
Contexte et problématique de recherche

Nous allons aborder, dans le cadre de la thèse, la question du blocage des dynamiques industrielles. Afin de situer cette problématique, nous présenterons dans le premier chapitre les travaux contemporains en sciences de gestion qui se sont attachés à l'étude des dynamiques industrielles (I.1) et nous situerons la place de l'étude des blocages des dynamiques dans ces travaux (II.2). Nous montrerons en quoi une approche conjuguant conception et sciences cognitives est pertinente (II.3) puis nous formulerons la problématique de recherche (II.4).

1. L'étude des dynamiques industrielles et des processus d'innovation dépassant le cadre de l'entreprise

Depuis de nombreuses années, les chercheurs en gestion se sont penchés sur les processus d'innovation qui permettent à différents acteurs de renouveler leur offre de produits ou de services, et de faire évoluer les modèles d'affaires et les valeurs associés. L'étude de ces processus d'innovation s'est fait généralement au niveau du projet (Henderson & Clark, 1990 ; Gareil, 1998 ; Lenfle, 2008 ; Hooge, 2010) ou de l'entreprise (Le Masson, Weil & Hatchuel, 2006). Cependant, une entreprise n'est pas un élément isolé. Elle s'inscrit dans un écosystème d'acteurs, un réseau incluant par exemple le fournisseur, le client, le prescripteur. Elle n'est donc pas une structure indépendante, mais un élément d'un ensemble de collectifs en interaction, que ce soit par exemple sous des formes de compétition, de complémentarité ou de symbiose. Il apparaît donc pertinent d'étudier les processus d'innovation à une maille d'analyse dépassant le cadre strict de l'entreprise. Divers angles ont déjà été adoptés pour décrire une dynamique industrielle, au sens de l'ensemble des interactions entre un acteur économique et son environnement, du point de vue de la compétitivité et de la productivité.

La notion de cluster développée par Porter (1998) désigne des concentrations géographiques d'acteurs – académiques, industriels, institutionnels – autour d'une thématique spécifique. Ainsi, le district italien du cuir et de la confection (Becattini, 2002), la *Silicon Valley* (Saxenian, 1994) ou encore le cluster du vin californien (Porter, 1998) sont devenus des exemples emblématiques d'un phénomène pourtant connu depuis des années, à savoir que la proximité et la localisation ont une importance forte dans les dynamiques industrielles (Marshall, 1920; Becattini, 1979; Krugman, 1991). Cette notion de cluster permet de souligner les impacts de la co-localisation sur la productivité des entreprises en facilitant notamment l'accès à la main d'œuvre et aux fournisseurs. La co-localisation impacte également les capacités individuelles à innover en facilitant les stratégies de co-développement impliquant les partenaires et les fournisseurs, ainsi qu'en fluidifiant les échanges de biens, de technologies mais aussi de connaissances tacites par des mécanismes de débordement de connaissances (ou *knowledge spillover*) (Audretsch & Feldman, 1996).

Approfondissant ce focus sur les modalités de la circulation de la connaissance au sein de collectifs, les travaux de Cohendet, Créplet, et Dupouët (2003) ont amené à la caractérisation des communautés de pratique et des communautés épistémiques, structures construites sur une adhésion

de l'ensemble des membres à une passion commune ou à une autorité procédurale. Ces communautés peuvent s'incarner dans différentes structures, et sont alors des espaces qui déclenchent « le processus de création de connaissance » (*ibid.*). La communauté de pratique se distingue de la communauté épistémique dans les modalités structurelles et organisationnelles : la communauté épistémique est structurée dans le but explicite de produire de nouvelles connaissances, alors que ces nouvelles connaissances se développent informellement dans la communauté de pratique *via* les pratiques et les retours d'expérience sur celles-ci. Les écrits sur les communautés de pratiques montrent ainsi comment les interactions entre acteurs exécutant une même activité contribuent à faire évoluer leurs connaissances respectives (Cohendet, Grandadam & Simon 2008).

Lorsque ces communautés dépassent le cadre de l'entreprise, la question du partage de la valeur et du partage des tâches peut devenir prégnante. Poursuivant les travaux de Teece (1986) autour du partage de la valeur d'une innovation entre le concepteur et les détenteurs d'actifs complémentaires à cette innovation, Jacobides, Knudsen, et Augier (2006) ont proposé la notion d'architecture industrielle, c'est-à-dire un modèle de division du travail entre des entreprises liées entre elles. Cette littérature met en évidence les stratégies que peut déployer une entreprise pour influencer sur l'architecture de son secteur afin de créer un « avantage architectural »¹ dans sa politique d'innovation. Les relations entre les acteurs sont alors perçues comme articulées sur des interfaces qui permettent à deux entités (ou plus) de se partager le travail, dans une perspective de co-spécialisation des acteurs. La notion d'architecture industrielle apporte ainsi un éclairage sur les mécanismes de partage des tâches, ainsi que sur les règles d'appropriation de la valeur créée.

Aujourd'hui, les relations d'une entreprise avec son environnement se diversifient et ne sont plus uniquement du ressort du partage de valeur et du travail. En effet, les modalités d'échange et d'interactions entre des acteurs économiques sont complexes et peuvent recouvrir des réalités aussi diverses que la prescription, la réglementation, mais aussi les externalités négatives (comme la pollution des ressources) ou les comportements de stratégie collective (Astley & Fombrun, 1983; Yami, 2003). Pour éclairer la diversité de la nature des liens d'une entreprise avec son environnement, la notion d'écosystème est aujourd'hui devenue incontournable. Le terme « écosystème », emprunté à l'écologie, a été repris par des chercheurs en sciences sociales il y a près de vingt ans (Moore, 1993) pour mettre l'accent sur la prise en compte par les entreprises de l'environnement dans lequel elles évoluent. Beaucoup d'entreprises ont en effet compris les bénéfices qu'elles pouvaient tirer d'une meilleure coordination des différents acteurs impliqués dans leur secteur. Dans la littérature en sciences sociales, le terme d'écosystème d'affaires (*business ecosystem*) fut développé par Moore

¹ L'avantage architectural proposé par (Jacobides et al 2006) est décrit comme l'avantage concurrentiel acquis du fait de l'opportunité pour un acteur d'organiser l'architecture industrielle, et de penser sa place au sein de cette architecture en fonction de ses capacités d'action, lui permettant de capturer un partie disproportionnée des gains créés par une innovation (*ibid.* p.1206).

(*ibid.*) pour rendre compte de l'ensemble des interdépendances qui existent entre les acteurs au sein d'un réseau industriel :

« an economic community supported by a foundation of interacting organizations and individuals – the organisms of the business world (...) companies co-evolve capabilities around a new innovation: they work cooperatively and competitively to support new products, satisfy customer needs, and eventually incorporate the next round of innovations" (Moore 1993, p76)²

Cette proposition de Moore, reprise par plusieurs auteurs (Gueguen & Torrès, 2004; Iansiti & Levien, 2004; Peltoniemi & Vuori, 2004; Rohrbeck, Hölzle, & Gemünden, 2009), met en évidence les liens variés qu'entretiennent l'ensemble des acteurs économiques sur une innovation ou une famille de produits innovants en concurrence (Adner, 2006). Ces acteurs peuvent être des intégrateurs, des fournisseurs, des « complémenteurs », des clients, des prescripteurs, des financeurs, *etc.* Plusieurs fondements théoriques de la notion d'écosystème d'affaires ont déjà été avancés (Gueguen & Torres, 2004; Peltoniemi & Vuori, 2004), notamment la théorie des systèmes complexes (Stacey, 1995), et la théorie des stratégies collectives (Astley & Fombrun, 1983). Ces propositions explicitent d'une part comment la notion d'écosystème enrichit l'étude des processus d'auto-organisation des systèmes complexes, ceux-ci contenant des sous-ensembles relativement indépendants mais fortement interconnectés et interactifs. Les processus de complémentarité et de symbiose entre acteurs de différentes natures au sein d'un même écosystème renvoient, d'autre part, aux processus de coopération étudiés par la théorie des stratégies collectives.

Cette analogie avec les écosystèmes biologiques permet d'étudier la nature des relations entre un ensemble d'acteurs, en particulier les relations d'une firme avec son environnement au sens large. Cela implique de prendre en compte les phénomènes de prescription ou de régulation par exemple. Un écosystème n'est donc pas un objet en soi, mais un système observé, un cadre de référence permettant l'analyse de la nature des liens entre des acteurs économiques et caractérisant les diverses fonctions assurées par un ensemble d'agents au sein d'un milieu (Agogué, Berthet, & Hooge, 2012). Cependant, cette notion d'écosystème ne permet pas de caractériser les processus d'innovation conduits. En effet, la description exhaustive d'un écosystème n'est possible qu'à un moment donné, au travers d'une photographie de son état. Son interprétation en tant que système dynamique en constante évolution et régénération se fait en figeant la définition de la nature des acteurs et de la nature des relations que ces acteurs entretiennent entre eux. Pour prendre en compte l'innovation, il faut pouvoir caractériser l'évolution des connaissances, des compétences, des relations entre acteurs, *etc.* Ainsi, un ensemble de

² Nous prenons le parti dans cette thèse de présenter l'ensemble des citations dans leur langue d'origine, afin de laisser au lecteur l'appréciation entière du contenu cité, et proposons de façon systématique en note de bas de page une traduction du passage repris. Notre traduction : « les capacités des entreprises co-évoluent autour d'une nouvelle innovation: les acteurs travaillent en collaboration et en compétition pour concevoir de nouveaux produits, satisfaire les besoins des clients et, finalement, penser la prochaine vague d'innovations ».

travaux a ainsi porté sur l'étude de l'innovation en tant qu'activité et non en tant que résultat et produit mis sur le marché, mettant en lumière les processus de conception conduisant à l'innovation (Elmqvist, 2007; Hatchuel, 1994; Hatchuel & Weil, 2004, 2008; Le Masson, 2001; Lenfle, 2001; Midler, 2004; Segrestin, 2003; Weil, 1999). Ces recherches ont abordé en profondeur les raisonnements ainsi que les différentes formes organisationnelles permettant à une entreprise de muter vers une démarche de conception innovante. Cependant, c'est plutôt au niveau de l'entreprise que les efforts de modélisation ont jusque-là porté (Béjean, 2008; Chapel, 1997; Felk, 2011; Le Masson, Weil & Hatchuel, 2006), même si quelques travaux séminaux ont généré des éclairages divers sur la question du collectif d'innovation, que ce soit au travers de *l'open-innovation* (Benkeltoom, 2009; Chesbrough, 2003; Von Hippel & Von Krogh, 2003), des partenariats d'exploration (Segrestin, 2006), ou encore des partenariats inter-industries (Gillier, 2010).

Par conséquent, pour comprendre les dynamiques d'innovation, l'étude des processus de conception est nécessaire mais la conception reste absente de l'ensemble des modélisations de dynamique industrielle, alors que divers travaux (Segrestin, 2003; Gawer, 2009) indiquent que les processus de conception sortent aujourd'hui également du scope de l'entreprise. Nous proposons d'étudier dans la présente thèse les mécanismes industriels et économiques à l'échelle d'un collectif d'acteurs se coordonnant dans le but de concevoir, produire et proposer sur le marché des biens nouveaux. Nous choisissons d'adopter la **terminologie d'industrie** pour décrire cette maille d'analyse, même si le sens le plus courant de ce terme – un ensemble de processus de transformation de matières premières conduisant à la mise sur le marché de biens – ne permet pas de caractériser la richesse des capacités d'action des acteurs, ni la variété des modalités d'interaction et de coordination qu'ils peuvent construire. Aussi, pour nous permettre de replacer les processus de conception au cœur d'un écosystème d'acteurs économiques, nous proposons de donner un sens à la notion d'industrie différent de celui qui s'est historiquement construit. En effet, le terme d'industrie, s'il est aujourd'hui principalement utilisé pour décrire les processus de transformations de matières premières conduisant à la mise sur le marché de biens, fut longtemps employé pour décrire le savoir-faire, l'ingéniosité, l'esprit d'invention, l'aptitude. Mobiliser cette expression d'industrie nous renvoie donc à intégrer la nature des activités non seulement de production, mais aussi de conception. Comment comprendre alors plus précisément l'enrichissement de ce terme d'industrie, et comment qualifier en particulier le « faire industrie » par rapport au « faire partie d'un écosystème d'affaires » ?

2. Les crises contemporaines de l'industrie

Les études des dynamiques industrielles présentent le plus souvent les facteurs de succès, les conditions organisationnelles ou managériales conduisant à des propositions très innovantes et de fait à l'essor d'un marché ; mais les processus d'innovation ne conduisent pas nécessairement à des phénomènes de croissance. Parfois, les dynamiques industrielles se bloquent, s'enraient.

Le secteur de la domotique est un exemple typique de dynamique industrielle où il n'y a que peu de croissance. L'enjeu de la domotique est d'utiliser les développements technologiques de différents secteurs – informatique, énergétique, robotique, *etc.* – au service de l'amélioration du confort et de la sécurité dans l'habitat (Brun, 1988). L'intérêt des industriels pour la domotique débute dans le milieu des années 1980. Dès 1985-1986, différents produits sont mis sur le marché, sans pour autant rencontrer de succès, alors que l'amélioration de la qualité de vie et de l'habitat sont des sujets où une demande existe, en témoigne l'engouement marqué pour l'ameublement ou encore la décoration. De nombreuses raisons sont avancées par les acteurs du secteur pour expliquer ce manque de croissance : le manque de liberté ressenti par les clients potentiels, obligés d'acquiescer tout un ensemble de produits chez un même fournisseur, le manque de facilité d'utilisation ou encore la valeur ajoutée faible en regard d'un prix généralement élevé. Aujourd'hui encore, de nombreux efforts de recherche et développement (R&D) sont menés sur le sujet, même si le terme de domotique, trop connoté par une déception du grand public pour ces technologies qui promettaient un habitat meilleur, est souvent délaissé au profit de la formule « maison intelligente ».

2.1. Une dichotomie classique : un marché sans offre technologique versus une technologie sans débouché sur le marché

Les propositions de la littérature pour expliquer les dynamiques et les blocages de certains secteurs industriels s'articulent classiquement autour d'une dichotomie s'appuyant sur le modèle de l'offre et de la demande : si une offre ne rencontre pas de succès, c'est que la demande est inexistante, si une demande n'est pas satisfaite, c'est que l'offre n'existe pas ou tout du moins qu'elle est diffusée sur le marché de manière inadéquate. La représentation classique d'une industrie, à savoir un ensemble d'activités économiques fondées sur la transformation des matières premières, conduit en effet à penser ses blocages soit comme une demande sur un marché pour laquelle aucune ressource n'est mobilisée (marché sans technologie), soit comme une offre technologique qui ne rencontre pas le succès escompté sur le marché (technologie sans marché).

Cette dichotomie s'inscrit dans la vision « *technology-push* » / « *demand-pull* » des processus d'innovation (Chidamber & Kon, 1994). En effet, la littérature sur les avantages compétitifs liés à l'innovation est partagée entre deux approches, la première soulignant les pressions que peut exercer un marché pour influencer un changement technologique (la théorie du « *demand-pull* »), la seconde définissant l'innovation technologique comme un agent autonome de toute perspective de marché (la théorie du « *technology-push* »).

« The push argument suggests that innovation is driven by science, which in turn drives technology and application. The pull argument suggests the opposite, that

user demand is the primary factor and that markets, users and applications are, or should be, the key drivers of innovation. »³ (Chidamber & Kon, 1994)

Si aujourd'hui cette distinction fondamentale entre ces deux approches a été fortement nuancée et la capacité du marché à émettre des signaux impactant les avancées technologiques discutée (Mowery & Rosenberg, 1979), la perception contemporaine des crises de l'innovation repose encore fortement sur la dualité {marché sans technologie} ; {technologie sans marché}.

2.2. Des situations empiriques en dehors du paradigme marché versus technologie qui soulignent des difficultés dans les activités de conception

Nous proposons de contraster cette dichotomie avec différentes crises qui sont décrites dans la littérature et qui ne renvoient pas à des situations clairement identifiables comme relevant de l'une ou l'autre des explications classiques présentées ci-dessus. Il existe en effet des cas de blocages où la demande existe, où les efforts de R&D sont fournis, mais où, pourtant, la dynamique industrielle apparaît comme enrayée. On peut ainsi penser aux technologies « éternellement émergentes » ou encore aux effets de bulle technologique générée par des phénomènes d'« attentes » (ou *expectations*).

2.2.1. Les technologies éternellement émergentes

Une technologie éternellement émergente est une innovation qui se maintient durablement en phase d'émergence, et dont la croissance est prédite par l'ensemble des acteurs, alors même que son succès commercial reste inexistant (Fréry, 2000). L'auteur définit ainsi les technologies éternellement émergentes comme

« des technologies de substitution qui sont des échecs incontestables, incapables de menacer les acteurs établis, inaptés à dégager un avantage concurrentiel, condamnées par un rapport qualité-prix défavorable et par un parc installé dominant, et qui pourtant font l'objet de prévisions résolument optimistes et récurrentes pendant des périodes parfois extrêmement longues ». (ibid, p1).

Plusieurs exemples de technologies éternellement émergentes peuvent être étudiés : le visiophone, la domotique, ou encore la pile à combustible. Le cas de la pile à combustible est symptomatique de ces technologies qui semblent toujours promises à un succès futur sans le concrétiser (Blunier & Miraoui 2009). En 1839, l'avocat britannique William Grove découvre que la

³ Notre traduction : « L'argument « push » suggère que l'innovation est générée par la science, ce qui entraîne à son tour le développement technologique et son application. L'argument « pull » suggère le contraire, que la demande des utilisateurs est le principal facteur et que les marchés, les utilisateurs et les applications sont, ou devraient être, les principaux moteurs de l'innovation ».

réaction d'électrolyse inverse de l'eau produit de l'électricité : il conçoit alors le premier modèle de laboratoire de pile à combustible. Mais à la fin du XIX^{ème}, le moteur à explosion se développe pour la production décentralisée d'électricité, laissant peu de place à la concurrence, notamment aux piles à combustible à hydrogène dont le prix reste très élevé. En 1953, la pile à combustible refait surface avec la réalisation d'un premier prototype par Francis T. Bacon. Offrant de belles perspectives aux voyages spatiaux, cette technologie jouit d'une seconde vague de confiance dans les années 60. Les années 70 et le premier choc pétrolier confirment l'intérêt des chercheurs pour la pile à combustible, et la recherche fondamentale s'active autour de cette technologie. Pourtant, dans les années 80, les financements s'essoufflent, la technologie a du mal à émerger et l'Europe, exceptée l'Allemagne, décide de ralentir les recherches, contrairement aux USA, au Canada et au Japon qui poursuivent leurs efforts pour devenir leader dans le domaine. Les premiers démonstrateurs de véhicules utilisant des piles à combustibles apparaissent dans les années 90 et suscitent un regain d'intérêt pour cette technologie « propre ». Les constructeurs automobiles annoncent des lancements de voitures utilisant des piles à combustibles pour les années 2000, mais face aux difficultés d'industrialisation qu'ils rencontrent, tous repoussent les échéances. Le début du XXI^{ème} siècle marque alors le début de la désillusion, et malgré des annonces récurrentes sur le nombre de piles vendues, le marché ne décolle pas. La pile à combustible reste à ce jour encore une technologie émergente, et cela depuis désormais plus d'un siècle.

L'analyse par la littérature des situations de technologies éternellement émergentes est soutenue par l'idée que le succès de l'innovation ne réside pas uniquement dans la technologie proposée et dans l'existence d'un marché mais dans les mécanismes de diffusion et de substitution aux produits existants (Fréry, 2000).

2.2.2 Les bulles spéculatives et les phénomènes d'attente

L'émergence de nouvelles technologies peut advenir dans un contexte où la demande est forte, et suscite des phénomènes d'attentes (ou *expectations*) auprès des concepteurs et auprès de la société, des clients potentiels. Dans leur éditorial du numéro spécial sur les *expectations* du journal *Technology Analysis and Strategic Management* sorti en 2006, Borup, Brown, Konrad, et Van Lente (2006) ont défini ces attentes comme suit :

« While expectations in their general form can be defined as the state of looking forward (from Latin, exspectatio, looking, waiting for), technological expectations can more specifically be described as real-time representations of future technological situations and capabilities »⁴. (Borup et al 2006, p286)

⁴ Notre traduction : « Alors que les attentes dans leur forme générale peuvent être définies comme le fait de regarder vers l'avant (du latin, exspectatio, regarder, attendre), les attentes technologiques peuvent plus précisément être décrites comme des représentations en temps réel de situations et de capacités technologiques futures ».

La littérature a en effet révélé dans de nombreux travaux (Van Lente, 1993; Van Lente & Rip, 1998; Van Merkerk & Robinson, 2006) comment les attentes peuvent orienter les activités, fournir des cadres de travail aux concepteurs, susciter l'intérêt et attirer les investisseurs. Elles conduisent à un alignement des acteurs et des ressources dans un but commun.

« *Expectations, visions and beliefs have the dynamic of self-fulfilling prophecies, because they guide R&D activities that work towards realising them.* »⁵ (Geels & Raven, 2006)

Si ces attentes peuvent aider à mobiliser des ressources à tous les niveaux, ce phénomène n'est pas nécessairement positif. Des effets dits de bulle ou de « bulle spéculative » peuvent advenir (Borup et al., 2006; Le Masson, Aggeri, Barbier, & Caron, 2011), quand l'implication et l'investissement d'un ensemble d'acteurs sur un paradigme technologique sont suivis de propositions technologiques décevantes pour le client final, créant des préjudices en termes de réputation et d'affectation des ressources et des investissements. Les phénomènes d'attentes conduisent à un alignement des efforts au sein d'une même vision partagée ; or un tel alignement peut créer des irréversibilités lorsque retombent les bulles spéculatives suite au succès mitigé des propositions technologiques (Robinson & Propp, 2008).

Geels et Raven (2006) ont ainsi montré que le développement du biogaz et des usines de production d'une telle ressource aux Pays-Bas avait subi un phénomène de bulle spéculative entre 1978 et 2005. En effet, des effets de mode très contrastés sont apparus du fait de la diffusion de projections plus ou moins bien étayées sur les prix de l'énergie et les coûts engendrés par la construction d'usines à biogaz. La non-linéarité dans le temps de la rentabilité du biogaz aux Pays-Bas a engendré des déceptions auprès des investisseurs, des institutionnels et des clients lorsque les perspectives de rentabilité ont commencé à baisser, alors que les propositions innovantes continuaient d'affluer. Ainsi, alors que des propositions technologiques sont faites et qu'une demande existe, l'envolée des attentes peut conduire à des effets de bulle. Et l'éclatement de cette bulle de mener au rejet des innovations proposées, jugées comme décevantes au regard des promesses qui avaient été faites.

2.2.3. Sortir du paradigme technologie / marché pour comprendre les crises industrielles contemporaines

Dans les diverses situations que nous venons de décrire, la demande existe, des ressources sont mobilisées pour construire une offre, des propositions innovantes sont formulées, et pourtant aucune croissance n'est constatée. Il apparaît risqué de n'évaluer les crises des dynamiques industrielles contemporaines que sous l'angle des théories *demand-pull* / *technology-push*. Il semble

⁵ Notre traduction : « *Les attentes, visions et croyances ont la dynamique de prophéties auto-réalisatrices, dans le sens où elles guident les activités de R&D sur la voie qui permet de les réaliser* »

que la demande du marché et l'offre technologique jouent des rôles plus complexes dans les processus de croissance et de dynamique industrielle, et que l'interaction entre les acteurs récepteurs – supportant le « *demand pull* » – et les acteurs concepteurs – menant le « *technology push* » – doit être approfondie.

Ce paradigme technologie / marché a été critiqué, notamment par la théorie de l'acteur-réseau (Latour, 1987) qui souligne que les situations d'échanges s'opèrent au travers de processus de traduction entre une offre complexe et une demande souvent tacite et mal formulée (Callon, 1992). Ces phénomènes de traduction soulignent surtout que les mécanismes d'introduction de nouveauté sur le marché consistent à passer d'une offre non constituée à une offre constituée, par des échanges entre acteurs sur des offres et des demandes qui n'existent pas encore. Cependant, sortir de ce paradigme pour étudier les blocages à l'innovation soulève plusieurs questions : quelle est la nature de ce qui est échangé lors de ces processus de traduction ? S'il y a blocage alors même que les mécanismes de traduction entre offre et demande opèrent, ne serait-ce pas du fait de biais au sein de ce processus de traduction ? Ce biais serait-il alors d'ordre cognitif ?

3. Comprendre les blocages des dynamiques industrielles : une approche mixte par les théories de la conception et les sciences cognitives

Comment alors étudier les blocages des dynamiques industrielles sans tomber dans le piège d'une dichotomie opposant technologie et marché, et en soulignant les logiques de conception et de biais cognitifs ? Il apparaît qu'il faut remettre au centre du débat les processus de conception, qui sont jusque là peu débattus dans la littérature sur les dynamiques industrielles, alors qu'ils semblent critiques pour comprendre les crises contemporaines de l'industrie (3.1). Pour compléter l'approche par les théories de la conception, nous proposons d'adopter un angle cognitif, de nombreux travaux en sciences cognitives soulignant les biais cognitifs dans les processus de raisonnement au niveau individuel (3.2). Le cadre théorique de la conception est alors proposé comme permettant d'étendre l'étude de biais cognitifs individuels à des activités menées par des collectifs (3.3).

3.1. La conception, ressort caché des dynamiques industrielles

Comment restaurer la place de la conception dans l'action collective à la maille d'étude d'une industrie ? Les travaux menés au sein du programme ANR « R&D, Innovation et transformation des entreprises » offrent des premiers éléments de réponse⁶. Ce programme de recherche a lancé un

⁶ Le projet RITE (R&D, Innovation et transformation des entreprises) est un projet qui a été financé par l'Agence Nationale de la Recherche entre 2008 et 2011. Ce programme de recherche a été coordonné par des chercheurs du CGS de l'Ecole des Mines de Paris, et a réuni des économistes, des historiens et des sociologues. L'ensemble des travaux de la thèse a été élaboré, présenté et discuté dans ce cadre académique.

ensemble de travaux autour de la spécification d'un objet descripteur des activités de conception, le régime de conception innovante – vu comme un ensemble d'activités dans lesquelles les concepts travaillés et les connaissances mobilisées pour ce faire ne sont pas donnés au départ dans leur intégralité mais font eux-mêmes l'objet d'une activité de conception collective (Hatchuel & Weil, 2008). Ces travaux ont mis en évidence des dynamiques industrielles très contrastées en proposant un cadre théorique s'articulant sur trois plans distincts : l'espace des connaissances, l'espace des acteurs, et l'espace des concepts. Ce triptyque proposé par Weil, Le Masson et Minguet (2011) traduit les interactions entre des acteurs, leurs connaissances et leurs concepts au sein d'une dynamique industrielle. L'espace des connaissances désigne une partie des ressources de conception mobilisables par un acteur : les connaissances sur les biens existants, sur les valeurs contemporaines, sur les tendances, sur les réglementations, *etc.* Ces connaissances peuvent être tacites et non partagées par l'ensemble des acteurs. L'espace des acteurs comprend l'ensemble des parties prenantes du processus de conception : les concepteurs à proprement parler, mais aussi les législateurs, les complémenteurs, les fournisseurs, les prescripteurs, les usagers, *etc.* L'espace des acteurs recouvre ainsi des formes sociales et juridiques très variées, et rend compte de la diversité des intérêts au sein d'une même industrie. Enfin, l'espace des concepts désigne l'ensemble des concepts, des désirs, des aspirations de l'ensemble des acteurs. La nature d'un régime de conception se caractérise alors par les inconnus que les acteurs le constituant sont capables d'adresser, et par la puissance d'expansion potentielle des acteurs étant données les connaissances mobilisables (*ibid.*).

Au sein de ce cadre théorique, diverses dynamiques industrielles peuvent être étudiées, tant du point de vue de raisonnement que du point de vue organisationnel. Sur le plan du raisonnement, le programme RITE a mis en évidence que l'ensemble des connaissances, des acteurs et des concepts doivent évoluer conjointement. Parallèlement, les recherches menées dans les cas de forte croissance ont également dégagé des formes organisationnelles nouvelles, baptisées « collège de l'inconnu ». Un collège de l'inconnu est un collectif où les membres se connaissent et ont une grande influence sur le reste de l'industrie. Toutefois, le collège de l'inconnu n'est pas orienté vers un paradigme unique et précis, une technologie spécifique, mais se veut pilote de l'exploration de technologies émergentes et du renouvellement durable des concepts. La notion de « collège de l'inconnu » est une analogie avec celle de « collège invisible » proposée par Crane (1972) qui, dans l'étude des réseaux de recherche, avait analysé un cercle de chercheurs ayant des liens directs et indirects, et influençant les travaux du reste de la communauté. Ainsi, des structures telles que l'ITRS – *International Technology Roadmap for Semiconductors* – au sein de l'industrie des semi-conducteurs (Cogez, Le Masson, & Weil, 2012; Schaller & Kash, 2004) ou encore l'association « Construire en Chanvre » dans la construction utilisant des fibres végétales (Caron, Barbier, Le Masson, & Aggeri, 2008; Le Masson et al., 2011) sont des collèges de l'inconnu. Il s'agit en effet de formes d'action collective qui se situent à un niveau intermédiaire entre la firme et l'économie dans son ensemble et qui s'attachent à piloter le renouvellement de l'innovation de rupture (en termes de marché et de produit). Ces collèges de l'inconnu se rassemblent donc pour explorer collectivement de nouveaux concepts, et cela de manière répétée et soutenue.

Ainsi, une approche par les théories de la conception nous permet de modéliser les raisonnements de conception en s'appuyant sur l'étude des connaissances, des concepts et des acteurs au sein d'une dynamique industrielle.

3.2. Les biais cognitifs dans les processus de raisonnement : étude de phénomènes au niveau individuel

Au sein des travaux en conception, la question des raisonnements de conception à tenir est primordiale. Nous avons de plus souligné qu'une cause possible au blocage des dynamiques industrielles pourrait s'inscrire dans une dimension cognitive. D'autres disciplines que les sciences de gestion se sont déjà penchées sur les questions de blocage dans les processus de raisonnement, tout particulièrement au niveau cognitif. L'étude des biais cognitifs, *i.e.* des déviations du jugement par rapport à un jugement rationnel, est en effet au cœur de travaux en psychologie cognitive. Le terme « biais » fait référence au fait que l'erreur commise est souvent systématique et ses déterminants sont à rechercher dans les mécanismes mis en jeu dans le traitement cognitif appliqué à la situation donnée.

Divers travaux ont ainsi identifié des biais dans de multiples domaines : jugement de probabilité et prise de décision (Allais, 1953; Kahneman & Tversky, 1982), raisonnement déductif et inductif (Frederick, 2005; Kahneman & Tversky, 1972), ou encore relations sociales (Drozda-Senkowska, 1999). Dans le cadre de la prise de décision, les biais cognitifs ont été étudiés pour expliquer l'écart entre les décisions rationnelles selon les modèles de la théorie de la décision et les décisions effectivement prises par les individus (Kahneman, 2003; Kahneman & Frederick, 2007; Kahneman & Tversky, 1982). Plusieurs travaux ont montré que lorsqu'un biais cognitif apparaît, les stratégies pour lever ce biais conduisent à inhiber l'utilisation d'heuristiques de nature intuitive pour mobiliser des raisonnements logiques (Houdé, 1995 ; 2001). En effet, des expériences sur les biais de raisonnement, chez l'adulte et chez l'enfant, montrent que ces biais cognitifs ne résultent pas d'un manque de connaissance, mais bien d'une incapacité à inhiber une heuristique conduisant à des prises de décision ou à des résolutions de problèmes inadéquates (Houdé, 1995; Houdé & Tzourio-Mazoyer, 2003). L'inhibition est une forme de contrôle cognitif qui permet de résister aux automatismes, à l'intuition, à l'activation spontanée de connaissances et d'heuristiques (Houdé 2000). Pour sortir des biais de raisonnement résultant du conflit entre système intuitif et système logique, les individus doivent inhiber le système de type intuitif (Evans, 2008).

Les travaux en psychologie cognitive ont aujourd'hui étendu l'étude des biais cognitifs individuels aux problèmes de créativité et ont mis en évidence l'existence d'effets de fixation dans des situations de conception (Smith, Ward & Finke, 1995). Diverses études (Abraham & Windmann, 2007; Smith, Ward, & Schumacher, 1993; Smith, Ward, & Finke, 1995; Jansson & Smith, 1991) ont montré comment les individus s'appuient sur leurs connaissances existantes et sur des attributs génériques pour répondre à des tâches créatives, conduisant à l'exploration restreinte de la trajectoire de moindre de résistance (Ward et al ; 2005), *i.e.* la stratégie la plus couramment employée. Ce biais cognitif est

conditionné par l'activation spontanée de connaissances relatives aux solutions « classiques » du problème donné, et contraint l'exploration de solutions alternatives.

Si les théories de la conception permettent de modéliser l'ensemble des raisonnements créatifs au sein d'une industrie, la psychologie cognitive peut éclairer quant aux mécanismes qui conduisent des acteurs à ne pas utiliser l'ensemble des raisonnements de conception à leur disposition. Ainsi, le champ disciplinaire de la psychologie cognitive peut apporter de la substance quant à la nature du blocage que nous souhaitons étudier dans le cadre de la thèse, en mettant l'accent sur les processus cognitifs sous-jacents.

3.3. Etendre l'étude des biais cognitifs individuels aux situations en collectif

Pour faire dialoguer les deux champs disciplinaires, nous proposons d'adopter une démarche similaire à celle qui a permis de faire dialoguer économistes et psychologues sur la rationalité des acteurs dans la prise de décision, à savoir s'appuyer sur un modèle théorique pour générer des discussions fructueuses (la théorie de la décision dans le cas du *problem-solving*). Dans le cadre qui nous intéresse, à savoir les situations de conception, une approche analogue conduit à proposer de se fonder sur un modèle théorique des raisonnements de conception (Le Masson et al, 2006) pour permettre le lien entre les sciences de gestion et la psychologie cognitive. Dans cette optique, nous proposons de mobiliser les modèles de la théorie de la conception innovante.

4. La problématique de recherche

Nous avons montré que toutes les dynamiques industrielles ne sont pas en pleine croissance, que les travaux en conception se sont jusque là attachés à caractériser les régimes de conception conduisant à des dynamiques de croissance et qu'il est intéressant de prendre en compte les mécanismes cognitifs sous-jacents. Il apparaît nécessaire d'enrichir la compréhension des blocages, notamment cognitifs, des dynamiques industrielles du point de vue de la conception. Le cadre théorique de la conception conduit en particulier à articuler cette compréhension selon deux angles : celui du raisonnement et celui de l'organisation. La problématique qui sous-tend l'ensemble de la thèse peut être posée selon la formulation suivante :

Une approche en conception permet-elle d'expliquer les blocages des dynamiques industrielles et de proposer des leviers d'action cognitifs et managériaux pour les débloquent ?