de l'environnement, vise à réglementer l'usage des nanotechnologies mais dans la dimension nanoparticules, donc la protection de l'environnement, en marge de l'initiative REACH.

Q : Donc cette dernière règlementation vous concerne moins dans la nanoélectronique ?

R : Qui nous concerne malheureusement trop. Mais sur ce fait, le travail qu'on peut faire c'est exclure la nanoélectronique dès lors qu'elle n'utilise pas des nanoparticules. Y comprise dans la nanoélectronique on est susceptible d'utiliser les nanotubes de carbone, des graphènes ou des nanoparticules. A ce titre là, comme toute autre industrie, la nanoélectronique doit évidemment entrer dans le mode commun. Mais ce n'est pas une caractéristique de la nanoélectronique. C'est une caractéristique de certaines procédés industrielles qui font appelle aux nanoparticules, qui existe aussi en nanoélectronique. Donc tout le travail c'est de faire en sorte que l'industrie de la nanoélectronique respecte et accompagne ce mouvement règlementaire destiné à protéger la santé publique dans usage des nanoparticules tout en évitant que la règlementation vienne couvrir des domaines dans lesquels le risque est nul et simplement par l'adhérence sémantique sur le mot nano que se ferait la vocation de la nanoélectronique. Il faut participer et en même temps d'éviter que cette règlementation incluse trop largement le secteur de manière à englober infiniment notre industrie. Des contraintes règlementaires qui nuiraient cette compétitivité alors que c'est une industrie qui ne présente pas de risque à priori de type nanoparticules pour la population...

Q : Connaissez-vous des institutions visant spécifiquement au domaine des nanotechnologies?

R : Je vous ai cité le CEA-Leti. Le CNRS je ne connais pas bien tous les laboratoires, l'Université José Fournier, l'INSA de Toulouse...

Q: Quelles sont les règles à respecter pour développer son activité en nanotechnologies ?

R : Là je ne suis pas très compétent.

Q : Quelles sont les connaissances particulières requises dans le domaine des nanotechnologies ?

R : Il faut connaître la physique et la chimie très bien. Il faut connaître l'instrumentation et la mesure physique et chimie très bien. C'est-à-dire qu'il ne suffit pas de comprendre comment la matière agit. Il faut aussi savoir la mesurer, l'explorer. Donc il faut connaître des méthodes d'analyse de microscopie à l'effet tunnel etc. Il y a tout un aspect d'instrumentation qui est très important. Après c'est des connaissances en chimie et en physique, probablement en bio, bio chimie...

Je ne pense pas que quelqu'un doit tout savoir sur tout, mais il faut apprendre à marier maintenant...Il faut donner l'opportunité de croiser et de faire jouer ensemble des compétences multiples. C'est une caractéristique de toutes les nanotechnologies aujourd'hui, ce que c'est un travail de plusieurs spécialistes doivent jouer ensemble, donc à apprendre à se comprendre avec des mots différents avec des référentiels de connaissance différentes, des motivations différentes. Parce que bien souvent, l'innovation elle résulte de la combinaison par exemple d'une possibilité technique avec une application, ça peut être aussi un assemblage des autres technologies complémentaires qui aboutissent à une solution...

Q: Pensez-vous que les nanotechnologies soient acceptables, utiles, nécessaires, indispensables aujourd'hui ?

R : A quoi ? A la société ?

Q : Oui, à notre société.

R : La question est un peu vague. Ça permet de faire des choses nouvelles, donc renoncer à faire des choses nouvelles est une erreur, faire n'importe quoi est aussi une erreur. Donc, je dirai que c'est indispensable de le faire, parce que de toute façon les autres le font. C'est indispensable pour mieux comprendre et mieux maîtriser un domaine, il faut le connaître. Donc indispensable à investir, parce que il y a beaucoup de potentiel économique, sociale, médicale, etc., il y a aussi beaucoup de risque. La seule façon de maîtriser le risque n'est pas de se fermer les yeux, les oreilles et la bouche, c'est d'accroître la compétence, comme ça on gère mieux le risque en travaillant. Donc, je dis que c'est indispensable.

Q : Quelle est l'industrie leader dans le domaine des nanotechnologies ?

R : En chiffre d'affaire, c'est sûr que c'est nanoélectronique loin devant. C'est une réalité historique. Comme je disais les nanotechnologies sont un peu latérales. Après je connais moins bien les autres secteurs...

Q : Quelle est votre opinion sur l'avenir des nanotechnologies ?

R : Si je prends une image, c'est comme je plante une graine, est-ce que cette graine a d'avenir ? En fait, ça dépend de la terre dans laquelle elle tombe. Les nanotechnologies restent des spécialités des laboratoires isolées, non connectées à une filière applicative, si on ne crée pas cette association avec les gens qui sont susceptibles de les utiliser ou de fabriquer soit des équipements soit de la matière première qui sert à des nanotechnologies, qui ne mette pas ensemble de la chaîne de valeur de la connaissance jusqu'à les applications, ça ne sert à rien. Ce n'est pas une propre problématique des nanotechnologies en tant que telle, mais plutôt l'organisation de la société du monde industriel, de la recherche et la création de lieux pour ce transfert horizontal et ses échanges se fassent sur la durée, que se trouvent les meilleures chances de succès.

Donc ce n'est pas intrinsèque aux nanotechnologies, ça dépend dans quelle organisation de société ça tombe. Si ça reste enfermé dans des laboratoires avec tellement de précaution qu'on ne peut pas en parler, échanger, on ne peut pas travailler avec les autres, ça ne sert à rien. Si au contraire, on essaie de faire travailler ensemble des gens qui développent les nanotechnologies avec ceux qui utilisent, en amont ceux qui travaillent sur la matière, sur la science fondamentale, on a une chance que les nanotechnologies se transforment complètement en filière industrielle créatrice de valeur...

C'est le problème des nanotechnologies, c'est le problème de l'organisation de société française. C'est ça qui m'inquiète. Il ne faut pas non plus exagérer les retombés, parce que les inventions que permettront les nanotechnologies restent toujours très difficiles d'inventer des choses nouvelles. Ce n'est pas plus difficile mais c'est difficile de se faire accepter. Si on prend les 150 dernières années, les grandes inventions, les grands découverts ont été toujours contestés par des experts de l'époque. C'est même un signe du fait qu'on a fait de grands découverts parce qu'on fait contesté par le milieu ambiant. Il faut être capable en France de créer des activités qui sont contestées parce que l'innovation passe par la contestation. Elle est toujours le fait des gens pensent avant les autres, donc elles sont à l'opposition de la société. Il faut permettre ça. Une société qui est trop obéissante, trop prudente, qui cherche toujours le consensus qui ne fait plus d'innovation.

Q: Faites-vous partie de certaines associations professionnelles ?

R : Non.

Q: Pensez-vous que ce type d'associations puisse influencer le développement des nanotechnologies ?

R : Oui, tout a fait, très important. Je crois que c'est très bien les associations professionnelles, les sociétés savantes peuvent énormément contribuer à démystifier le secteur, à le faire connaître et reconnaître, à le promouvoir, à parler à son nom, à créer des lieux d'échange...

Q: Avez-vous déjà participé à des manifestations/débats publics pour revendiquer vos intérêts (pour /contre le développement des nanotechnologies)?

R : Non, uniquement dans le domaine de la nanoélectronique...

Q: Pensez-vous que ces manifestations/débats publics puissent influencer le développement des nanotechnologies ?

R : Je pense que ça été très très mal fait. Ca n'a pas été maîtrisé. Ca a été immédiatement investi par des gens qui avaient un autre objectif que celui de faire connaître les nanotechnologies, c'est plutôt de promouvoir la peur. C'était un lieu de contrôle et de pouvoir, donc les gens disent que ce débat sur les nanotechnologies est une catastrophe, c'était dans l'année 2005 je crois, qui est très négatif, très mal géré par le pouvoir public. C'était une catastrophe globale. C'est un peu dommage. Parce qu'on peut en même temps faire attention, et essayer de voir des éléments positifs. Donc j'ai très mauvais souvenir de cette époque. Sur la nanoélectronique, j'ai un très mauvais souvenir aussi. Parce qu'ils ont empêché une inauguration d'un grand laboratoire public-privé qui s'appelle Minattec à Grenoble. C'était un très bel événement et très utile à toute la communauté grenobloise, mais aussi française dans le domaine de la microélectronique. Ca a été gâché par ce mouvement mal contrôlé...Ca été très mal vécu par les acteurs de la filière...Donc est-ce que ce débat est bien ? Oui si il est bien géré...

Q : C'est depuis que vous avez l'impression que le terme « nanotechnologies » est devenu péjoratif ?

R : Oui, c'est né de cette époque là, exactement. C'est tellement péjoratif que les deux premiers ministres Juppé et Rocard ont écrit le rapport sur le grand emprunt sur la demande de Sarkozy à l'époque, ils n'ont pas employé le mot « nano ». C'est interdit de parler des nanotechnologies. Dans un document qui devait refléter un avenir scientifique et industriel pour la France. Vous cherchez dans ce rapport, vous ne voyez pas le mot nanotechnologies. C'est uniquement le fait une censure de pouvoirs publics s'imposé à eux-mêmes pour ne pas allumer le débat. C'est un signe que des sujets aussi importants que des nanotechnologies sont pris en otage par certains groupes d'influence qui empêchent le débat d'avoir eu lieu. Un rapport de cette importance ne traite pas des nanotechnologies et la nanoélectronique est incroyable.

A mon avis, dans l'étude que vous faites, ça sera quand même intéressant de citer ce fait. C'est un rapport qui est à l'origine d'un engagement de la France de 36 milliard euros. Dans ce rapport essentiel, on n'emploie pas le mot nanotechnologies...Alors ca a été fait autrement dans la loi de finance ensuite. On a réussi à le remettre, on a caché, on n'a pas appelé ça nanotechnologie ou nanoélectronique. On a appelé les technologies de base pour le numérique.

En changeant le nom, ça a devenu une ligne budgétaire dans la loi de finance 2010. Il a fallu changer le nom pour que ça devienne une réalité. Aujourd'hui, ça va un peu mieux. Mais ça était extrêmement négatif en France, pendant ce temps là les autres pays ont avancé. Je ne suis pas en train de dire qu'il faut faire n'importe quoi. Je suis en train d'expliquer qu'il y a des cas où le débat est déséquilibré parce qu'il y avait des gens qui ont pris en otage le débat public pour saturer un message toujours dans le sens unique, mensongé, exagéré, utilisant la peur...

Q: Faites-vous partie de certaines organisations à but non-lucratif (loi 1901) concernant les nanotechnologies ?

R : Non. Je n'ai pas le droit.

Q: Pensez-vous que ce type d'organisation puisse influencer les nanotechnologies ?

R : Je ne les connais pas assez... Je pense que il y'en a des raisonnables et utiles...

Q: Savez-vous sous quelle catégorie les nanotechnologies sont classées dans la nomenclature (Nomenclature d'activités françaises) ?

R : Chimie, je crois. Je ne sais pas, je crois c'est en chimie. En tout cas, la nanoélectronique est dans les composants (électroniques), c'est bien. Elle n'est pas dans les nanotechnologies...

Q: Pensez-vous que le fait que le gouvernement soutient le domaine des nanotechnologies puisse influencer l'image des nanotechnologies ?

R : Oui, je pense. Ce n'est pas ça le but uniquement. Le but c'est de faire un secteur créateur de valeur en France. Mais pour ça, il faut aussi le promouvoir dans l'esprit du grand public. Donc, bien évidemment, ces aides créent des actions pour certaines entre elles sont des actions de communication, de l'enseignement, d'explication.

Q : Connaissez-vous des conflits entre le domaine des nanotechnologies et d'autres domaines existants ?

R : Non, il n'y a pas de conflit. Je ne pense pas. Par contre, il y a des interactions très fortes. Les secteurs que vous avez cités ont intérêt de travailler avec les nanotechnologies. Après il peut y avoir l'effet de concurrence. C'est vrai que les nanotechnologies peuvent rendre caduques les technologies existantes. Donc elles créent des renouvellements qui sont défavorables aux secteurs en place pour les remplacer par autres. L'effet de tous les progrès scientifiques et techniques c'est que ça produit de la création destructive. Mais c'est générale, ce n'est pas propre aux nanotechnologies.

Q : Considérez-vous que les nanotechnologies sont des innovations radicales ?

R : Certaines oui. Certaines changent, sont aussi radicales que des transistors. D'autres sont plus incrémentales, l'amélioration d'une peinture, ça peut avoir un effet un peu améliorant. Donc il y a des domaines dans lesquels c'est incrémentales, puis il y a des cas qu'on tombe

sur les effets physiques et chimiques totalement nouveaux, donnent au lieu des applications totalement innovantes.

Q : Par exemple, pour la partie nanoélectronique, vous considérez que ça soit plutôt radicale ou incrémentale ?

R : Ces dernières années, c'était très incrémentales, mais très lourdes. Le poids de la RFID dans la nanoélectronique est énorme, le prix d'investissement des industriels est gigantesque. Donc c'est incrémentale, mais c'était extrêmement consommateur de force de recherche et de développement. Ca reste incrémentale, puis il y a parfois des inventions majeures... Cela dit ce n'est pas le secteur à mon avis qui est le plus susceptible de créer des innovations de rupture, c'est plutôt celui de la biochimie à mon avis...

Q : Si oui, pensez-vous que le fait d'être porteuses d'innovations radicales aide à la vulgarisation (du terme) ?

R : Oui, ça fait toujours peur. Donc il y a une partie de la population qui a peur de l'innovation de rupture. Est-ce que c'est le potentiel des nanotechnologies qui est la raison de la peur de la société ? Je ne suis pas certain. Je pense que c'est juste la nouveauté. Ce n'est pas le potentiel qui requière, c'est la matière à un niveau très très fin paraît très sophistiqué, très subtil, donc qui fait peur intrinsèquement, à mon avis, indépendamment aux applications auxquelles elles débouchent. Je ne crois pas que ça soit les applications des nanotechnologies qui fassent peur, c'est plus les nanotechnologies comme filière industrielle nouvelle, mal maîtrisée.

Q : Pensez-vous que les structures de recherche concernant les nanotechnologies se ressemblent ? Pensez-vous que les entreprises appliquant des nanotechnologies se ressemblent ?

R : Non, je connais mal les nanotechnologies. Je ne peux rien dire. Pour la nanoélectronique ce que je sais c'est qu'il y a un grand laboratoire CEA-Leti, qui est un laboratoire exceptionnel reconnu mondialement. On a une chance énorme de l'avoir en France. Ce laboratoire irradie tout le secteur industriel de la nanoélectronique et par ailleurs tire également autres laboratoires de la recherche en France, de CNRS et des universités. La difficulté c'est qu'éventuellement ça crée des jaloux, des concurrences entre les laboratoires publics. Cette concurrence entre les laboratoires publics peut être mauvaise si elle devient trop violente... Donc là il y a un petit risque surtout dans la période de changement de gouvernement que de soit perdre le soutien public ou au contraire soit tout seul à profiter le soutien public...

Annexe 7 : Glossaire⁵⁸

Agrégat : Assemblage de particules qui sont fortement liées entre elles ou qui sont fusionnées de manière à former une unité très stable.

ANR : Agence Nationale pour la Recherche.

Approche ascendante : Méthode d'élaboration de structures nanométriques qui consiste à les assembler à partir des éléments de base de la matière, atome par atome ou molécule par molécule, jusqu'à ce qu'on obtienne un objet aux propriétés particulières qui est capable de s'intégrer dans un ensemble plus grand.

Approche descendante : Méthode d'élaboration de structures nanométriques qui consiste à réduire progressivement la taille de matériaux existants, en les découpant ou en les sculptant, jusqu'à ce qu'ils possèdent les dimensions et les caractéristiques voulues.

Auto assemblage : Technique d'assemblage dans laquelle, lorsqu'on les place dans des conditions particulières, des atomes et des molécules se réunissent spontanément pour former une structure, sans intervention extérieure.

CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique.

CNDP : la Loi 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité a modifié le code de l'environnement et transformé la Commission nationale du débat public (CNDP), créée en 1995 par la loi dite " Barnier ", en autorité administrative indépendante (AAI) et en a élargi le champ de compétence. La CNDP est désormais chargée de veiller au respect de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national (création d'autoroutes, de lignes ferroviaires, de lignes électriques, ...) dès lors qu'ils comportent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire. CNDP a confié l'organisation de ce débat public sur les nanotechnologies et son animation à une Commission particulière du débat public (CPDP).

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique.

Couche mince : Couche de matière dont l'épaisseur est généralement inférieure à 10 micromètres, qui est déposée à la surface d'un matériau ou intégrée à sa structure.

Crolles 2 : Centre de recherche en microélectronique commun aux membres de l'alliance entre les Européens STMicroelectronics et Philips Semiconducteur et l'Américain Freescale Semiconductor.

⁵⁸ Glossaire élaboré en partie d'après « Nanotechnologies » CSRSEN (2006), Commission Européenne, et « Vocabulaire panlatin de la nanotechnologie » de l'Office québécois de la langue française.

Echelle nanométrique : Echelle de mesure qui regroupe les longueurs inférieures au micromètre comprises entre 1 et 100 nanomètres, et qui est utilisée pour calculer les dimensions de structures extrêmement petites qu'on trouve au niveau moléculaire.

Fullerène : Molécule en forme de cage fermée, qui est composée d'atomes de carbone regroupés au sein d'une structure constituée de pentagones et d'hexagones.

Microscope à effet tunnel : Microscope en champ proche qui, à l'échelle des atomes et des molécules, permet d'obtenir l'image d'un échantillon en balayant sa surface à l'aide d'une sonde qui, placée à quelques nanomètres de celle-ci, crée par effet tunnel un faisceau d'électrons qu'on analyse pour mesurer les variations dimensionnelles de la structure et qu'on peut aussi utiliser pour manipuler des particules de matière.

Microscope à force atomique : Microscope en champ proche qui, à l'échelle des atomes et des molécules, permet d'obtenir l'image d'un échantillon en balayant sa surface à l'aide d'une sonde qui, placée à quelques nanomètres de celle-ci, capte les forces répulsives ou attractives des électrons, qu'on analyse pour mesurer les variations dimensionnelles de la structure et qu'on peut aussi utiliser pour manipuler des particules de matière.

Minalogic : Micro Nanotechnologies et Logiciel Grenoble-Isère Compétitivité, pôle de compétitivité Isère/Rhône.

Minattec : Pôle d'innovation en micro et nanotechnologies de Grenoble, 1^{er} pôle européen d'innovation en micro et nanotechnologies.

Nanoélectronique : Domaine issu principalement des recherches en nanotechnologie et en électronique, qui concerne l'étude, la conception, la fabrication et l'utilisation de circuits ou de composants électroniques qu'on assemble à partir d'éléments dont les dimensions se situent à l'échelle nanométrique, au niveau des atomes et des molécules, et dont on veut exploiter les propriétés physiques particulières.

Nanomatériau : Matériau présentant une ou plusieurs dimensions externes, ou une structure interne, à l'échelle du nanomètre, et qui pourrait présenter des caractéristiques nouvelles par rapport au même matériau à une échelle plus grande.

Nanométrie : Qualifie tout objet qui possède une ou plusieurs dimensions pouvant varier entre 1 et 100 nanomètres.

Nanométrie : Domaine de la métrologie qui étudie les mesures liées aux structures nanométriques ou aux phénomènes physiques qui peuvent se produire à l'échelle nanométrique, et qui traite également des appareils de mesure utilisés pour l'évaluation des grandeurs impliquées.

Nanoparticule : Particule présentant une ou plusieurs dimensions de l'ordre de 100 nm ou moins.

Nanotubes de carbone : Les nanotubes de carbone sont une forme allotropique du carbone appartenant à la famille des fullerènes. C'est un nouvel état du carbone découvert par Iijima à NEC en 1991. Les propriétés de ce matériau sont impressionnantes : meilleur conducteur que le cuivre, 200 fois plus résistant que l'acier pour 6 fois plus léger, supraconducteurs à basse température, meilleure conductivité thermique que le diamant, excellent émetteur d'électrons... Ce sont les premiers produits industriels issus des nanotechnologies.

Nano2life : Réseau européen d'excellence en nanobiotechnologies.

OMNT : Observatoire des micro et nanotechnologies, groupe de veille scientifique.

Particule ultrafine : Particule de matière dont le diamètre équivalent mesure moins de 100 nanomètres.

Pôle de compétitivité : La combinaison, sur un espace géographique donné, d'entreprises, de centres de formation et d'unités de recherche publiques ou privées, engagés dans une démarche partenariale destinée à dégager des synergies autour de projets innovants (CIADT⁵⁹).

RMNT : Réseau des Micro et Nano Technologies.

R3N : Réseau national en nanosciences et nanotechnologies, mis en place par le ministère délégué à la Recherche.

⁵⁹ CIADT : Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire.