La détermination par la firme entrepreneuriale de ses produits et marchés : un modèle socio-cognitif

Philippe Silberzahn

▶ **To cite this version:**

Philippe Silberzahn. La détermination par la firme entrepreneuriale de ses produits et marchés : un modèle socio-cognitif. Humanities and Social Sciences. Ecole Polytechnique X, 2009. English. ⟨NNT : ⟩. ⟨pastel-00005103⟩

HAL Id: pastel-00005103

https://pastel.hal.science/pastel-00005103v1

Submitted on 24 Aug 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HAL Authorization

T H E S E

Thèse présentée pour obtenir le grade de
Docteur de l'Ecole Polytechnique

Domaine Économie et Sciences Sociales
Spécialité Gestion

Présentée et soutenue publiquement par

Philippe Silberzahn

le 19 mars 2009

La détermination par la firme entrepreneuriale de ses produits et marchés : un modèle socio-cognitif

Jury

Blanche Segrestin	Chargée de Recherches, École des Mines de Paris Rapporteur
Alain Fayolle	Professeur, EM Lyon Directeur du centre de recherche en entrepreneuriat Rapporteur
Robert A. Burgelman	Professeur, Stanford GSB
Alain Bloch	Professeur, CNAM Directeur, HEC Entrepreneurs, HEC Paris
Christophe Midler	Directeur de recherche au CNRS Directeur du CRG, Ecole Polytechnique Directeur de thèse

Imprimé le 18 mai 2009

T H E S E

Thèse présentée pour obtenir le grade de
Docteur de l'Ecole Polytechnique

Domaine Économie et Sciences Sociales
Spécialité Gestion

Présentée et soutenue publiquement par

Philippe Silberzahn

le 19 mars 2009

La détermination par la firme entrepreneuriale de ses produits et marchés : un modèle socio-cognitif

Jury

Blanche Segrestin	Chargée de Recherches, École des Mines de Paris Rapporteur
Alain Fayolle	Professeur, EM Lyon Directeur du centre de recherche en entrepreneuriat Rapporteur
Robert A. Burgelman	Professeur, Stanford GSB
Alain Bloch	Professeur, CNAM Directeur, HEC Entrepreneurs, HEC Paris
Christophe Midler	Directeur de recherche au CNRS Directeur du CRG, Ecole Polytechnique Directeur de thèse

RÉSUMÉ

Alors que le processus entrepreneurial est souvent présenté comme structuré par la découverte initiale d'une opportunité qui est ensuite exploitée de manière délibérée, des études empiriques montrent que dans nombre de cas, et en particulier dans les contextes caractérisés par une incertitude radicale, les entrepreneurs délaissent l'approche délibérée au profit d'une approche dans laquelle l'opportunité émerge progressivement en fonction des moyens dont ils disposent et de la situation dans laquelle ils se trouvent. Dès lors, l'opportunité est le résultat d'un processus de détermination parfois très long, au cours duquel la firme essaie plusieurs couples produit-marché comme autant de projets successifs avant de réussir à déterminer celui qui permet le décollage. Bien que cette approche soit répandue, et qu'elle soit à l'origine d'entreprises qui sont ensuite devenues leader dans leur domaine, elle n'a fait l'objet que de peu de recherches théoriques.

L'objet de cette recherche est d'étudier l'utilisation d'une approche émergente dans le développement entrepreneurial. Spécifiquement, notre question de recherche est la suivante : Comment l'équipe entrepreneuriale à la tête d'une jeune entreprise de haute technologie (startup) détermine-t-elle ses produits et ses marchés en situation d'incertitude forte ?

Ce travail est basé sur une étude de cas approfondie et longitudinale d'une startup française spécialisée dans les logiciels pour téléphones mobiles.

Nous commençons par définir un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups au moyen de sept variables. Ce modèle permet de mesurer la continuité, ou au contraire le côté erratique, de chaque trajectoire. L'observation d'une continuité suggère que bien qu'elle soit non déterministe, la trajectoire n'est pas pour autant aléatoire et qu'il existe un principe de pilotage sur la base des variables mises en évidence.

Comment ces variables sont-elles manipulées par l'équipe pour déterminer les produits et les marchés ? Pour répondre à cette question, nous étudions les comment s'effectuent les itérations d'un couple à l'autre. Cette étude nous permet de caractériser le pilotage entrepreneurial comme la mise en œuvre d'une heuristique combinant conception et expérience. Par cette heuristique, l'équipe passe d'un couple produit-marché à l'autre en combinant une démarche de conception basée sur des raisonnements techniques et de marché et une démarche de mise en œuvre par l'expérience génératrice de connaissance. Le pilotage délibéré par l'équipe de cette heuristique permet un rendement croissant de l'apprentissage, facteur d'efficacité croissante du processus de détermination, qui converge progressivement vers une opportunité et la résolution de l'incertitude knightienne.

Ce processus de détermination s'avérant souvent long, incertain, parsemé d'échecs et de remises en question, comment l'équipe se structure-t-elle pour tenir durant cette période et faire en sorte que l'apprentissage puisse fonctionner ? Nous répondons à cette question en étudiant l'identité sociale définie par la startup. Nous définissons un modèle distinguant trois niveaux d'acteurs : l'équipe des fondateurs, les employés et les parties prenantes externes. Nous caractérisons les relations possibles avec chacun de ces types d'acteurs et distinguons plusieurs types d'identité sociale. Nous analysons l'impact de ces différences sur le plan de la robustesse et de la capacité à croître. Typiquement, le

choix de la robustesse pendant la période de détermination rend possible la réussite de celle-ci mais compromet la capacité à croître lorsque l'incertitude knightienne a pris fin.

Nous synthétisons ces résultats en proposant un modèle d'identité stratégique de la firme entrepreneuriale pilotant son développement par l'apprentissage. Ce modèle repose sur deux concepts complémentaires. D'une part, un concept de stratégie d'entreprise, qui se rapporte à l'identité stratégique de la firme au travers de laquelle celle-ci gère l'apprentissage, le lien social, la technologie et les compétences. D'autre part, un concept de stratégie business au travers duquel la firme gère le couple produit-marché en cours, le modèle d'affaire, la traversée du gouffre, etc. Nous montrons que le premier concept doit être géré de façon largement délibérée, tandis que le second peut être géré de manière émergente.

Ce modèle permet un développement robuste au sens où il permet à la firme entrepreneuriale de progresser sur le plan opérationnel tout en gardant la souplesse de répondre à des situations nouvelles et inattendues. La robustesse est gage à la fois de durée et de progression, deux conditions essentielles dans la résolution de l'incertitude knightienne. Nous nous montrons cependant que ce modèle passe difficilement à l'échelle, limitant la capacité de la firme 'robuste' à engager une phase de croissance dès lors que l'incertitude knightienne est résolue.

Bien que largement empirique, la thèse s'accorde avec la littérature et la complète. Elle décrit et formalise une approche de pilotage du développement émergent. Elle apporte une contribution à la fois théorique et managériale. Elle appelle à de futurs travaux qui auront pour objet d'étudier cette question de manière plus quantitative en se basant sur des échantillons de plusieurs firmes et de dégager des pistes prescriptives utiles aux praticiens.

ABSTRACT

The entrepreneurial process is often described as a sequence distinguishing between the discovery and the deliberate exploitation of a business opportunity. Empirical studies, however, show that often, and particularly in the context of radical uncertainty that characterizes disruptive environments, entrepreneurs take an emergent approach to the definition of their products and markets. In this case, the opportunity is the result of a process of determination, during which they try a series of product-market pairs before determining the one that will allow the firm to take off. While the emergent approach has been described in the literature, and has resulted in the creation of leading firms, much remains to be done in terms of its theoretical characterization.

The objective of this research is to study the use of an emergent approach in the early entrepreneurial development. Specifically, our research question is the following: “how does the entrepreneurial team of a high-technology venture (startup) determine its products and markets in a situation of radical uncertainty?”

This research is based on the longitudinal case study of a French startup developing software for mobile phones.

We start by defining a model to describe the development trajectories of startups using seven variables. This model allows us to measure the continuity or discontinuity of each trajectory. The observation of a continuity along these variables in a particular trajectory suggests that while it is emerging, the trajectory is not random, in which case there must exist a logic that the entrepreneurial team uses to manage the variables and drive the determination.

How are these variables managed by the team to determine the products and markets? To answer this question, we study the iteration from one product-market pair to another. We find that to drive the determination, the team uses a heuristic that combines engineering design and experience. With this heuristic, the firm switches from one pair to another by combining reasoning in terms of technology and markets, one the one hand, and market implementation on the other hand that generates knowledge. By driving this heuristic deliberately, the team generates increasing returns on learning, which results in an increasingly efficient process of determination, allowing the firm to converge towards a promising opportunity and the resolution of knightian uncertainty.

The determination process is often long, uncertain by definition, paved by failures and backtracks. How does the team structure itself to hold out during this period and allow the learning process to produce results? We answer this question by studying the social identity of the firm, ie how the firm structures its relations with its environment. We define a model based on founders, employees and stake holders. We characterize the relations with each of them, and highlight several types of identities. We analyze the impact of each identity in terms of robustness and ability to grow. We find that there is a trade-off between the two in that a firm that is robust will be more likely to successfully complete the determination process, but will find it difficult to grow afterwards.

We summarize our results by proposing a model of the startup’s strategic identity applying to the determination process. This model comprises two concepts. First, the concept of corporate strategy relates to the management of the firm’s core identity, ie its learning, its social identity, its technology and competencies. Second, the concept of business strategy relates to the management of the current product-market pair, ie its choice, the

business model, the crossing of the chasm, etc. We suggest that the former should be managed deliberately while the management of the latter should be emergent.

This model allows a robust development in the sense that the firm can progress along the variables of the trajectory while keeping the flexibility to respond to new and unexpected situations. The benefit of robustness lies in increased resilience and ability to progress, two essential conditions to resolve the knightian uncertainty. We show, however, that the model does not scale up easily, which limits the firm's ability to grow.

While largely empirical, this works confirms and extends existing research on the entrepreneurial process. We describe and model the emergent entrepreneurial process and the determination of products and markets. Future work should aim at taking a more quantitative approach to strengthen and develop the model.

« L’incertitude nous rend libres »

Bernstein, 1996

Remerciements

Je remercie avant tout Christophe Midler pour m'avoir accordé sa confiance dès notre première rencontre et s'être intéressé à mon profil atypique. Le présent travail doit énormément à son exigence de rigueur, à sa disponibilité et à son implication.

L'idée de cette thèse est née une nuit d'insomnie dans un refuge de haute montagne le 15 avril 2003, et un long cheminement m'a amené au CRG grâce à mon ami Bernard Buisson d'abord, Michel Berry ensuite et Florence Duboc, enfin. Qu'ils en soient remerciés tous les trois.

Je remercie également les membres du jury qui, en s'intéressant à ce travail, me font un honneur auquel je suis très sensible. Les deux rapporteurs, Blanche Segrestin et Alain Fayolle, ont formulé lors de la pré-soutenance des observations qui ont permis d'améliorer sensiblement mon travail. Je les en remercie.

Merci à mes deux partenaires entrepreneurs, mon ami Franck Lefèvre et mon frère Nicolas, pour tellement de choses que la liste serait ici trop longue, mais dont la lecture du présent document donnera une idée. C'est de notre expérience commune qu'est né ce travail.

La nature de mon activité ne m'a malheureusement pas permis d'être souvent présent au CRG. Malgré cela, les membres du labo m'ont toujours témoigné sympathie et encouragement. J'en suis très touché et je les en remercie.

Merci aux professeurs Morten Hansen et Ludo Van der Heyden, de l'INSEAD, et Frédéric Fréry, de l'ESCP-EAP, pour leurs encouragements et leurs conseils.

Une thèse n'est rien sans un soutien logistique (et un peu plus que logistique en l'occurrence) : que Michèle Breton, Patricia Brifaut et leurs collègues soient remerciées pour leur aide et leurs encouragements. Merci également au personnel de la bibliothèque de l'INSEAD, mise à contribution pour ce travail, et en particulier à Nadir Kernoua.

Merci enfin, et surtout, à mon épouse Chittima qui a entre autres su faire une croix sur près de 200 sorties dominicales et m'a toujours encouragé dans cette entreprise.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE INTRODUCTIF : L'ENTREPRENEURIAT EN SITUATION D'INCERTITUDE RADICALE : DÉTERMINATION DES PRODUITS ET MARCHÉS 13

Préambule 13
Problématique 14
Objet de l'étude et question de recherche 21
Méthodologie 28
Enjeu, intérêt, contribution et plan de la thèse 35
La téléphonie mobile : une industrie caractérisée par de multiples incertitudes 39

CHAPITRE 1. UN MODÈLE POUR DÉCRIRE LA TRAJECTOIRE ENTREPRENEURIALE 43

Problématique 43
Cadre théorique 44
Cas Numérical : Trajectoire 63
Analyse du cas 66
Un modèle pour représenter la trajectoire entrepreneuriale 69
Application du modèle de trajectoire à plusieurs cas 71
Conclusion 76

CHAPITRE 2. LE PILOTAGE DE LA PHASE DE DÉTERMINATION COMME UNE HEURISTIQUE : UN MODÈLE COGNITIF 79

Problématique 80
Cadre théorique 81
Cas Numérical : Itération d'un couple produit-marché à l'autre 101
Analyse et discussion : L'heuristique conception-expérience comme base de l'itération d'un couple à l'autre 117
Cas Numérical : Pilotage de la phase de détermination 122
Analyse 128
Discussion 131
Conclusion 138

CHAPITRE 3. LA DIMENSION SOCIALE DE LA PHASE DE DÉTERMINATION 139

Problématique 139
Cadre théorique 141
Un modèle pour caractériser l'identité sociale d'une startup 150
Cas Numérical : Identité sociale 159
Application du modèle à une autre startup : Novociné 169
Étude de cas de figure types 174
Conclusion 176

CHAPITRE 4. SYNTHÈSE : UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT ENTREPRENEURIAL ROBUSTE EN INCERTITUDE KNIGHTIENNE 179

Synthèse des résultats 180
Discussion 185
Contribution 191
Prolongation de cette recherche 193

RÉFÉRENCES 195

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX 207

Figures 207
Tableaux 209

ANNEXES 211

Chronologie Numérical 211
La téléphonie mobile : un cas typique d'industrie caractérisée par de multiples incertitudes 213
L'interface utilisateur (IHM) : une problématique au cœur de l'évolution de la téléphonie mobile 219

CHAPITRE INTRODUCTIF : L'ENTREPRENEURIAT EN SITUATION D'INCERTITUDE RADICALE : DÉTERMINATION DES PRODUITS ET MARCHÉS

Préambule

Cette recherche est née de mon questionnement envers la théorie entrepreneuriale qui ne correspond pas à l'expérience que j'ai de la création et du développement d'une entreprise. Un tel constat est particulièrement manifeste dans le cas de Numérical[1], une start-up dont je suis l'un des fondateurs. Créée en 1998, Numérical est un éditeur de logiciels pour téléphones mobiles. L'entreprise travaille pour des opérateurs mobiles et les fabricants de téléphones du monde entier. Je constate que la création et le développement de Numérical ne correspondent pas au modèle entrepreneurial « canonique ». Ce modèle présente la création d'entreprise comme un processus bien structuré : un entrepreneur visionnaire découvre une opportunité, conçoit une réponse à cette opportunité sous forme de produit ou de service, élabore un business plan décrivant les étapes d'approche du marché et de développement de l'entreprise, lève éventuellement de l'argent sur cette base, et passe à la mise en œuvre sur la base d'objectifs précis.

Numérical a procédé de manière complètement différente. L'entreprise a été créée par trois amis vétérans de l'industrie informatique pour capitaliser des technologies logicielles développées en amateurs, à côté de leur activité professionnelle ; la principale motivation était le désir de travailler ensemble, il n'y avait pas de « grande idée » ni de vision de marché. Numérical n'a jamais écrit de business plan ; aucun marché n'était clairement identifié, sauf peut-être l'idée de commencer en réalisant des sites Web complexes (1998 était l'année du Web en France et cette compétence était recherchée). Le marché actuel de l'entreprise, le développement d'un composant logiciel pour l'interface homme machine (IHM) des téléphones mobiles, n'avait pas du tout été anticipé au démarrage de l'entreprise. Ce marché, déterminé cinq ans après sa création, est le résultat d'un long processus au cours duquel Numérical s'est essayée sans beaucoup de succès à plusieurs couples produit-marché, mais progressant et gagnant cependant suffisamment d'argent pour survivre et préparer le couple suivant.

J'ai longtemps vu cette différence comme une aberration, un handicap de jeunesse désagréable, qu'il fallait masquer aux partenaires potentiels (comme les investisseurs par

[1] Note : certains éléments, en particulier les chiffres et le nom de l'entreprise, ont été déguisés afin de préserver la confidentialité des personnes et organisations impliquées. Nous nous sommes assuré que cela n'ait pas d'impact sur le compte-rendu du travail de recherche fait ici.

exemple) le temps de « devenir normal » dès lors que l'entreprise se développerait. Au bout d'un certain temps, toutefois, j'ai considéré que les résultats obtenus suggéraient que pour anormale qu'elle semble, notre approche fonctionnait néanmoins. Au moment où commence le travail de recherche en 2005, en effet, Numérical est non seulement toujours en vie, mais vend ses produits en Chine, à Taiwan, au Japon et aux États-Unis, et compte parmi ses clients de très grandes entreprises internationales, même si elle a traversé des périodes difficiles, comme lors de l'explosion de la bulle Internet et l'effondrement du marché des télécom entre 2000 et 2003, et si elle reste une petite entreprise.

Un premier travail de recherche m'a également permis de constater, avec un intérêt évident, que la trajectoire de Numérical ressemblait fortement à celles de 'grands anciens' comme Hewlett Packard et Sony à leurs débuts, pour ne mentionner que deux des plus connus. Comme elles, Numérical s'est créée, non pas sur l'identification d'une opportunité, mais parce que les fondateurs souhaitaient travailler ensemble. Comme elles, son domaine de spécialisation n'est apparu que progressivement, à la suite d'une longue série d'essais souvent infructueux et Numérical a mis beaucoup de temps avant de déterminer son marché, frôlant parfois la catastrophe.

Cette approche de développement étant peu décrite dans la littérature, il m'a paru intéressant de l'explorer.

Problématique

Innovation et entrepreneuriat

Depuis plus de dix ans, le développement des recherches sur les processus d'innovation ont permis de mieux caractériser les raisonnements cognitifs et les formes organisationnelles de la conception de nouveaux produits ou services dans des contextes de forte incertitude. Parallèlement se développe une vaste littérature sur l'entrepreneuriat, en tant que champ sur la création et le développement d'une entreprise. Lorsqu'on rapproche ces deux domaines de la littérature en gestion pour étudier l'entrepreneuriat innovant, en particulier l'entrepreneuriat high-tech, force est de constater que les liens sont encore aujourd'hui plus ténus que ne le laisserait penser le lieu commun qui associe entrepreneuriat et innovation, pourtant mis en avant depuis longtemps dans des travaux célèbres (Schumpeter, 1934; Drucker, 1985).

Une première raison, d'ordre empirique, pour expliquer cette indifférence pourrait tenir au fait que la startup – jeune entreprise de haute technologie - est vue comme intrinsèquement innovante, c'est même sa raison d'être. Les travaux sur l'innovation des startups se concentrent donc paradoxalement sur la période d'avant création, excluant de facto toute problématique organisationnelle qui n'a pas lieu d'être. Au contraire, la grande entreprise, elle, n'est pas forcément innovante. La difficulté des grandes entreprises face à une rupture radicale a été décrite depuis longtemps (Foster, 1986), notamment au moyen de l'expression « dilemme de l'innovateur » (Christensen, 1997). La reconnaissance de cette difficulté explique que les travaux sur les processus d'innovation se soient essentiellement développés dans des grandes entreprises, autour de problématiques de gestion des projets et de portefeuilles de nouveaux produits, d'organisation des bureaux d'ingénierie et de recherche, de partenariats inter-entreprises en conception, etc.

Une seconde raison, d'ordre plus théorique et méthodologique tient au périmètre d'observation. Les travaux sur l'entrepreneuriat s'intéressent souvent à un moment donné de l'histoire de l'entreprise, en particulier la découverte de l'opportunité ex ante, ou la réussite ou l'échec ex-post, et la question du management de l'entreprise s'identifie avec celle du management du projet qui constitue son moment de vérité à cette étape. Dès lors, la problématique de l'innovation des startups se ramène à une approche purement statistique : l'hypothèse de leur caractère intrinsèquement innovant rendrait inutile l'étude de leur processus d'innovation – réduit à un coup de génie concentré dans le temps, et seul suffit de savoir que parmi la myriade de startups dans un secteur donné, quelques unes réussiront (Quinn, 1985).

Cependant l'innovation radicale menée par les entrepreneurs présente des caractéristiques uniques qui justifient une étude spécifique. Les grandes entreprises peuvent en effet en partie résoudre le dilemme de l'innovateur par une approche de type portefeuille de projets / écologie interne, dans laquelle elles font jouer à la fois l'élément statistique - beaucoup d'échecs pour une réussite - et l'apprentissage inter-projets - un échec génère suffisamment de connaissance pour permettre la réussite du projet suivant. C'est ce que montre l'exemple de la Ford Edsel dont l'échec, qui a fait prendre conscience à Ford que le marché avait radicalement changé, est à l'origine du formidable succès de la Mustang[2] (Drucker, 1985). Les ressources dont les grandes entreprises disposent peuvent en effet leur permettre de surmonter un échec.

La startup, elle, ne peut pas adopter l'approche par portefeuille car sa taille et ses ressources limitées ne lui permettent souvent de gérer simultanément qu'un nombre très limité de projets (souvent un seul au début). En outre, si elle ne souffre pas du dilemme de l'innovateur (Christensen, 1997), elle souffre néanmoins de contraintes organisationnelles propres, en particulier du handicap de la nouveauté[3] (Stinchcombe, 1965).

Le processus entrepreneurial : une vision[4] délibérée

La recherche a depuis longtemps essayé de modéliser le processus entrepreneurial. Le terme même de processus fait l'objet de définitions différentes dans la littérature (Fayolle, 2004) mais nous pouvons définir celle de Van de Ven, Poole et al. (2000) selon lesquels un processus est une séquence d'événements ou d'activités qui décrivent comment les choses changent au cours du temps.

Le courant dominant, qui sert notamment de base à l'enseignement, schématise en général la création d'entreprise comme un processus composé de deux phases : une première phase dite « d'exploration » avant la création de la firme au cours de laquelle

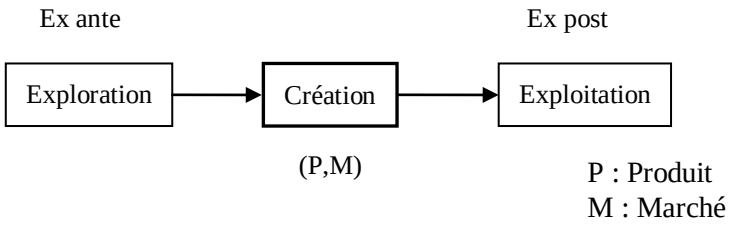
[2] La Ford Edsel est un modèle de voiture familiale mis au point après l'une des études de marché les plus couteuses de l'histoire industrielle. Elle fut pourtant un échec commercial cinglant. Cet échec fit cependant prendre conscience à Ford que l'évolution de la société américaine des années 60 nécessitait une segmentation nouvelle. La segmentation traditionnelle bas-milieu-haut de gamme fut remplacée par une segmentation par usages et styles de vie, et c'est ainsi que naquit la Ford Mustang, une élégante voiture de sport destinée aux jeunes et qui connût un succès immédiat et durable. (Drucker, 1985)

[3] "Liability of newness" (traduit par nous)

[4] Le terme « conception » serait plus approprié que celui de « vision », un peu angliciste, mais comme ce travail traite de la conception au sens de création de produit, nous avons préféré éviter la polysémie.

l'opportunité d'affaire est identifiée et l'offre correspondante créée par l'entrepreneur, suivie, une fois l'entreprise créée, d'une seconde phase dite « d'exploitation » au cours de laquelle le couple produit marché correspondant à l'opportunité est exploité pour produire de la richesse (Davidsson, 2005 ; Shane, 2003). Ce processus-type est représenté dans la Figure 1.

Figure 1. Processus entrepreneurial : modèle délibéré



Cette distinction entre phase préalable d'analyse et d'élaboration ('ex ante'), d'une part, et phase ultérieure de mise en œuvre d'autre part ('ex post') correspond à un modèle de processus stratégique (p.e. Grant, 1995) qualifié de 'délibéré' par Mintzberg et Waters (1985). Dans ce modèle, seule la première phase est innovante. C'est durant cette phase qu'est identifiée l'opportunité, que le produit est conçu et que les segments visés ainsi que l'approche de marché sont définis. Le couple produit-marché sur lequel la firme s'est créée n'est pas censé changer durant la seconde phase, celle de la mise en œuvre de la stratégie définie. Ce couple fournit dès lors un point de référence qui guide le développement de la firme et souvent définit son identité.

La vision délibérée[5] suppose que l'entrepreneur utilise un mode de raisonnement dit 'causal' qui consiste à définir un but (les effets attendus) et à choisir le meilleur moyen pour les atteindre. Ce mode tire son nom du fait qu'on joue sur les causes, les effets attendus étant fixés. Il implique une logique d'optimisation (on choisit les moyens les plus efficaces en termes de ressources - le moins cher, le plus rapide, etc.) et met l'accent sur l'importance de la prévision et de l'analyse préalables pour déterminer correctement les buts initiaux, afin d'éviter les mauvaises surprises qui empêcheront l'optimisation poursuivie.

On parle dès lors de « rationalité prédictive » pour décrire la logique qui préside à ces raisonnements (Sarasvathy, 2001a), et qui se traduit dans l'importance institutionnelle donnée au business plan, synthèse du travail d'analyse et de planification préalable à la mise en œuvre : c'est avant tout à sa création que sont consacrés les modules d'entrepreneuriat dans la plupart des écoles et universités (Honig, 2004), ce qui lui confère son caractère dominant.

Le besoin de planifier provient également de ce que, dans le domaine des hautes technologies, un projet entrepreneurial nécessite souvent de lourds investissements, aussi bien pour les phases de conception et de développement des produits que pour celle de leur

[5] Stricto sensu, c'est la démarche stratégique qui est délibérée, mais pour simplifier nous qualifions la vision de délibérée

commercialisation : l'impératif de vitesse ressenti face à une fenêtre d'opportunité vue comme très brève signifie qu'il faut être le premier à saisir l'opportunité, et à déclencher une croissance très forte pour barrer la route aux entrants potentiels. À moins que les entrepreneurs ne disposent de fortune personnelle, il faut donc faire appel à des investisseurs privés, et ce ne peut être que sur la base d'un plan qu'ils peuvent s'engager.

Dans la vision délibérée, c'est sur la capacité à identifier le bon couple produit-marché que se fonde en grande partie la réussite de la startup. Celle-ci tient dès lors à la qualité de la prédiction qui est faite du marché potentiel, à celle de la planification des actions pour entrer sur ce marché, et à la capacité de la firme à suivre précisément les étapes ainsi planifiées.

La vision délibérée du développement de la startup peut donc être résumée ainsi : une équipe entrepreneuriale identifie une opportunité significative, conçoit une offre correspondante, crée une firme, lève des fonds sur la base d'objectifs clairs et très ambitieux, recrute une équipe et assemble des ressources, développe le produit et le commercialise, permettant le décollage et passant en croissance rapide des revenus et de la taille de l'organisation. La vision délibérée ne prévoit donc pas d'innovation dans la seconde phase, qui est seulement une phase de mise en œuvre où le couple produit-marché déterminé dans la première phase est exploité et mis à l'échelle. En substance, cette vision correspond à un modèle d'innovation binaire « à un coup ».

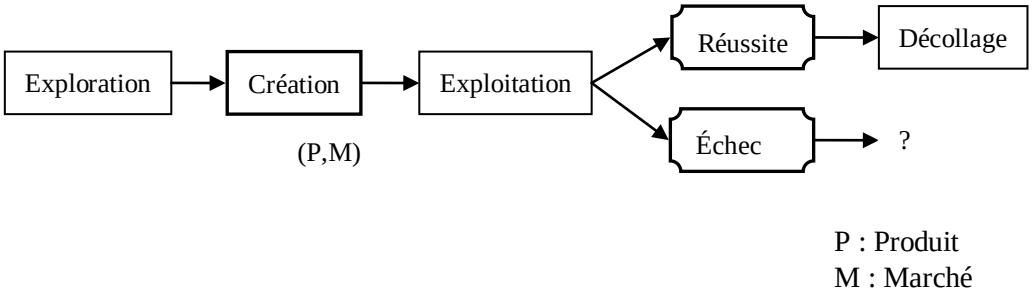
Le développement de firmes comme Compaq (cf encadré), Lotus ou Netscape, dans l'informatique, ou de Tupperware dans le domaine de la grande consommation, correspondent à cette vision : le produit envisagé à la création a rapidement rencontré une clientèle et l'entreprise s'est bâtie de manière durable sur ce couple produit-marché.

Compaq

Créée en 1986 par des managers expérimentés de Texas Instruments, financée par des investisseurs à hauteur de 20 millions de dollars, une somme considérable pour l'époque, l'entreprise termine son premier exercice avec un chiffre d'affaire de 100 millions de dollars, un résultat extraordinaire. Compaq présente à l'extrême tous les ingrédients d'une mise en œuvre idéale du modèle délibéré : vitesse, planification soignée, investissement massif pour une concentration de force maximale, exécution pure après la phase de création, aucune incertitude quant aux aspects-clés de la stratégie, détermination correcte des produits et marchés dès le premier jour, croissance fulgurante du chiffre d'affaire, etc. (Source: Bhidé, 2000)

La vision délibérée correspond à une approche « risque élevé / retour élevé », c'est-à-dire qu'elle constitue un pari. Si le couple produit-marché identifié avant la création est un succès, l'entreprise décolle et croît rapidement. Sinon, la disparition de la firme, bien qu'implicite, est inévitable.

Figure 2. Vision délibérée : un modèle d'innovation « à un coup »



Or dans un contexte d'innovation, l'opportunité est difficilement identifiable du premier coup, et le choix préalable d'un couple produit-marché augmente le risque d'échec de la firme : il limite la flexibilité de celle-ci, qui devient particulièrement sensible aux changements inévitables dans son environnement remettant en cause la pertinence du couple produit-marché choisi initialement. Le cas de General Magic, disparue après avoir essayé sans succès de promouvoir, au début des années 90, sa vision d'un PDA communiquant en ignorant Internet qui émergeait au même moment, est emblématique d'un tel phénomène.[6]

Le risque d'échec de la firme est particulièrement élevé si celle-ci a fait appel à des investisseurs en capital.[7] L'investissement se fait en effet sur la base d'une promesse sur laquelle il est difficile de revenir, la présence d'investisseurs limitant plus encore la flexibilité de la firme. Cet investissement augmente également par définition l'enjeu : Plus la firme a parié sur ce couple en engageant des ressources importantes ex ante, plus son échec sera coûteux et difficile à surmonter. L'expérience de la bulle Internet, qui avait porté à son paroxysme l'application du modèle délibéré massivement financé avec le fameux impératif « get big fast[8] ! » est l'illustration du risque qu'il comporte (Cassi-

[6] "The big, and fatal, assumption was that it would all happen on a proprietary network owned by AT&T/NTT commonly referred to as 'the cloud.' The World Wide Web and Mosaic were just firing to life and these free-and-common answers to the same problems swept General Magic under the carpet." Source : http://en.wikipedia.org/wiki/General_Magic. Se référer à cette source pour plus de détails sur l'histoire de General Magic.

[7] Théoriquement l'investissement est bien sûr censé augmenter la probabilité de réussite. Cela est vérifié seulement si le couple produit-marché initial est correctement identifié.

[8] L'idée du "get big fast" (devenir gros très vite) reposait sur l'hypothèse de la prime au premier entrant. Cette hypothèse veut que sur un nouveau marché, les positions prises en premier les plus avantageuses et les plus faciles à garder. En conséquence, lors de l'émergence d'Internet au début des années 90, les startups étaient massivement financées pour prendre très rapidement des positions et s'assurer, par cet investissement massif, qu'elles les garderaient. Amazon, aux États-Unis, est le symbole de cette stratégie qui effrayait nombre d'analystes financiers au début. Jeff Bezos, son fondateur, avait même fait imprimer ce slogan sur des t-shirts distribués aux employés lors des séminaires d'entreprises (Cassidy, 2002). Les limites de l'hypothèse est d'une part que souvent, la prime est plutôt au « fast second », c'est-à-dire à celui qui vient plus tard, mais mieux armé (ex : Google contre AltaVista) et qui n'a pas à essuyer les plâtres, et d'autre part que les opportunités identifiées n'étaient pas toujours réelles (ex : pets.com).

dy, 2002). Ainsi, Boo.com, un site Internet de mode vestimentaire, a brûlé 120 millions de Francs avant de fermer ses portes brutalement en 2001 (Malmsten, Portanger et al., 2002).

Une vision alternative : un processus émergent

Dans nombre de cas cependant, la dynamique de développement d'une startup ne se réduit pas à un seul essai, qui se terminerait soit par le basculement 'ex post' dans une phase d'exploitation des acquis de la première phase, soit par la disparition de la firme.[9] La firme peut surmonter l'échec de son couple produit-marché initial et tenter de déterminer un nouveau couple plus pertinent, prenant ainsi un chemin plus lent et plus sinueux pour décoller. Ainsi, le premier film de Disney fut un échec, tandis que 3M, créée pour exploiter les ressources minières du Minnesota aux États-Unis, rata au début tout ce qu'elle entreprit, à tel point qu'elle se retrouva un jour littéralement sans rien à faire, et que son deuxième président ne se paya pas pendant les… onze premières années de son mandat (Collins et Porras, 1994). Elle est pourtant aujourd'hui une grande multinationale et une référence obligée de la littérature sur l'innovation. Sony, créée dans les ruines de Tokyo en 1945 par un groupe d'ingénieurs qui souhaitaient simplement travailler ensemble, ne commence à réfléchir à ses produits qu'une fois créée. Le groupe essaiera plusieurs produits, un matelas chauffant, un cuiseur de riz et tous seront des flops retentissants avant que l'entreprise ne décolle vraiment en 1950 avec le transistor (Collins et Porras, 1994).

Réussissant à survivre à l'échec de leur idée initiale, ces entreprises abandonnent leur démarché délibérée et basculent, par nécessité et si bien sûr elles le peuvent, dans mode émergent : elles expérimentent et explorent, constituant progressivement leur offre et leur modèle d'affaire jusqu'à déterminer le « bon » couple produit-marché, celui qui les fera décoller. C'est l'étude de ce processus de détermination qui fait l'objet de la présente recherche.[10]

Bhidé (2000) emploie pour décrire ce phénomène une métaphore biologique, en expliquant que des entreprises comme Compaq sont des animaux nidifuges, tels les chevaux, qui sont relativement mûrs dès la naissance et peuvent voir et marcher en quelques heures. La plupart des startups, cependant, sont des animaux nidicoles, naissant fragiles et immatures, nus et parfois aveugles. Il leur faut des années, parfois des décennies, pour créer les actifs et les mécanismes de gestion qui caractérisent les entreprises bien établies.

Plus éloigné encore de la vision délibérée, certaines firmes se créent même sans aucune 'grande idée' de produit ni marché spécifique, adoptant une démarche entièrement émergente d'entrée de jeu. HP, par exemple, est créée par Bill Hewlett et David Packard simplement parce que les deux fondateurs, ingénieurs fraichement diplômés, souhaitent travailler ensemble. Comme l'indique David Packard : « Lorsque Bill Hewlett et moi avons formé les plans initiaux pour une entreprise en 1937, nous n'avions pas encore décidé de concentrer notre intérêt et notre énergie dans le domaine de l'instrumentation

[9] Nous distinguons bien échec du couple produit-marché de l'échec de la firme (faillite, rachat à bas prix, etc.) En substance, l'enjeu du mode émergent est précisément de décolérer la réussite ou l'échec d'un couple de la réussite ou de l'échec de la firme-même.

[10] Burgelman (2002) emploie l'expression de « détermination du contexte stratégique » (Strategic context determination) en relation avec l'environnement émergent de la firme.

électronique. Nous voulions diriger nos efforts pour faire d'importantes contributions techniques pour l'avancement de la science, de l'industrie et le bien de l'humanité.[11] » (Packard, 1995 p.93) A l'automne 1938, plus d'un an après la création de l'entreprise, Hewlett et Packard n'avaient toujours pas décidé quels produits ils allaient fabriquer. Ce n'est qu'en 1940, grâce aux contrats militaires, que l'entreprise décolle vraiment (Collins et Porras, 1994). De même, Wal-Mart, la chaîne géante de supermarchés américaine[12], partie d'un seul magasin en 1962, a mis vingt ans à mettre au point son concept de supermarché péri-urbain.[13] (Collins et Porras, 1994). RealNetworks, aujourd'hui éditeur du principal logiciel de diffusion vidéo sur Internet, était à l'origine un projet de création d'une chaîne de télévision culturelle et politique lancée par un jeune retraité millionnaire de Microsoft, qui n'a évolué que progressivement vers un projet technologique (Sarasvathy et Kotha, 2004). Google, enfin, archétype de la startup au succès fulgurant ne fut au début qu'un projet technologique, et l'entreprise n'avait toujours pas, deux ans après sa création, de modèle économique et encore moins de business plan.[14] (Battelle, 2005)

Ces quelques exemples montrent que l'on peut distinguer l'approche choisie avant le premier couple produit-marché (ex ante) et après (ex post). Le « paysage » peut donc ainsi être schématisé au moyen de trois idéaux-types :

- Les parieurs : ces startups ont choisi un mode délibéré ex ante. Elles démarrent sur la base d'un couple produit-marché sur la réussite duquel tout repose. Elles lèvent de l'argent pour augmenter leur probabilité de réussite pour le cas où le couple est correctement identifié. Elles se placent à l'extrême du couple risque/retour. En substance, 'ça passe ou ça casse', et si le couple produit-marché initial n'est pas le bon, la disparition est quasi-certaine. Compaq et Amazon aux États-Unis, Kelkoo en France (Codorniou et Lasteyrie, 2005) sont des parieurs qui ont réussi, et Boo.com un parieur qui a échoué.
- Les survivants : ces startups sont également parties en mode délibéré avec une première idée de couple produit-marché, mais elles ont limité l'enjeu par un investissement relativement faible, fonctionnant avec une démarche de perte acceptable. Cela leur permet, une fois l'échec de leur premier couple, de basculer en mode émergent pour essayer de rebondir en déterminant progressivement leurs produits. 3M, Boeing et Realnetworks sont des survivants typiques.

---

[11] "When Bill Hewlett and I put together the initial plans for our business enterprise in 1937, we hadn't yet focused our interest and energies on the field of electronic instrumentation. What we did decide, however, was that we wanted to direct our efforts toward making important technical contributions to the advancement of science, industry, and human welfare." (traduit en français par nous)

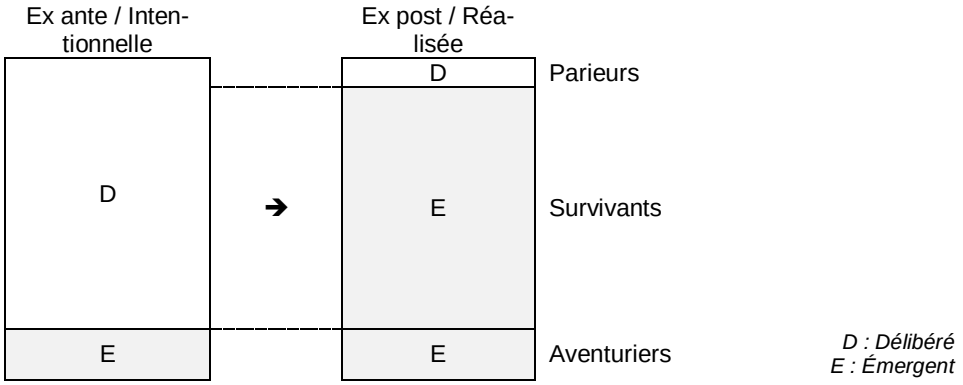
[12] Wal Mart a réalisé plus de 345 (trois cent quarante cinq) milliards de dollars de chiffre d'affaire en 2006

[13] Sam Walton, son fondateur, avait coutume de dire, à propos de cette grande idée devenue si banale aujourd'hui, que « comme tous les éclairs de génie, il a mis vingt ans à germer » ("Like all overnight ideas, it was twenty years in the making.") traduit en français par nous

[14] Interrogé par un journaliste sur la manière dont Google allait gagner de l'argent, John Doerr, investisseur et membre du conseil d'administration, se contentait de mentionner le trafic impressionnant généré par le site de recherche (4 millions de visites par jour) et ajoutait « Nous nous débrouillerons pour valoriser ça ». (Battelle, 2005)

- Les aventuriers : ces startups sont parties sans idée de couple produit-marché précise, démarrant immédiatement en mode émergent. HP et Sony sont deux exemples d'aventuriers.

Figure 3. Démarrage ou basculement en mode émergent en cas d'échec



Ce mode émergent forcé ou voulu ne semble pas limité à ces quelques cas emblématiques, au contraire : Bhidé (2000) estime que la plupart des succès notables ont eu des débuts très modestes. Il a en outre a observé que 67% des « Inc 500 », les 500 entreprises non cotées américaines en plus forte croissance listées par le magazine entrepreneurial « Inc » en 1989, n'avaient pas de business plan. La même étude en 2002 donnait le même résultat (Spors, 2007). Baker et Nelson (2005) ajoutent que la majorité des firmes nouvelles débutent avec très peu de moyens.

Objet de l'étude et question de recherche

Le mode émergent semble donc largement utilisé par les startups. Son utilisation est en outre à l'origine d'entreprises qui sont ensuite devenues leader dans leur domaine (Sarasvathy, 2001a). Pourtant, il n'a fait l'objet que de peu de recherches théoriques en entrepreneuriat, ce qui explique sans doute pourquoi, même si il est reconnu par les chercheurs, il est peu formalisé et donc rarement enseigné.[15]

Une exception concerne les travaux récents (moins de dix ans) autour de la notion d'Effectuation (Sarasvathy, 2001a), sur laquelle nous reviendrons. Mais comme Sarasvathy et Khota (2004) le reconnaissent, les travaux sur l'effectuation doivent encore être soumis à des tests empiriques rigoureux. Par ailleurs, sur le plan théorique, l'Effectuation se limite à l'étude des principes à partir desquels les entrepreneurs prennent leurs décisions en situation d'incertitude. L'Effectuation ouvre donc une voie importante de recherche, mais reste relativement abstraite et ne permet pas de comprendre les déterminants de la progression émergente. Une telle limite est particulièrement frap-

[15] À notre connaissance, lorsqu'il fait l'objet d'un enseignement, celui-ci se limite à une forme descriptive anecdotique (étude de cas) et ne fait pas l'objet d'une modélisation prescriptive au contraire de l'approche délibérée. Le message implicite semble être dès lors que l'approche émergente est purement contingente. On la constate, elle semble pittoresque car contraire au modèle dominant, et voilà tout.

pante dans l'étude de Sarasvathy et Khota (2004) sur Realnetworks que nous avons déjà mentionnée. Realnetworks est à l'origine un projet de chaine de télévision « progressiste » et aboutit en leader de la technologie de diffusion audio sur le Net. Sarasvathy et Khota décrivent en détail l'évolution du projet, mais à la lecture du cas, il est impossible de comprendre comment, en pratique, s'est faite une évolution aussi radicale.

Question de recherche

L'objet de cette recherche est d'étudier l'utilisation d'un mode émergent dans le développement entrepreneurial. Spécifiquement, notre question de recherche est la suivante :

Comment une jeune entreprise de haute technologie (startup) détermine-t-elle ses produits et marchés en situation d'incertitude radicale ?

L'Effectuation est indéniablement pertinente pour caractériser les exemples d'approches émergentes mentionnés plus haut. Elle se présente donc comme une alternative viable à la prédiction rationnelle basée sur la logique causale, et nous l'adoptons comme cadre de départ dans cette recherche. Mais elle doit être complétée et développée pour offrir une capacité descriptive et explicative suffisante.

Nous proposons de faire ce travail sur trois plans :

- Premièrement, nous devons être capables de modéliser la trajectoire correspondant à un processus de détermination émergent. Cela doit permettre de « tracer, précisément et fidèlement, à travers des événements, des activités, des incidents, l'évolution au fil du temps de l'objet étudié » (Fayolle, 2004 p. 14). Sans modèle, l'approche émergente ne peut guère être vue que comme une marche au hasard. C'est à partir de ce modèle que nous étudierons les déterminants de la dynamique.

- Deuxièmement, nous devons introduire la problématique de conception de produit et la temporalité liée à celle-ci. Ce n'est en effet pas un hasard si les exemples donnés par les auteurs de l'Effectuation sont toujours dans les services. L'action de l'entrepreneur à un moment donné n'est pas seulement déterminée par ce qu'il est, ce qu'il connaît et qui il connaît, mais aussi, et de manière importante, par les produits dont il dispose à ce moment. On n'envisagera pas d'ouvrir un restaurant si on vient de mettre au point un logiciel de compression d'image. Si dans certaines industries, notamment de service, créer de nouveaux produits est rapide, voire immédiat, dans la plupart cependant, et en particulier dans la haute technologie, cela prend du temps, plusieurs mois et parfois des années. Les produits disponibles à un instant donné résultent donc de décisions prises longtemps auparavant, alors que le contexte actuel n'était pas envisageable. Comment ces décisions peuvent-elles être prises pour préserver au maximum de degré de liberté de l'entrepreneur ? Autrement dit, quand vient l'heure de remplir le frigo, comment décider ce qu'il faut acheter ?

- Troisièmement, nous devons poser la question du lien social. L'aspect incertain du processus de détermination émergent, et le fait qu'il dure parfois très longtemps, nécessite en effet de nous poser la question des conditions organisationnelles dans lesquelles il se déroule. Les entrepreneurs créent leurs produits et développent leurs marchés, mais ils créent aussi – et en même temps - leur organisation, recrutant des employés et nouant des relations avec des parties prenantes. Ce faisant, ils sont amenés à faire des choix sur le plan social pour structurer celle-ci, définissant ainsi une identité sociale propre qui a nécessairement un impact sur la conduite de la firme.

Cette identité a d'autant plus d'importance que le processus entrepreneurial précédent le décollage est long, incertain et sinueux. Comment le lien social soutient-il, ou au contraire freine-t-il l'approche émergente ? Dans le cas de Realnetworks évoqué plus haut (Sarasvathy et Kotha, 2004), le fondateur est un ancien dirigeant de Microsoft qui dispose d'une fortune personnelle. Il peut se débrouiller seul et financer la totalité de la période menant au décollage, résolvant ainsi une question difficile d'un coup de baguette magique, mais toutes les startups ne sont pas aussi chanceuses.

Délimitation de notre recherche

Type de firme étudiée : startup technologique

Nous nous intéressons donc spécifiquement dans ce qui suit à l'entrepreneuriat par opposition à la grande entreprise établie. L'association entre entrepreneuriat et création d'entreprise semble évidente : la création d'une organisation est l'un des quatre paradigmes du champ entrepreneurial identifiés par Verstraete et Fayolle (2004). Elle n'est toutefois pas reprise par tous les auteurs du champ. Beaucoup, et Drucker (1985) notamment parmi eux, se basent sur leur définition de l'entrepreneuriat comme activité pour estimer que cette activité peut se dérouler aussi bien au sein d'une organisation existante que dans une nouvelle structure. Dans cette acception, la création d'une nouvelle firme est simplement l'une des possibilités choisie par l'innovateur pour agir. Le présent travail, toutefois, se limite à ce dernier cas et n'étudie pas l'innovation et l'entrepreneuriat au sein d'une structure déjà existante.

Drucker définit donc l'entrepreneur par ce qu'il fait : *« Les entrepreneurs innovent »*, et ajoute : *« l'instrument spécifique de l'entrepreneuriat est l'innovation délibérée.*[16] *»* (1985: 30). Un entrepreneur est donc quelqu'un qui innove de manière délibérée et qui pour cela transforme une idée en un artefacts sociaux – marché, produits, firme (Sarasvathy et al., 2003). L'innovation et l'entrepreneuriat se trouvent ainsi intimement liés par la définition de Drucker, qui implique une acception restrictive de l'entrepreneuriat, excluant par exemple la création d'un nouveau restaurant de quartier de ce champ, au motif qu'il s'agit plus de l'exploitation d'un concept connu (réplication) que d'une innovation. En revanche, selon lui, la création de McDonalds par Ray Kroc est entrepreneuriale car à l'époque la chaîne de 'fast food' est un concept nouveau. À la suite de Drucker (1985), nous excluons donc de notre champ de travail les petites entreprises non innovantes, notamment artisanales et commerçantes. Enfin, nous nous concentrons sur le domaine de l'innovation technologique : si de nombreuses innovations radicales ne sont pas technologiques, comme l'aviation 'low cost', la comptabilité en partie double ou les journaux gratuits, elles représentent une problématique propre qui sort du champ du présent travail.

Comment dès lors désigner le type de firme que nous étudions, c'est-à-dire la « firme entrepreneuriale de haute technologie créée pour innover dans un environnement en rupture » ? Le terme anglo-saxon de références est celui de start-up. Il désigne la firme de haute technologie récemment créée, celle qui commence tout juste (start-up). Ce statut est donc explicitement temporaire. On commence tout petit, mais après quelques années on n'est plus une startup, on devient une PME puis éventuellement une grande entreprise (Google, eBay, Amazon), on disparaît ou on est racheté. Le Français a ré-

[16] "Innovation is the specific instrument of entrepreneurship" (traduit par nous)

cemment proposé avec un certain succès le terme un peu compassé de « jeune pousse » qui correspond à celui de « start-up » et implique lui aussi un caractère temporaire : après un certain temps on cesse nécessairement d'être jeune. Passé les premières années, il semble que l'entreprise de haute technologie qui n'est ni morte, ni leader mondial n'intéresse plus personne : il n'existe tout simplement pas de terme pour la nommer, sauf à retomber sur le terme trop générique de PME. Et pourtant, entre la mort et le leadership mondial, il y a nécessairement beaucoup de configurations très intéressantes. Compte tenu des délais parfois très longs de maturation technologique, il n'est pas impossible que la phase de pré-croissance soit très longue elle aussi. L'entreprise est dans une longue gestation sans pour autant être ce que les investisseurs américains appellent des morts-vivants. Plutôt donc que de se lancer dans des définitions de type « EHTPC » (entreprise de haute technologie en pré-croissance), nous garderons simplement le terme de start-up, mais dans une acception bien spécifique.

Contexte étudié : incertitude radicale et marché émergent

Rupture

Nous nous intéressons aux startups agissant dans un contexte de rupture. Celui-ci peut être caractérisé au moyen du modèle dit de « l'équilibre ponctué[17] » (Romanelli et Tushman, 1994) qui décrit comment le changement intervient dans un environnement. Selon ce modèle, une longue période de changement mineur, incrémental, est interrompue par une période de changement radical durant laquelle les structures de l'industrie sont reconfigurées. Cette rupture peut trouver sa source dans une découverte scientifique, comme l'électricité, dans une invention technique, comme celle de la machine à vapeur ou du transistor, mais également dans des modifications culturelles, démographiques, sociales ou politiques, comme la révolution française, le baby-boom ou l'essor du peer-to-peer.

Une telle rupture inaugure une période de turbulence et d'incertitude fortes au cours de laquelle des formes différentes de technologies sont en concurrence dans une expérimentation généralisée par les acteurs en place et de nouveaux entrants. Nul ne peut prévoir laquelle dominera et parier sur l'une peut s'avérer très risqué. Cette période persiste jusqu'à ce qu'une architecture dite « dominante » (Abernathy et Utterback, 1978) émerge comme synthèse des concepts différents proposés durant la période de turbulence.[18]

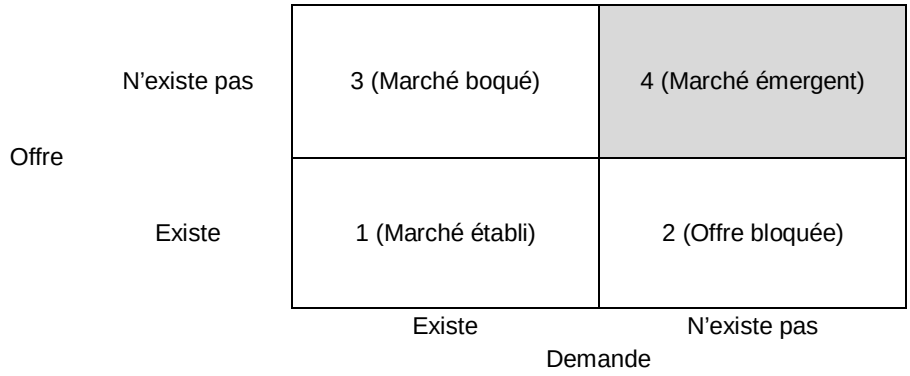
---

[17] "Punctuated equilibrium". Nous verrons dans le chapitre 2 que ce modèle décrit finalement mal les changements dans les industries à forte vélocité comme celle qui nous intéresse, les télécoms, qui sont plutôt caractérisées par un bouleversement permanent où il n'est plus possible de distinguer les périodes de changement mineur et majeur.

[18] L'industrie du PC illustre ce phénomène : au cours des années 70, de nombreux fabricants proposaient leur propre architecture matérielle et logicielle, leur propre standard, avant que n'émerge finalement le standard MS-DOS au début des années 80, presque totalement dominant ensuite. Une telle rupture tend en général à remettre en question la position des entreprises qui étaient leaders de l'industrie jusque-là, et à en faire émerger de nouveaux. Ainsi, toujours dans l'industrie du PC, le leadership initial d'Apple fut remplacé par celui d'IBM, lui-même remplacé peu après par celui de Microsoft et Intel.

L'état du marché[19] en situation de rupture peut être caractérisé en définissant les états respectifs de l'offre et de la demande, comme indiqué dans la Figure 4 ci-dessous.

Figure 4. Typologie des états de marchés



Source : d'après Ansoff (1957) et Sarasvathy (2001a).

Le cadran 1 caractérise le cas où l'offre existe et la demande correspondante s'exprime. C'est le cas de tous les marchés stables et établis, par exemple l'automobile ou la lessive.

Le cadran 2 caractérise le cas où l'offre existe mais la demande ne s'exprime pas. Cela correspond à ce que Fréry (2009) appelle des technologies éternellement émergentes, dont on annonce le décollage prochain depuis parfois très longtemps mais qui ne décollent toujours pas, comme la visio-téléphonie ou la voiture électrique.

Le cadran 3 est à l'opposé du cadran 1 ; il caractérise le cas où l'offre n'existe pas, mais la demande pour celui-ci s'exprime néanmoins. Un bon exemple de ce type de situation est celui des vaccins contre la malaria ou le Sida, et plus généralement des biotechnologies qui travaillent souvent dans la perspective d'une demande clairement identifiée. Le marché est bloqué faute d'offre.

Le cadran 4 correspond à un contexte de rupture décrit plus haut dans laquelle ni l'offre ni la demande n'existent : le marché est en émergence. C'est celui auquel s'intéresse le présent travail de recherche. Dans ce contexte, il s'agit de créer des produits radicalement nouveaux et de les introduire sur des marchés qui n'existent pas encore (Millier, 2005), c'est-à-dire pour lesquels aucune demande ne s'exprime.[20]

[19] Stricto sensu, une situation en rupture correspond à une absence de marché, ce dernier n'étant créé qu'ultérieurement.

[20] Stricto sensu, un marché désigne l'endroit où se rencontrent l'offre et la demande avec un sens institutionnel. Cependant, le mot marché est souvent employé pour désigner la demande, par opposition à l'offre. C'est notamment le cas dans la littérature de stratégie et de marketing, et c'est également notre cas bien que nous évoquions l'aspect institutionnel du marché dans le présent document.

Incertitude knightienne

Pour caractériser le contexte de rupture dans lequel ni l'offre ni la demande n'existent (cadran n°4 dans la Figure 4 ci-dessus), Knight (1921) a introduit une distinction entre risque et incertitude. Utilisant le vocabulaire des probabilités, Knight définit le risque comme un futur dont la distribution d'états possibles est connue. Par exemple, si l'on met trois boules vertes et deux boules rouges dans une urne, on connaît le 'risque' de tirer un boule verte (60%). L'incertitude 'knightienne', en revanche, correspond à un futur dont la distribution d'états est non seulement inconnue, mais impossible à connaître (indénombrable) : on ne connaît pas le nombre de boules à l'intérieur de l'urne, et encore moins leurs couleurs, on ne sait d'ailleurs même pas s'il y a des boules et s'il y a une urne. Dit autrement, l'incertitude correspond « au degré selon lequel des états futurs du monde ne peuvent être anticipés et correctement prédits.[21] » (Pfeffer et Salancik, 2003 p.67) Cette incertitude est objective : elle ne tient pas au manque d'information, à la rationalité bornée ou à l'incompétence de l'observateur mais à la nature même du phénomène. Il ne s'agit donc pas d'un infini non dénombrable mais d'une impossibilité ontologique. C'est indénombrable parce que ce qui serait dénombrable n'existe pas encore.

Tandis que les acteurs des marchés établis agissent en situation de risque, ceux des environnements 'knightiens' agissent dans un contexte qui possède trois caractéristiques (Sarasvathy, 2001a) :

- La prédiction est impossible (Knight, 1921) : La problématique n'est dès lors pas tant d'anticiper les évolutions que de les produire ou, à défaut, d'y réagir rapidement.
- Les buts ne sont pas prédéterminés (March, 1982) : Les buts émergent de l'action de la firme en fonction des moyens dont elle dispose. Ces buts sont définis progressivement.
- L'environnement ne sélectionne pas les situations indépendamment des acteurs (Weick, 1979) : Les acteurs déterminent l'environnement tout autant que l'environnement les détermine.

La différence entre risque et incertitude est également soulignée par Keynes. Citant les exemples d'une nouvelle guerre en Europe, du prix du cuivre dans vingt ans ou de l'obsolescence de telle invention, il observe « A propos de ces questions, il n'y a aucune base scientifique sur laquelle former une probabilité calculable. Nous ne savons tout simplement pas.[22] » (Keynes, 1937) Comme le remarque Bernstein (1996 p.229), « une formidable idée se cache derrière la notion que 'nous savons pas'. Plutôt que de nous effrayer, les mots de Keynes apportent une grande nouvelle : nous ne sommes pas prisonniers d'un futur inévitable. L'incertitude nous rend libres.[23] » Autrement dit, l'incertitude knightienne appelle à la créativité entrepreneuriale.

---

[21] "Uncertainty refers to the degree to which future states of the world cannot be anticipated and accurately predicted." (traduit en français par nous)

[22] "About these matters, there is no scientific basis on which to form any calculable probability whatever. We simply do not know." (traduit par nous)

[23] "A tremendous idea lies buried in the notion that we simply do not know. Rather than frightening us, Keynes's words bring great news: we are not prisoners of an inevitable future. Uncertainty set us free." (traduit par nous)

Nous résumons le type de firme objet de notre étude dans le Tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1. Le type de firme que nous étudions : notre acception du terme « startup »

	Caractéristique	Description
1	Nouvelle structure	La firme est une création ad-hoc, nous n'étudions pas l'innovation au sein d'une entreprise déjà existante
2	Innovation	La firme innove de manière radicale
2	Haute technologie	La firme développe une offre de haute technologie
3	Incertitude knighthienne	La firme agit dans un contexte d'incertitude knighthienne dans lequel l'offre et la demande sont initialement inexistantes

Période étudiée dans le développement de la startup

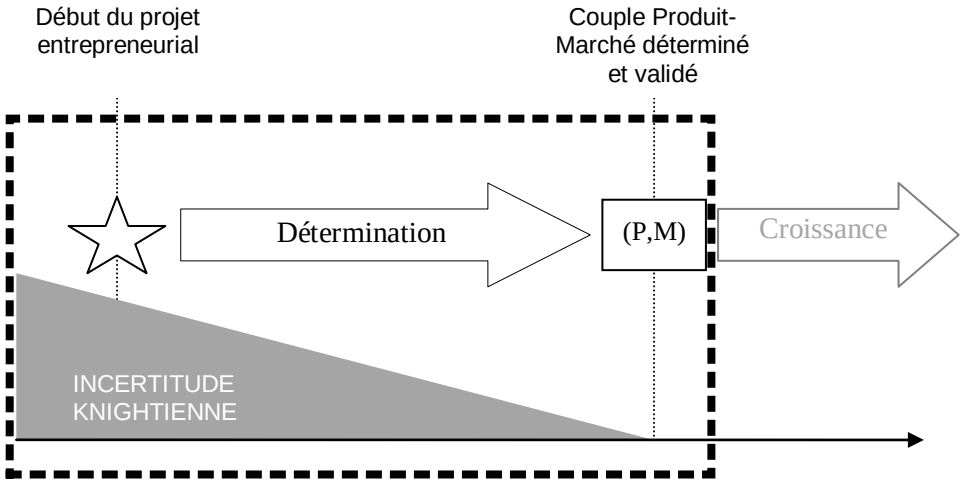
Nous nous intéressons dans le présent travail à la période qui débute lorsque l'idée d'une structure ayant un objet propre germe dans l'esprit des fondateurs et qui s'achève lorsque l'incertitude knightienne a été résolue. Nous définissons cette résolution comme la validation d'un des couples produit-marché explorés par la firme sur le plan qualitatif, c'est-à-dire son choix par un adoptant précoce (Moore, 1991; Ngijol, 2007). Dit autrement, nous nous arrêtons au premier couple produit-marché qui 'réussit', et qui ouvre la possibilité pour la firme d'entamer sa croissance.

Nous appelons la période ainsi étudiée la « période de détermination » en reprenant l'expression de Burgelman (2002) au sens où il s'agit de déterminer le couple produit-marché qui va permettre la croissance et de définir, de manière plus générale, la stratégie officielle.[24]

Notre travail consiste donc à faire un zoom sur l'origine de la courbe de croissance, avant que cette dernière ne commence. La délimitation de notre travail est résumée par la Figure 5 ci-dessous.

[24] "Strategic context determination processes select initiatives for which the official strategy becomes fully articulated after the fact.", Burgelman, 2002, p. 14

Figure 5. Délimitation d'étude : nous étudions la période de « détermination » durant laquelle l'incertitude knightienne est résolue par la firme



Notre problématique se situe donc en amont de celle de travaux sur la croissance des firmes entrepreneuriales comme ceux de Witmeur (2008) ou Biga-Diambeidou (2008) pour les plus récents.

Méthodologie

Méthode

Cette recherche est basée sur l'étude longitudinale approfondie d'un cas unique, celui de la création et du développement d'une startup opérant dans un contexte d'incertitude radicale. Notre travail s'inscrit directement dans une tradition d'études « cliniques » de la recherche en gestion consistant à s'immerger dans l'organisation étudiée pendant une longue durée (de un à quatre ans environ) pour en tirer des observations approfondies sur son fonctionnement. Cette tradition est notamment représentée par des auteurs comme Van de Ven, Polley et Al. (1999) dans leur ouvrage « Innovation journey » ou encore Burgelman (2002) dans son travail sur le fabricant de microprocesseurs Intel.

L'étude clinique est l'approche principalement utilisée par le Centre de Recherche en Gestion (CRG) de l'Ecole Polytechnique et le Centre de Gestion Scientifique (CGS) de l'Ecole des Mines décrite notamment par Berry (1995).

L'aspect certainement unique de l'histoire de l'entreprise et de la manière dont elle a conduit son développement, ainsi que la difficulté à l'identifier et à le mesurer, amènent naturellement toujours le chercheur « clinique » à se poser la question suivante : Comment étudier un phénomène unique et, sur la base de cette étude, être capable de généraliser pour générer une théorie ? Dans une telle situation, ce sont les processus sous-jacents qui sont généralisables, et non le phénomène unique lui-même (Tsoukas, 1989).

Glaser et Strauss (1967) estiment la formulation de théorie à partir d'une étude de terrain aussi valide qu'à partir d'une approche hypothético-déductive : « Nous pensons que la découverte de théorie à partir des données – que nous appelons 'théorie fondée'[25] […] fonctionne - elle nous fournit des prévisions, des explications, des interprétations et des applications pertinentes. » (Glaser et Strauss, 1967 p.1) Bien que leur ouvrage soit écrit dans le contexte spécifique de la sociologie, sa portée peut couvrir toutes les sciences sociales et de nombreux travaux réputés en gestion y font explicitement référence.

La question de la généralisation des résultats obtenus à partir du terrain se pose naturellement. Dans ce domaine, c'est moins la précision qui est en jeu que d'établir précisément les limites des faits (Glaser et Strauss, 1967). L'enjeu ici est donc d'identifier les processus et les principes qui les guident dans la création et le développement de la startup.

L'objet d'une telle recherche est bien sûr de généraliser, ou de permettre à des travaux ultérieurs de généraliser à partir des observations. Notre approche est celle d'une généralisation analytique, au contraire d'une généralisation statistique (Yin, 2003). Selon Yin (2003), une généralisation statistique consiste à déduire des règles sur la base de l'étude d'une population représentative. Cette approche est généralement bien admise en recherche car le chercheur dispose d'outils pour déterminer la confiance avec laquelle des généralisations peuvent être faites, celles-ci dépendant surtout de la taille et de la variété de l'univers et de l'échantillon. Au contraire, notre approche consiste en une généralisation analytique, dans laquelle des théories existantes préalablement sont utilisées pour comparer les résultats empiriques de l'étude de cas.

L'approche n'est cependant pas exclusivement inductive. L'approche « socratique » du CRG utilise en effet les théories comme une aide à la compréhension des phénomènes étudiés. La littérature fournit ainsi des concepts et des exemples utiles pour interpréter les observations. Le travail de terrain est ainsi d'autant plus fertile qu'il s'alimente d'un apport théorique continu (Berry, 1995).

Selon Glaser et Strauss, c'est une approche d'analyse comparée qui permet de développer une démarche de théorie fondée, et ce qui est en jeu c'est d'établir précisément les limites des faits (Glaser et Strauss, 1967). « Une telle approche est en particulier utilisée pour spécifier l'unité d'analyse lorsque l'étude porte sur un seul cas […] Pour être certain que le lecteur comprenne sur quoi porte la monographie, en comparaison avec des unités qui semblent similaires, l'auteur compare la première avec les secondes. Cette comparaison met en avant les éléments distinctifs du cas étudié. » (Glaser et Strauss, 1967 p.25). En substance, cela revient à mobiliser d'autres travaux pour mieux délimiter le champ du travail dont il est rendu compte.

Les données amassées par les chercheurs du CRG peuvent s'exprimer dans des formes diverses, la plus naturelle étant le compte-rendu détaillé – le cas raconté sous forme d'histoire - insistant sur les points essentiels de l'observation. Le cas n'est pas seulement une anecdote, mais une description conduite au sein d'un cadre conceptuel pertinent au regard des autres situations que celle qui est décrite.

Dans son ouvrage sur la question, Yin (2003) explique dans quelle situation une étude de cas est appropriée : « En général, les études de cas sont la stratégie préférée lorsque

[25] "Grounded Theory"

des questions ‘comment’ et ‘pourquoi’ sont posées, lorsque le chercheur n’a pas vraiment d’influence sur les événements, et lorsque la recherche porte sur un phénomène contemporain dans un contexte de vie réelle. » Yin caractérise une situation où l’emploi d’une étude de cas est pertinente au moyen de trois paramètres : 1) lorsqu’il y a plus de variables d’intérêt que de points de données ; 2) lorsque plusieurs sources sont disponibles pour permettre une triangulation, et 3) lorsque l’analyse peut être guidée par des développements théoriques antérieurs à la recherche effectuée (Yin, 2003).

Sarasvathy et Khota (2004) remarquent que les études de cas simples ou multiples n’ont pas seulement été utilisées dans des finalités descriptives ou exploratoires, mais aussi explicatives, y compris pour déterminer des inférences causales au sujet de phénomènes complexes et importants. Ils citent l’exemple de ‘Essence of Decision’, de Graham Allison (1971), qui utilise un seul cas dans le but d’expliquer la crise des missiles cubaine de 1962. L’approche utilisée par Allison consiste à confronter différentes théories possibles aux événements étudiés pour garder celle qui le explique le mieux. Au contraire du travail d’Allison, qui est une monographie sur la crise des missiles, notre recherche n’est cependant pas une monographie sur Numérical : ce sont bien les processus sous-jacents qui nous intéressent et non l’histoire de la firme elle-même.

Il est intéressant de noter que la préface de la seconde édition de ‘Essence of Decision’ (Allison et Zelikow, 1999) signale que la mise à disposition de nombreux documents postérieurement à la sortie de la première édition a amené à des modifications substantielles des théories construites dans le livre. Comme dans la logique hypothético-déductive, la recherche inductive ne fait qu’élaborer une théorie vraisemblable qui ne dure que jusqu’à ce qu’une théorie plus vraisemblable encore ne vienne l’infirmer (Popper, 1988).

Choix de la firme

Nous étudions Numérical sur une période qui va de 1998, année de création de la firme, à 2007, année de maturité technique et commerciale de son produit principal avec un contrat de grande ampleur.

Le choix de Numérical ne résulte pas d’une étude préalable qui aurait conduit à son identification, mais d’une démarche inverse où l’entreprise suscite une recherche sur elle-même. Cela correspond à la tradition du CRG évoquée plus haut qui travaille sur une ‘demande sociale’ préalable. La différence, toutefois, avec les études précédentes du CRG est que le projet ne provient pas d’une demande sociale de la firme qui rencontre une difficulté sur une question particulière, mais d’un questionnement envers la théorie entrepreneuriale. Ce que je vivais au quotidien semblait ne pas correspondre à ce que je pouvais lire par ailleurs sur l’entrepreneuriat. Ce décalage entre la théorie et la réalité – Numérical semblait tout faire différemment, et pourtant cela avait l’air de marcher - m’a donc conduit à rencontrer Christophe Midler et à engager ce travail de recherche avec le CRG. Peut-être peut-on dire que le point de départ a été une demande théorique ? Autrement dit, cela semble marcher en pratique, mais qu’en penser en théorie ?

Nous n’avons pas étudié Numérical par ce qu’elle est typique ou statistiquement représentative, et encore moins parce que j’en suis le cofondateur ou parce qu’elle est une réussite éclatante. Nous l’avons étudiée parce qu’elle illustre un phénomène qui nous semble intéressant, à savoir comment une très petite entreprise se lance et réussit à se

développer dans un contexte d'incertitude radicale sans bénéficier d'un soutien financier et sans idée précise de son marché cible.

Si Numérical n'a pas encore atteint une position de leadership, et pourrait bien ne jamais l'atteindre, l'entreprise a en revanche clairement résolu cette incertitude : à la fin de la période étudiée (2007), elle fait vivre 18 personnes, est active sur un marché clairement identifié avec une offre produit relativement mûre, et dispose désormais de solides références internationales qui la font reconnaître comme un acteur important de son domaine. Elle s'attaque alors à la traversée du gouffre (Moore, 1991) pour essayer d'engager son décollage commercial.[26]

Numérical nous permet d'étudier un phénomène généralement très difficile d'accès pour le chercheur, celui du développement d'une entreprise dans ses toutes premières années « vu de l'intérieur ». L'importance d'étudier les startups dans leurs premières années est reconnue par les chercheurs et l'étude longitudinale a depuis longtemps été admise comme la solution préférée des chercheurs pour y remédier. En ce sens, Numérical est un exemple d'entreprise et peut-être vu comme un cas « révélateur » (Yin, 2003). Numérical est particulièrement intéressante pour une recherche de ce type. Elle nous permet en outre d'étudier en partie[27] un phénomène alors même qu'il se produit, puisque notre recherche débute alors que l'incertitude n'est pas encore résolue.

Par ailleurs, l'approche longitudinale et l'accès unique aux données permet aux multiples facteurs agissant sur les processus d'être démêlés et aux causalités d'être mieux identifiées. Une étude de cas semble particulièrement bien indiquée pour une telle recherche. Numérical existe depuis 1998 et a résisté à l'éclatement de la bulle Internet et télécom au cours des années 2000-2003. Sa réussite ne peut donc être mise sur le compte d'un environnement favorable, ce qui donne leur valeur aux enseignements que nous pouvons tirer de cette expérience.

Sources des données

J'ai été, en tant que co-fondateur et dirigeant de l'entreprise et initiateur de la présente recherche, la source principale de données pour celle-ci. Nous ne sommes donc pas dans le cas d'un chercheur qui intervient pour étudier un processus, mais dans celui d'un opérationnel qui tente de conceptualiser des choses faites empiriquement, dans une démarche d'acteur réfléchissant.[28] (Schön, 1983)

Deux points sont à noter concernant la source des données. Le premier point tient au fait que l'entreprise est de très petite taille. Cela pose de toute évidence des difficultés inhabituelles au chercheur. La principale est celle d'utiliser des sources de données multiples. Dans leur étude sur Realnetworks, Sarasvathy et Khota (2004) mentionnent plusieurs sources : communiqués de presse, articles de presse sur l'entreprise, rapports d'analystes de l'industrie, entretiens avec divers experts. C'est possible parce que Realnetworks, en raison du profil de son fondateur (un ancien haut dirigeant de Microsoft) et de son financement institutionnel important, a très tôt fait l'objet d'une couverture médiatique. Numérical n'en est pas là et nous focalisons notre travail précisément sur la

[26] La réussir est naturellement une autre affaire, et un autre sujet.

[27] En partie seulement : une partie du travail est rétrospective.

[28] "reflective practitioner" (traduit en français par nous)

période où elle n'a pas encore atteint une taille importante (son CA est de 1,4 million d'euros en 2007). Parmi les difficultés posées pour la collecte de données, notons :

- Le caractère informel des méthodes de travail : il existe très peu de traces écrites, et il n'est pas conservé de minutes des réunions de travail, quand bien même il y a eu des réunions formelles de travail, ce qui est très rare au cours des premières années. Heureusement, l'utilisation intensive du courrier électronique entre les fondateurs compense cette absence.
- La petite taille de l'équipe : l'entreprise comptera moins de cinq personnes durant les cinq premières années de sa vie. Impossible donc de réellement croiser les comptes rendus d'événements.
- L'absence presque totale de couverture médiatique significative sur la période étudiée.

Face à ces difficultés, nous nous sommes donc principalement appuyés sur les souvenirs des fondateurs, et nous n'avons pas sous-estimé les risques de subjectivité et de biais rétrospectif. Ceux-ci sont cependant diminués par une lecture des emails pertinents lorsqu'ils existaient. A partir de 2005, début de notre travail de recherche, le travail a été plus en temps réel (entretiens avec l'équipe de recherche) et donc moins sujet à distorsion. Nous avons également étudié les communiqués de presse de l'entreprise qui permettent notamment de juger de l'espoir mis dans un nouveau produit, tout en étant conscient de l'optimisme affiché inhérent à ce type de document. Pour ce qui concerne l'industrie, j'ai complété ma connaissance personnelle par une recherche spécifique d'articles de presse, de sites Internet ou d'ouvrages, ce que je fais de toutes façons dans le cadre normal de mon implication dans l'entreprise.

Le second point à noter tient à mon double rôle d'acteur – dirigeant de l'entreprise - et d'observateur. Il constitue un avantage sur deux plans :

- D'abord bien sûr un accès unique aux données de l'entreprise. Particulièrement dans le cas d'une très petite entreprise, le dirigeant possède une vue à la fois détaillée et complète de la vie de l'entreprise dans ses moindres détails, ce qui n'est plus vrai lorsque l'entreprise grandit.
- Ensuite une connaissance intime de l'industrie. Le chercheur qui souhaite étudier une firme doit se familiariser avec son industrie, ce qui souvent est difficile et prend du temps. C'est particulièrement difficile dans les secteurs émergents où il existe peu de documentation et où une majorité de l'information est encore tacite et non formalisée, sans parler du fait que tout change en permanence. Nous évitons ici cette difficulté car je travaille dans l'industrie du logiciel depuis 1983, et dans la téléphonie mobile depuis 2000.

Il pose toutefois une question évidente d'ordre méthodologique. Les risques courus sont les suivants : un manque d'objectivité, une absence de distance pourtant indispensable à tout travail scientifique, et un risque de biais pour présenter le cas sous un jour favorable. Nous pensons cependant que le risque est atténué pour plusieurs raisons :

- Les résultats de la recherche sont discutés avec les deux autres fondateurs, ainsi qu'avec les autres membres de l'équipe de recherche du CRG. Comme le note Berry (1995), une telle confrontation de résultats au fur et à mesure du déroulement de la recherche élimine les observations anecdotiques et renforce les résultats valides.

- Cette recherche n'est pas sur Numérical en elle-même. Comme nous l'avons discuté plus haut, Numérical est utilisée comme source d'information et comme référence pour juger de la validité des résultats. Ce qui nous intéresse ce sont les processus sous-jacents (Tsoukas, 1989) et non la firme elle-même. Loin d'être une histoire de la firme, notre travail consiste en trois « coups de projecteurs » sur sa trajectoire - trajectoire, cognition, et lien social – et ignore de nombreux aspects non directement pertinents à ces axes. Par exemple, nous n'abordons pas la question de la performance financière ou commerciale, et la période étudiée se termine à l'année 2007, il y a près de deux ans.
- La recherche porte sur une période où Numérical n'a pas encore « réussi » au sens traditionnel qu'on donne à ce terme, c'est-à-dire qu'elle n'a pas atteint un chiffre d'affaire significatif (décollage), elle n'est pas leader sur son segment et elle ne fait pas la couverture des journaux. C'est ma conviction de chef d'entreprise qu'elle va y arriver, mais en tant que chercheur, cette conviction n'est d'aucun intérêt et sort du cadre de la présente recherche. Même si l'entreprise avait fermé ses portes après la période étudiée, l'intérêt scientifique de celle-ci en serait conservé.
- Le résultat lui-même, comme le lecteur s'en rendra compte, est loin d'être un compte-rendu louangeur pour l'entreprise ou ses fondateurs. Cela tient sans doute en partie au fait que les fondateurs ne se voient nullement comme des héros et que s'ils ont confiance en leur capacité et leur approche de l'entrepreneuriat, et s'ils éprouvent une légitime fierté de ce qu'ils ont accompli, ils estiment que de nombreux autres entrepreneurs, loin des couvertures de magazines, font de même au quotidien.

Il est très rare pour le chercheur de pouvoir suivre au quotidien, et de manière intime, le développement d'une startup. Le manque de telles études longitudinales est régulièrement souligné par les chercheurs en entrepreneuriat pour le déplorer. Ce travail de recherche répond notamment au souhait de Davidsson (2000) selon lequel il est nécessaire d'essayer de répondre aux questions traditionnelles de l'entrepreneuriat au moyen d'étude longitudinales, et si possible effectuées en temps réel.

Dès lors que l'on fait attention à laisser soigneusement de côté les aspects idiosyncratiques du cas étudié, nous estimons donc avec l'équipe de recherche que les avantages d'être à la fois observant et observé l'emportent sur les inconvénients.

Analyse des données

Unité d'analyse

Nous étudions le processus d'innovation de l'entreprise Numérical. Spécifiquement, nous analysons les décisions concernant l'entreprise, ses produits et ses marchés.

Outils d'analyse

Nous avons procédé à une reconstitution des décisions prises par la firme dans les domaines étudiés : conception, développement de marché, lien social.

Nous avons construit des schémas d'évolution des produits et marchés qui nous ont permis d'analyser les continuités et discontinuités

Comme il est d'usage dans une recherche qualitative, nous avons vérifié au fur et à mesure de nos travaux la validité des résultats avec d'autres membres de l'équipe de re-

cherche, des collègues universitaires et bien sûr les deux autres fondateurs de l'entreprise. Cette approche itérative, qui a impliqué de nombreux allers-retours entre discussion, questions et formalisation a permis un raffinement de l'analyse et des résultats présentés dans ce travail.

Itinéraire de la recherche

Le travail de recherche est structuré de manière particulière car basé sur une implication quotidienne, avec une partie rétrospective. Le travail commence en 2005, les années 1998-2004 sont donc étudiées rétrospectivement, tandis que les années 2005-2007 sont étudiées « en temps réel ».

Figure 6. Période étudiée et période de recherche

Période étudiée										
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
							Période de recherche			

L'idée de ce travail naît en 2003, ce qui motive une inscription en DEA à l'IAE de Paris. Le premier contact avec le CRG date de janvier 2005, date à laquelle les réunions mensuelles avec Christophe Midler débutent, marquant le véritable début de la recherche. La phase d'analyse se déroule entre 2005 et 2008. La phase d'écriture proprement dite commence dès 2007 et se développe en parallèle.

Place de cette recherche dans les travaux du CRG

Le Centre de Recherche en Gestion (CRG) de l'Ecole Polytechnique mène depuis de nombreuses années des recherches sur l'innovation, la conception et la concurrence par l'innovation dans différentes industries. Mentionnons les thèses de Sylvain Lenfle (2001) sur la compétition par l'innovation et l'organisation de la conception dans les industries amont, de François Fourcade (2004) sur les stratégies modulaires des équipementiers automobiles et de Rodolphe Rosier (2007) sur les stratégies et organisations des processus d'exploration dans le cas de la pile à combustible chez Axane, que nous mobilisons plus loin dans cette recherche. Nous nous appuyons également sur les travaux de Christophe Midler, Thomas Paris, Florence Charue-Duboc, et Sihem Ben Mahmoud-Jouini, notamment. Ces travaux ont toutefois été menés principalement dans le cadre de grandes entreprises (Renault, Valeo, Rhône Poulenc, EDF, etc.)

Le présent travail de recherche marque donc à la fois une continuité et un changement : une continuité car la problématique de l'innovation, en particulier l'innovation technologique, est au cœur de notre recherche, mais aussi un changement car nous nous focalisons exclusivement sur le cas de la startup, très petite entreprise dont les modalités et les stratégies sont nécessairement très différentes de celles des grandes entreprises, sortant ainsi du contexte habituel du CRG.

Enjeu, intérêt, contribution et plan de la thèse

Enjeu

Une mortalité infantile élevée des entreprises

Un tel travail est important à plusieurs titres. D'une part parce que la création d'entreprise semble rester une activité risquée. 52% des entreprises françaises ne franchissent pas le seuil de la cinquième année, même si toutes les disparitions ne sont pas considérées comme un échec économique.[29] On peut y voir là une part de sélection darwinienne et s'en féliciter (vision statistique de l'innovation), mais on peut également estimer qu'une meilleure compréhension des mécanismes de leur développement permettrait de réduire cet échec.

Une difficulté française à faire émerger de nouveaux champions de haute technologie

Numérical développe des composants logiciels pour les téléphones mobiles. Entre le moment où ce travail de recherche a débuté et celui où ces lignes sont écrites, quatre fabricants de téléphones mobiles basés en Europe se sont retirés du marché : Siemens, Alcatel, Sendo et Philips. Ericsson a fusionné avec le japonais Sony, et les difficultés de Sagem, fabricant français encore récemment leader du marché français, ont longtemps été de notoriété publique et la société, très affaiblie, a finalement été cédée à un fond d'investissement à l'été 2008. La problématique de l'innovation au niveau européen, et particulièrement en France, est connue et largement débattue. S'il s'est créé environ 300.000 entreprises en France en 2006[30], l'industrie hors agro-alimentaire ne représente que 13.000 de ces créations[31], soit environ 4%. Il se crée donc peu d'entreprises industrielles, et elles meurent beaucoup. En outre, peu d'entre-elles deviennent des champions nationaux de taille mondiale. Ilog, Dassault Systèmes et BusinessObject[32] sont des exceptions qui confirment la règle. La France n'a fait émerger aucun leader mondial de la période Internet. La problématique de développement de la startup de haute technologie dépasse donc le simple cadre d'une réflexion dans le domaine du management.

Intérêt de cette recherche

Ce travail de recherche est intéressant selon nous à quatre titres :

---

[29] Source : « Entreprises en Bref », Ministère de l'Économie, Direction des Entreprises, N° 14 Janvier 2005, p.1

[30] Source : « Avec un sursaut en juin, la création d'entreprise bat un record absolu », Les Échos, 20/07/2007 (édition électronique). Depuis le 1er janvier 2007, la notion de création d'entreprise présentée par l'Insee s'appuie sur le concept défini par Eurostat afin d'harmoniser et de comparer les données européennes. Une création d'entreprise au sens d'Eurostat correspond à l'apparition d'une unité légale exploitante n'ayant pas de prédécesseur. Ce concept de création se base sur la mise en œuvre de nouveaux moyens de production.

[31] Source : INSEE Informations Rapides, 19 juillet 2007 - n° 214

[32] BusinessObjects sera rachetée en 2007 par SAP, ce qui a mis fin à l'indépendance d'une des rares startups françaises ayant eu une réussite éclatante.

Intérêt de la méthodologie

La plupart des recherches, et plus encore des travaux de vulgarisation, se font sur la base d'une analyse 'post-mortem'. On échappe rarement dans ce type de travail aux deux syndromes opposés de la littérature managériale : la célébration positiviste d'une réussite, ou ce qui revient au même, l'analyse critique d'un échec. Lorsque les jeux sont faits, tout est plus facile, mais les aléas du parcours ont disparu et les événements passés sont rationalisés. L'intérêt de ce type de travaux, très en vogue à la naissance du champ entrepreneurial, a été remis en question. Ainsi que l'indique Deakins, « Il faut maintenant détourner la recherche d'un objectif d'identification des entrepreneurs ayant réussi ou des gagnants au profit de l'identification des questions essentielles liées au processus entrepreneurial d'apprentissage et de développement.[33] » (Deakins, 1996 p.21-22). C'est bien de la compréhension des processus dont il s'agit.

Dans la tradition de recherche du CRG, le présent travail démarre alors que Numérical est, en quelque sorte, au milieu du gué. À la fin de notre étude, en 2007, neuf ans après sa création, l'entreprise est toujours en vie, s'est développée de manière importante (elle emploie une vingtaine de personnes), compte quelques belles réussites à son actif, mais n'est nullement assurée de son succès ni de son décollage. Cela nous permet d'isoler l'étude des notions de réussite ou d'échec ultime.

Intérêt du thème

La problématique de l'incertitude knightienne, malgré son intérêt évident, a été relativement peu étudiée en dehors des travaux pionniers de Sarasvathy.[34] Elle est pourtant fondamentale dans les environnements en rupture, et ses implications doivent être mieux comprises.

Intérêt du cas étudié

Les ressources considérables dont elles disposent permettent souvent aux startups financées par le capital risque d'obtenir une visibilité médiatique importante. Ce sont elles dont on a tendance à parler alors même que leur chiffre d'affaire est encore modeste. Or seules 1.400 entreprises françaises ont été financées par des investisseurs institutionnels (« capital risque ») avec près de 10,2 milliards d'euros investis en 2006.[35] L'investissement en capital ne concerne donc que 0,4% des entreprises (en pratique largement moins car les investissements peuvent aussi concerner des entreprises à des stades de développement ultérieurs). Les autres – l'immense majorité - doivent se débrouiller seules. Étudier Numérical, c'est donc étudier une startup statistiquement normale sur ce point, qui représente en quelque sorte la « majorité silencieuse. »

---

[33] "There is now a need for re-focusing research away from the emphasis on picking successful entrepreneurs and picking winners, to identifying key issues in the learning and developmental process of entrepreneurship."

[34] Nous nous appuyons abondamment sur les travaux de Sarasvathy. Mentionnons que son directeur de thèse était Herbert Simon, ce qui donne une idée intéressante de la filiation entre le courant entrepreneurial représenté par Sarasvathy et le courant du raisonnement et de la conception représenté par Simon. Les deux sont réunis autour de l'idée que l'entrepreneuriat est une science de l'artificiel. Sarasvathy et Simon écrivent ainsi que la création d'une firme ou d'un marché est un sous ensemble du phénomène plus général de création de nouveauté.

[35] Source : AFIC, Association Française des investisseurs en Capital (Site Web) et « Rapport sur l'activité du capital investissement en France », AFIC, 2006.

Intérêt de l'industrie

Alors que des industries comme l'automobile, la chimie ou l'informatique ont depuis longtemps fait l'objet de travaux de recherche, les télécoms sont encore largement ignorées des universitaires. Or il s'agit d'une industrie complexe, en plein bouleversement, en évolution rapide où l'innovation joue un rôle fondamental (Christensen, Anthony et al., 2004), et qui représente de très forts enjeux industriels et économiques et implique de nombreux acteurs, au croisement de différentes cultures et industries. Nous espérons que ce travail contribuera à en améliorer la connaissance, même si ce n'est pas son objet premier.

Contribution

Comme nous l'avons indiqué plus haut, l'origine de cette recherche se trouve dans un questionnement de la théorie entrepreneuriale face à une situation qu'elle explique mal. Numérical semblait fonctionner avec une approche qui ne se trouvait pas formalisée dans la littérature entrepreneuriale, et pourtant ça marchait.

L'objectif de cette thèse est de contribuer à une meilleure formalisation de l'approche entrepreneuriale de développement émergente en incertitude knightienne.

Si l'on reprend la classification de David et Hatchuel (2007) qui étudient le rôles respectifs des organisations et des chercheurs dans la découverte et la validation de nouvelles théories, notre travail se situe plutôt dans le cas où la contribution académique est de construire la théorie d'un modèle qui a été découvert par une ou plusieurs organisations pionnières[36], c'est-à-dire dans le cadran 3 de la Figure 7 ci-dessous. A ce titre il se situe par exemple dans la lignée des travaux de Chapel (1997) sur Téfal.

[36] Comme il a été mentionné plus haut, l'approche émergente de Numérical n'est a priori en rien unique ou pionnière. Elle correspond même probablement à une pratique très répandue. Et pourtant celle-ci est très peu étudiée. C'est en ce sens que nous pouvons quand même parler d'organisation pionnière, l'approche restant très neuve pour la recherche entrepreneuriale dans son ensemble sur le plan de sa formalisation, en particulier à visée prescriptive.

Figure 7. Notre contribution à partir du schéma de David et Hatchuel (2007) : Notre travail correspond au cadran 3.

		Organisations	
		Découverte/invention	Validation
Académie	Découverte/invention	**1.** **Le chercheur et les acteurs, sur le terrain, découvrent/inventent un nouveau modèle de management** La contribution académique est de co-découvrir ou co-inventer le modèle et de construire la théorie qui donne au modèle sa valeur universelle	**2.** **Le chercheur découvre/invente un modèle de management au sein de l'académie** La contribution de l'académie est de concevoir (découvrir, inventer) le modèle
	Validation	**3.** **Le chercheur crée la théorie d'un modèle après qu'il a été découvert/inventé par une ou plusieurs organisations pionnières** La contribution académique est de construire la théorie qui donne au modèle sa valeur universelle	**4.** **Le chercheur ajoute de la valeur à un modèle existant** La contribution académique est de clarifier, raffiner, tester, étendre le modèle et/ou de clarifier, raffiner, tester, étendre la théorie qui donne au modèle sa valeur universelle

Dès lors, notre contribution se fait essentiellement sur deux plans :

- Un plan empirique : Ce travail de recherche permet de rendre compte en détail du développement d'une startup de haute technologie. Nous exposons en détail les raisonnements et les déterminants du processus de développement émergent d'une startup.
- Un plan conceptuel : Le travail empirique nous permet de caractériser le cheminement de la startup de sa création à son décollage, et de montrer en particulier la façon dont elle résout l'incertitude knightienne à laquelle elle est confrontée quant aux produits et aux marchés.

De ces deux contributions pourraient être tirées une troisième sur le plan prescriptif : le travail pourrait permettre de dégager les prescriptions pour une stratégie alternative de la startup de haute technologie, et cela constituera une suite logique au présent travail.

Plan de la thèse

L'étude de ce processus est menée en trois chapitres. Le premier chapitre s'attache à définir un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups dans leur diversité. Dans le second chapitre, nous étudions comment l'entrepreneur détermine son couple produit-marché dans un contexte d'incertitude knightienne. Le troisième chapitre aborde la question du lien social pour étudier comment la détermination peut être conduite efficacement par une équipe soumise aux aléas et à la durée d'un processus très incertain. Nous synthétisons nos résultats et nous les discutons dans le chapitre 4.

La téléphonie mobile : une industrie caractérisée par de multiples incertitudes

Nous devons pour notre travail identifier les manifestations particulières d'incertitude knightienne dans les différents domaines de décision durant la période étudiée.

Numérical présente le caractère particulier de changer l'industrie dans laquelle elle se situe. Elle démarre en 1998 par une activité de prestations de services dans le domaine du Web mais rapidement (début 2000) elle se spécialise dans l'interface homme machine pour la téléphonie mobile.

La téléphonie est une industrie caractérisée par une longue série de ruptures successives (Christensen, Anthony et al., 2004). Elle est l'exemple même d'une industrie générant de multiples sources d'incertitude knightienne pour ses participants. C'est particulièrement vrai de la téléphonie mobile.

Le développement de la téléphonie mobile

Le principe de la téléphonie mobile (ou cellulaire) est né aux États-Unis dans les années 70 d'une collaboration entre Motorola et Bell Labs (Morone, 1993). Le réseau est découpé en cellules (d'où le nom), le téléphone sélectionne une cellule en fonction de sa position, et est capable de maintenir la conversation alors qu'il passe d'une cellule à l'autre tandis que l'utilisateur se déplace. Le premier appel d'un téléphone mobile a lieu aux États-Unis en 1983.

Les premiers téléphones (G1) étaient des terminaux exclusivement vocaux, comportant un nombre très limité de fonction complémentaires comme divers réglages, un journal d'appels et une liste de numéros fréquents. Les générations suivantes ont vu augmenter le nombre de fonctions disponibles. Ainsi, un téléphone de seconde génération comportait typiquement, outre les fonctions vocales, un carnet d'adresse, diverses applications comme une calculatrice, un convertisseur de monnaie, des jeux, etc. mais en noir et blanc.

Début 2000, les premiers téléphones équipés d'un micro-navigateur WAP font leur apparition. Le WAP permet la création de micro sites Web adaptés pour le téléphone. Le téléphone se transforme ainsi en véritable terminal Internet mobile, même si la technologie est encore très rudimentaire et pour tout dire, à peine utilisable. Apparition également d'un module d'envoi et de réception de messages textes (SMS), rudimentaire également, mais qui remporte le succès que l'on sait. Deux ans plus tard sont introduits les premiers téléphones GPRS (génération dite 2,5), extension de la norme GSM permettant un débit plus élevé pour l'échange de données, permettant une utilisation confortable du WAP et de l'email.

En 2003, les écrans couleurs se généralisent, et le nombre de fonctions augmente : apparition de l'appareil photo intégré, du MMS (évolution multimédia du SMS), du lecteur MP3 pour la musique, etc. Côté applications, certains téléphones intègrent désormais un carnet d'adresse complet, une fonction agenda, un gestionnaire de tâches, le tout synchronisable avec les applications PC comme Microsoft Outlook.

À partir de 2001 se développe également une version de Java spécialement conçue pour la téléphonie mobile permettant le téléchargement de jeux par l'utilisateur.

Côté constructeurs, la domination initiale de Motorola est remplacée à partir de 1994 par celle de Nokia dont la part de marché ne cesse d'augmenter pour atteindre aujourd'hui les 40%, une réussite impressionnante compte tenu de l'âge de cette industrie.

Les ruptures du marché de la téléphonie

Facteurs liés à la régulation et à la normalisation

Côté offre, le paysage est caractérisé par une évolution rapide. La première norme analogique définie dans les années 70 est remplacée au début des années 90 par une norme numérique, plus efficace en termes d'utilisation des faisceaux. Plusieurs standards sont en compétition. GSM, imposé par l'Europe devient rapidement dominant, mais il est concurrencé par le standard américain CDMA. Le succès de CDMA, norme lancée de manière totalement inattendue par un nouveau venu, Qualcomm, empêchera les fabricants européens de téléphones comme Nokia d'établir une position forte sur ce marché.

À partir de 2000 apparaît la technologie dite 3G à haut débit avec deux principales normes en concurrence.

Facteurs liés à la demande

Côté demande, les caractéristiques du marché des téléphones mobiles le font plus ressembler à un marché de mode qu'à un marché de produits électroniques traditionnels. On assiste en effet à une évolution très rapide de la demande, qui peut parfois prendre de court les plus avisés des fabricants. Ainsi, l'intégration d'un appareil photo dans le téléphone, apparue en 2003 comme un gadget, est rapidement devenue indispensable. Nokia, leader du marché mais qui n'avait pas vu venir le phénomène, initié par les constructeurs asiatiques, s'est ainsi retrouvé sur la défensive pendant plusieurs mois en l'absence du moindre modèle équipé d'un appareil photo. Il en est allé de même avec la forme des téléphones. Jusqu'en 2006, la majorité des téléphones était au format « brique », mais à partir de cette époque, certains constructeurs optent pour le format « clapet » dans lequel le téléphone se referme sur lui-même et celui-ci devient rapidement beaucoup plus demandé, sans que l'on sache très bien pourquoi. Là encore, Nokia n'avait pas anticipé cette évolution de la demande et s'est retrouvé sans aucun modèle à clapet pendant plusieurs mois, perdant des parts de marché avant de se rattraper.

Une seconde caractéristique de la demande est le rôle prépondérant joué par les opérateurs sur le marché. Ceux-ci ne se contentent en effet pas de vendre des abonnements, laissant libre les clients d'acheter le téléphone qu'ils souhaitent. Depuis toujours, les opérateurs distribuent eux-mêmes des téléphones dans le cadre d'offres intégrées dans lesquelles le téléphone est fortement subventionné, lorsqu'il n'est pas donné gratuitement, contre une durée d'abonnement garantie de 12 ou 24 mois. Les opérateurs sont donc, beaucoup plus que les distributeurs classiques comme la FNAC, de très gros acheteurs de téléphones. C'est dire s'ils ont une force d'influence auprès des fabricants sur les caractéristiques et les prix des modèles. En outre certains opérateurs essaient d'aller au-delà de leur rôle traditionnel pour intervenir sur la définition des téléphones et l'ergonomie générale des services, avec une stratégie de marque plus ou moins forte. Les approches sont multiples, mais en Europe on peut illustrer cette approche par deux approches différentes, celle de Vodafone et celle d'Orange, deux des plus gros opérateurs mondiaux.

À partir de 2003, Vodafone introduit « Vodafone Live », un programme qui définit des spécifications détaillées que les téléphones doivent respecter en termes d'interface utilisateur pour qu'ils soient agréés par lui. Un téléphone sera donc « Live » ou pas. Toutefois, malgré un très gros effort de la part de Vodafone, le programme sera un échec et il est pratiquement abandonné en 2007.

L'approche d'Orange est différente, puisqu'elle consiste, non pas à établir des spécifications que doivent respecter les fabricants, mais à spécifier complètement des téléphones et à les faire fabriquer par des fabricants ODM (marque blanche) pour ensuite les commercialiser sous sa propre marque. Orange brouille ainsi les frontières entre fabricant et opérateur, ce que Vodafone n'a jamais fait. Le premier téléphone résultant de cette stratégie, le SPV, est sorti à l'automne 2002. Muni d'un système d'exploitation Windows Mobile, il était fabriqué en marque blanche par le fabricant taïwanais HTC qui a depuis promu sa propre marque.

Une troisième approche, dont s'est inspirée Vodafone, est illustrée par NTT DoCoMo au Japon pour son service i-Mode. Conçu comme un système fermé de services mobiles, i-Mode est un concurrent de WAP, mais conçu de manière plus globale : WAP est une technologie de description de page proche de HTML, tandis que i-Mode est un système complet d'applications mobiles. L'approche de DoCoMo, largement inspirée de celle du Minitel en France, consiste à spécifier complètement les téléphones pour que ceux-ci puissent recevoir l'agrément i-Mode. Ces spécifications couvrent naturellement l'interface utilisateur, mais également les caractéristiques techniques, l'intégration entre le logiciel et le matériel, etc. La marge de manœuvre laissée aux fabricants est presque nulle. L'avantage est naturellement une très grande homogénéité technique des téléphones i-Mode, assurant les utilisateurs que le téléphone qu'ils choisissent fonctionnera sans problème avec i-Mode. L'inconvénient est que DoCoMo domine complètement l'industrie, et que les innovations ne peuvent venir que de l'opérateur qui contrôle complètement les spécifications. Fort de son succès, DoCoMo a tenté de lancer i-Mode en Europe mais cet effort s'est révélé être un échec.

Facteurs technologiques

Comme la brève histoire du téléphone mobile ci-dessus le suggère, les téléphones mobiles deviennent de plus en plus sophistiqués. Hier terminal purement vocal, et outil professionnel, le téléphone mobile est devenu une machine multimédia sophistiquée. Le nombre de technologies qu'il faut désormais maîtriser pour réaliser un téléphone a du même coup augmenté : sur le plan matériel, un téléphone intègre désormais une unité radio GPRS voire 3G, un connecteur Bluetooth, un appareil photo, un voire deux écrans couleurs, une extension mémoire amovible, etc. Sur le plan logiciel, le téléphone intègre des applications aussi sophistiquées que celles que l'on trouvait uniquement sur PC jusque récemment : lecteur video, MP3, agenda, email, jeux graphiques, possibilité de téléchargement d'applications, etc. Le rythme d'évolution ne ralentit pas, la sortie de l'iPhone d'Apple en 2006 mettant la barre encore plus haut en termes de sophistication. Cette évolution est très rapide, nous permettant de caractériser l'industrie comme ayant une vitesse d'horloge élevée (Fine, 1998).

Cette évolution marque l'importance croissante de la part du logiciel dans la conception d'un téléphone, dont la maîtrise devient essentielle pour les fabricants qui étaient à l'origine des électroniciens. Il s'agit donc d'un métier nouveau qu'ils doivent apprendre.

L'industrie est également caractérisée par une fragmentation technique croissante, facteur d'incertitude et de coûts. La sophistication croissante des technologies, ainsi que la fragmentation associée, a entraîné une forte évolution du métier de fabricant de téléphone et un bouleversement de la chaîne de valeur. De complètement intégrée à l'origine, lorsque les pionniers fabriquaient eux-mêmes tous les composants d'un téléphone, elle est devenue très fragmentée avec l'apparition d'acteurs spécialisés formant une chaîne de valeur très éclatée, un phénomène bien décrit par Fine (1998). Les fabricants font de plus en plus appel à ces acteurs, devenant progressivement des ensembliers.

L'univers de la téléphonie mobile illustre les limites du modèle de l'innovation technologique par équilibre ponctué d'Abernathy et Utterback (1978) : il n'y a pas une rupture, mais plusieurs et de manière continue depuis plus de trente ans. Le modèle dominant n'est pas encore établi, et de nombreuses approches techniques sont en concurrence. Le résultat est que les fabricants doivent garder leurs options ouvertes. C'est particulièrement vrai pour les systèmes d'exploitation. Traditionnellement, les opérateurs ont utilisé des SE temps réel de bas niveau, comme Nucleus. Ces outils sont bien maîtrisés. À partir de 2000, cependant, sont apparus plusieurs SE de plus haut niveau pour les téléphones hauts de gamme. On mentionnera Windows Mobile, de Microsoft, Linux, Symbian et plus récemment Android, de Google. L'intérêt de ces systèmes haut de gamme est d'être accompagné d'outils et d'applications permettant en théorie au fabricant de gagner du temps et de pouvoir offrir un téléphone « riche », c'est-à-dire équipé d'applications sophistiquées qu'il n'a pas à développer lui-même. La difficulté, toutefois, est qu'aucun de ces SE n'a pour l'instant réussi à s'imposer, et il est impossible de savoir ce qu'il en sera à l'avenir. Le marché est donc fragmenté et incertain. Les fabricants gardent donc leurs options ouvertes en proposant des modèles pour chaque système d'exploitation. Il s'agit d'une situation très coûteuse et surtout très complexe à gérer. Certains acteurs adoptent des stratégies résolument porteuses de ruptures : ainsi en 2008, Google a introduit son système d'exploitation pour téléphones mobiles Android. La principale caractéristique d'Android est d'être entièrement libre et accessible, ce qui naturellement perturbe considérablement les acteurs existants qui, eux, font payer leur produit.

Les fabricants ont donc non seulement affaire à un ensemble de technologies changeant rapidement côté terminal, aussi bien sur le plan logiciel que matériel, mais il en va de même côté réseaux

La présentation rapide que nous avons faite de l'industrie illustre les multiples sources d'incertitude auxquelles un acteur de la téléphonie mobile doit faire face.

CHAPITRE 1. UN MODÈLE POUR DÉCRIRE LA TRAJECTOIRE ENTREPRENEURIALE

Résumé

Alors que les modèles entrepreneuriaux dominants reposent sur une vision délibérée dans laquelle la détermination de l'opportunité est le point de départ du processus entrepreneurial, la recherche empirique montre que l'opportunité n'émerge parfois qu'après un processus long et compliqué au cours duquel la firme essaie plusieurs couples produit-marché comme autant de projets successifs avant de réussir à déterminer celui qui permet le décollage. Dès lors que celle-ci n'est pas unique, comprendre la détermination nécessite d'abord d'être capable de décrire la trajectoire de progression de la firme. La description au moyen de la progression du seul chiffre d'affaire n'est pas adaptée au contexte entrepreneurial, celle-ci doit être plus fine.

Sur la base du cas Numérical, nous définissons un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups dans leur diversité au moyen de sept variables. Ce modèle permet de mesurer la continuité, ou au contraire le côté erratique, de chaque trajectoire. Nous appliquons ce modèle au cas de plusieurs startups ayant eu des trajectoires très différentes. L'analyse de la trajectoire de Numérical monte que l'évolution des couples produit-marché, très différents les uns des autres, repose cependant sur une continuité forte le long des variables du modèle, ce qui suggère que bien qu'elle soit émergente, la trajectoire n'est pas pour autant aléatoire et qu'il existe un principe de pilotage.

Problématique

Nous avons montré dans le chapitre introductif qu'il n'existe pas une seule trajectoire entrepreneuriale qui correspondrait à un modèle unique. Comprendre la détermination et en dégager les déterminants nécessite d'abord d'être capable d'en décrire la trajectoire de progression, dès lors que celle-ci n'est pas unique.

D'une manière générale, la trajectoire d'un point est, dans un référentiel, l'ensemble des positions successives occupées par ce point au cours de la période étudiée.[1] Pour notre propos, nous la définissons comme la manifestation externe des états par lesquels passe le processus d'innovation de la startup que nous étudions. C'est ce que l'observateur peut constater au cours du temps.

[1] Source: Wikipedia, http://fr.wikipedia.org/wiki/Trajectoire

Cadre théorique

Les modèles de trajectoire

La littérature entrepreneuriale a posé la question de la détermination du couple produit-marché d'une entreprise au moyen du concept d'opportunité, qui est l'un des paradigmes permettant de cerner le domaine de l'entrepreneuriat (Verstraete et Fayolle, 2004). Qu'est-ce qu'une opportunité ? Selon Dutta et Crossan (2005), il s'agit d'un « ensemble de conditions environnementales qui amènent à l'introduction d'un ou de plusieurs nouveaux produits ou services sur le marché par un entrepreneur ou par une équipe entrepreneuriale au travers d'une entreprise existante ou nouvellement créée. »

Une meilleure compréhension de comment les individus déterminent les opportunités fournit à l'entrepreneuriat un champ de recherche qui le distingue de la stratégie, de l'économie et d'autres disciplines. Dès lors, l'opportunité devient un élément central de la trajectoire entrepreneuriale.

L'opportunité entrepreneuriale a été étudiée selon deux perspectives ontologiques contrastées. La première est essentiellement positiviste. Elle est liée à une vision objective de l'environnement qui considère que les opportunités existent en tant que telles dans l'environnement, attendant d'être découvertes (e.g. Kotler). Dans cette perspective, l'opportunité est le point de départ du processus entrepreneurial. La seconde perspective ontologique résulte de recherches récentes et constitue une position alternative plutôt constructiviste. Elle considère que les opportunités entrepreneuriales émergent, c'est-à-dire sont produites (« enacted » en anglais) sur la base de la perception, de l'interprétation et de la compréhension des entrepreneurs. Dans cette perspective, l'opportunité est le point d'aboutissement du processus.

La majorité des modèles de processus entrepreneurial se situent dans la première perspective.

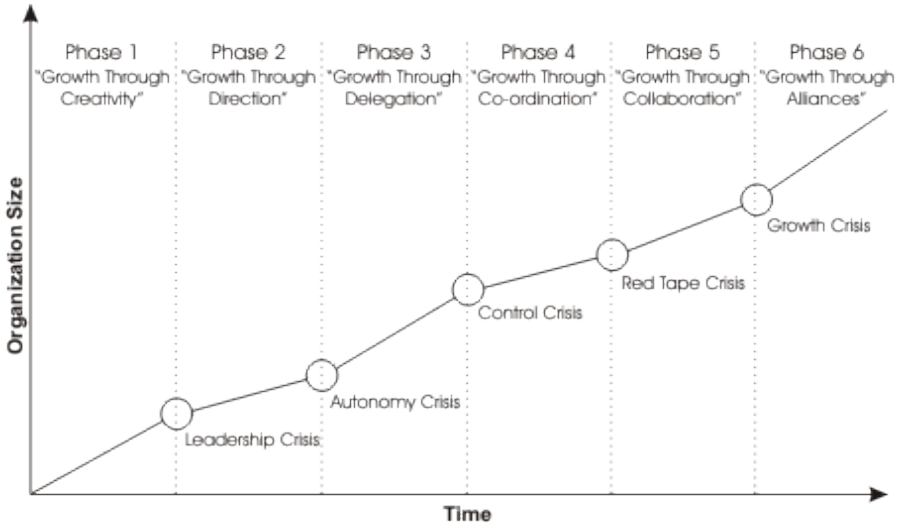
Une perspective positiviste de la trajectoire entrepreneuriale

Les modèles de trajectoire de la firme[2]

La littérature sur la trajectoire trouve son origine en dehors du champ entrepreneurial et a le plus souvent pris la firme établie comme unité d'analyse. L'une des théories les plus citées dans ce domaine est celle du cycle de vie (Greiner, 1972; Lichtenstein, Levie et al., 2007) dans lequel la firme est conceptualisée comme un organisme vivant dont les stades de développement sont déterminés et connus. Le modèle de cycle de vie (Greiner, 1972) avance que de même que les humains progressent au travers d'étapes physiologiques et psychologiques similaires, les entreprises évoluent de manière prévisible et rencontrent les mêmes problèmes au cours de leur croissance (Bhidé, 1994 p.244).

[2] Pour une étude exhaustive et approfondie des modèles de trajectoire entrepreneuriale, voir Biga-Diambeidou (2008). Notre objet n'est pas ici de reprendre une présentation exhaustive, mais d'en présenter les plus emblématiques pour servir notre propos.

Figure 8. Le modèle en étapes de Greiner (1972)

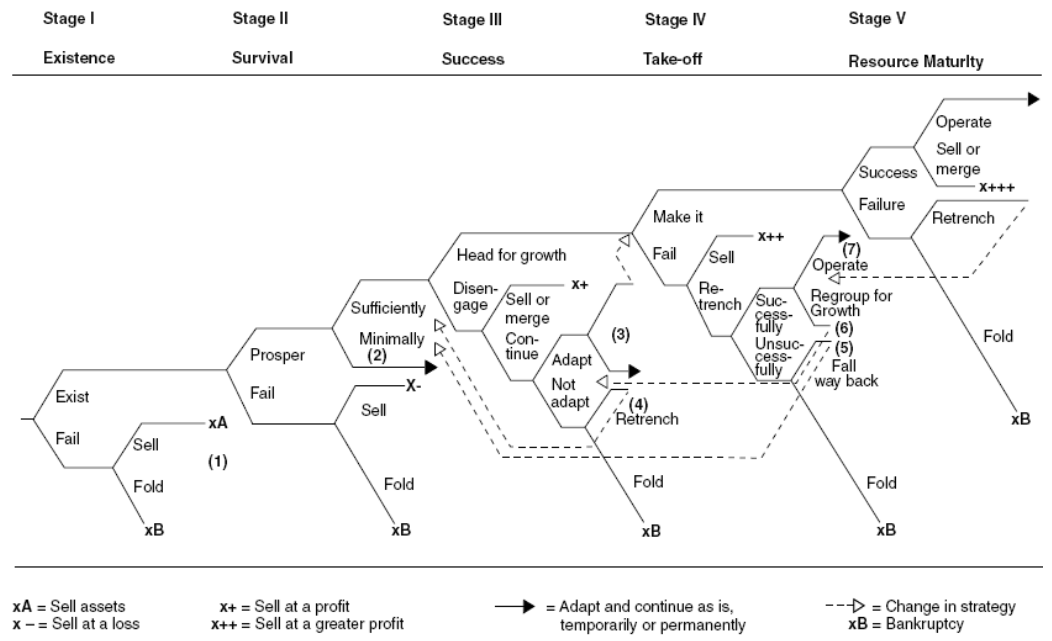


Source : Greiner (1972)

Les stades de développement sont classiquement la conception, la gestation, la naissance, la croissance, le déclin et la mort (Hernandez, 2001). L'analogie avec le développement organique amène trois propositions sur la nature de la croissance organisationnelle. La première est que comme pour un organisme vivant en croissance, des étapes de développement distinctes peuvent être identifiées dans une organisation en croissance. La seconde est que la séquence et l'ordre selon lesquels l'organisation en croissance progresse sont prédéterminés, et donc reconnaissables. La troisième est que de même que les organismes d'une même espèce se développent selon le même programme génétique, toutes les organisations se développent selon des règles préfigurées où chaque étape représente une progression par rapport à l'étape précédente, d'un état primitif latent vers un état progressivement plus mûr, et différencié (Lichtenstein, Levie et al., 2007). À chaque étape correspond un ensemble propre de problèmes à régler par l'entreprise (Bhidé, 1994).

Churchill et Lewis (1983) développent le travail de Greiner et proposent un modèle considéré comme une référence dans la littérature. Ils définissent cinq étapes de la vie d'une firme : 1) Existence, 2) Survie, 3) Succès, 4) Décollage, et 5) Maturité. Le modèle est représenté dans la Figure 9.

Figure 9. Le modèle de Churchill et Lewis (1983)



Dans la phase d'existence, l'objectif principal de la firme est d'obtenir des clients et de délivrer les produits. Les firmes dans cette phase vont des nouveaux restaurants ou magasins à la startup high-tech qui doit encore stabiliser son produit et sa fabrication. La plupart des ces firmes n'obtiendront jamais de clientèle suffisante ou de capacité produit pour devenir des entités viables. Celles d'entre elles qui y parviennent passent en phase 2 (Survie). Dans cette phase, la viabilité est démontrée. La problématique est dès lors de passer de la seule existence à une relation solide entre les revenus et les dépenses. Dans cette phase, les firmes peuvent croître et passer à la phase 3, ou elles peuvent, comme la majorité, rester dans cette phase pour une certaine période, gagnant un retour marginal sur l'argent et le temps investi par les fondateurs. Dans la quatrième phase, les fondateurs doivent décider entre exploiter les résultats de la firme pour poursuivre la croissance, ou garder la firme stable et profitable, fournissant ainsi une base pour d'autres activités. La firme est dès lors soit une plate forme pour la croissance (sous-étape 3C) ou un base de support correspondant à un désengagement partiel ou total (sous-étape 3D), phase dans laquelle la firme peut rester presqu'indéfiniment. Dans le cas de 3C, la firme assemble des ressources pour préparer une forte croissance, et passe, en cas de succès, à l'étape 4 (Décollage). Dans cette phase, le problème-clé est celui de la gestion de la croissance rapide et de son financement. Bien géré, il permet à la firme d'atteindre la maturité de la grande entreprise classique. Si ce problème est mal réglé, en revanche, la firme peut revenir à la phase 3, voire à la phase 2, voire disparaître (Churchill et Lewis, 1983).

L'intérêt du modèle est de trois ordres : il décrit bien beaucoup de situations-types, il fait intervenir les choix personnels des entrepreneurs, et il évoque des retours en arrière possibles. La trajectoire n'est donc pas une progression inexorable par des chemins complètement balisés. Il reste cependant limité pour notre propos : il n'est pas observable car les phases ne reposent pas sur des états mesurables, il commence trop tard (les

produits sont déjà créés), il ignore la dimension entrepreneuriale (conditions de découverte de l'opportunité, création des produits, etc.), et la granularité est trop faible.

Les modèles du champ entrepreneurial positiviste

Selon Shane et Venkataraman (2000), l'entrepreneuriat consiste en deux processus : la découverte de l'opportunité, puis son exploitation. La perspective positiviste place donc la découverte de l'opportunité au début du processus entrepreneurial et introduit une dichotomie typique entre découverte (exploration) et exploitation. La nécessité d'une approche générale du processus entrepreneurial est reconnue depuis longtemps, comme le soulignent Davidsson et Honig : « Les études qui prennent en compte les étapes préliminaires d'avant la création sont rares (…) Il existe une littérature non négligeable sur les questions liées à l'avant-firme, mais cette ligne de recherche se concentre typiquement sur les intentions plutôt que sur les comportements, et utilise des échantillons d'individus qui n'ont pas encore entamé d'activité entrepreneuriale.[3] » (2003 p.303)

Bygrave et Hofer (1991) s'intéressent à la période précédant la création de la firme. Ils adoptent donc une vue plus large, et plus qu'à la trajectoire de la firme, c'est au processus entrepreneurial qui aboutit à la création de celle-ci qu'ils s'intéressent, et qu'ils définissent ainsi (p.2) : « Le processus entrepreneurial comprend toutes les fonctions, activités et actions associées à la perception d'une opportunité et à la création d'une firme pour les exploiter.[4] » Gatewood, Shaver et Gartner (1995) vont un peu au-delà en définissant le processus entrepreneurial comme le processus qui prend place entre l'intention de créer une entreprise et la première vente.

Certains auteurs qui se situent dans cette perspective ne font pas apparaître explicitement l'opportunité dans leur modèle. Ainsi Galbraith (1982) propose un modèle de développement en quatre étapes : 1) Une étape de preuve de concept dans laquelle l'entrepreneur développe une nouvelle technologie sur la base d'une idée ; 2) Une étape de prototype dans laquelle l'entrepreneur continue à inventer pour produire un prototype. À se stade, l'entreprise compte déjà une vingtaine d'employés ; 3) Une phase de pré-production ; et 4) Une phase de démarrage dans laquelle la production en volume commence et les premières ventes sont conclues.

Adoptant une perspective technologique, Kazanjian et Drazin (1990) proposent un modèle en quatre étapes couvrant le développement de la firme du début à la maturité : 1) Conception et développement : l'entrepreneur se concentre sur les questions techniques et le développement d'un prototype ; 2) Commercialisation : l'équipe conclut la phase de conception avec un lancement du produit qui se traduit par les premières ventes ; 3) Croissance : dès lors que la faisabilité technique est établie et le produit est lancé avec succès, une période de forte croissance s'ensuit ; et 4) Stabilité : la croissance ralentit pour correspondre à celle du marché.

---

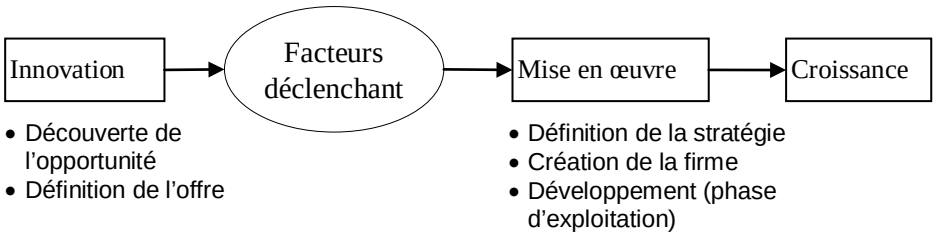
[3] "Studies that include the earliest, prefirm stages are rare (…) There does exist a nonnegligible literature on prefirm issues, but this line of research typically focuses on intentions rather than behavior, and uses samples of individuals who have not yet entered into nascent entrepreneurial activity."

[4] "The entrepreneurial process involves all the functions, activities and actions associated with the perceiving of opportunities and the creation of organizations to pursue them."

Enfin Bhave (1994), sur la base d'une étude empirique, divise lui le processus entrepreneurial en trois étapes : 1) Définition du concept d'affaire, 2) Création et mise en œuvre de la technologie de production, et 3) Échange de produits.

Prolongeant les travaux de Moore (1986), Bygrave et Zacharakis (2004) proposent un modèle général, très représentatif de la littérature entrepreneuriale positiviste, comprenant quatre étapes : 1) innovation ; 2) événement déclenchant ; 3) mise en œuvre ; et 4) croissance. Ce modèle est représenté dans la Figure 1.

Figure 10. Le processus entrepreneurial classique : modèle de Bygrave et Zacharakis



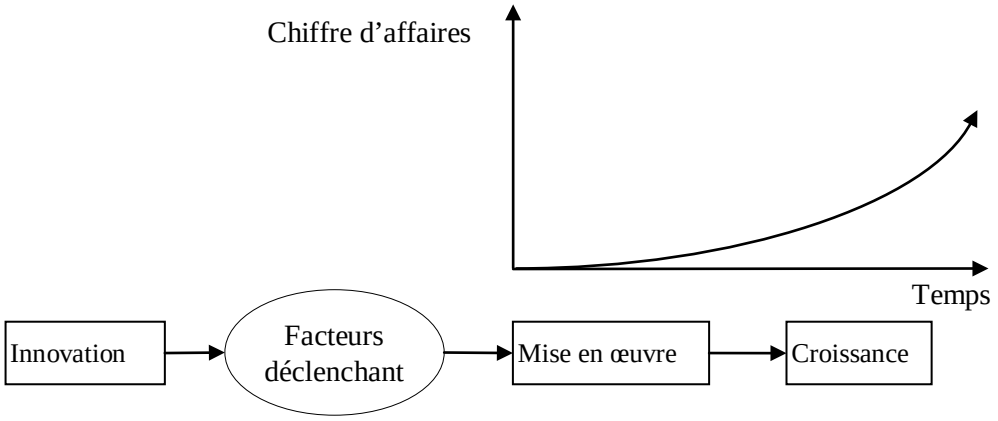
Source : adapté de Bygrave et Zacharakis (2004) et Moore (1986)

Un entrepreneur découvre une opportunité soit involontairement, soit après une phase de recherche active. Qu'il décide ou non de l'exploiter sous forme de création d'entreprise dépend de facteurs déclenchant comme sa personnalité, ses moyens, sa situation, l'environnement, etc. Si la décision est prise, l'entrepreneur passe dans une phase de mise en œuvre, qui consiste typiquement à assembler des ressources pour faire démarrer le projet, notamment à créer une structure pour abriter ce dernier. La phase de croissance, qui correspond au véritable décollage commercial, marque la fin de la période entrepreneuriale, le moment où une startup cesse d'être une startup pour devenir une PME, et peut-être ensuite une grande entreprise.

La création de la firme n'apparaît qu'à l'étape de mise en œuvre. Le modèle de Bygrave et Zacharakis (2004) est à la fois plus général que les modèles de firme, puis qu'il couvre la trajectoire globale, et plus pertinent pour le domaine entrepreneurial puisqu'il couvre l'opportunité et la création, bien qu'implicitement.

On peut donc représenter cette phase au moyen de la Figure 11 :

Figure 11. Trajectoire représentée au moyen du chiffre d'affaire : modèle de Bygrave et Zacharakis



On note l'absence d'innovation après la mise en œuvre. Une fois la firme créée, la phase de croissance du chiffre d'affaire débute. On est donc dans une hypothèse d'innovation « à un coup », c'est-à-dire d'un cycle unique « Exploration-Exploitation » (March, 1991).

Limites des modèles

Pas de vérification empirique

Les modèles en étapes positivistes présentés ci-dessus font tous l'hypothèse d'un processus linéaire et unitaire, qui commence par la reconnaissance d'une opportunité et culmine avec la première vente. Le processus linéaire suppose qu'une combinaison additive d'événements conduit à la création et au décollage de l'entreprise, avec une optique déterministe forte (Penrose, 1959).

Or, ces modèles ne sont pas empiriquement validés (Fayolle, 2004). Après 40 années d'efforts, les chercheurs n'ont toujours pas réussi à se mettre d'accord ni sur ce que sont les étapes de développement, ni sur combien il y en a, et il n'y a eu de confirmation empirique d'aucun des modèles en étapes (Lichtenstein et.al., 2007). Cela s'explique sans doute par le fait que les modèles en étapes développés sur la base de recherches de terrain sont notablement absentes de la littérature[5] (Van-de-Ven, 1992). Au contraire, de nombreuses études soulignent le caractère « chaotique » de ce processus (Liao, Welsch et al., 2005). Birch, Haggerty et Parsons, après avoir étudié 10 millions d'entreprises américaines, mettent en doute la pertinence de l'analogie avec les organismes vivants, et observent avec humour : « Le relativement faible nombre d'entreprises qui survivent et évoluent présentent des caractéristiques différentes, très différentes en cela des

[5] À ce sujet il est intéressant de noter que Greiner lui-même, dont l'étude est tant citée, avait tenu à souligner que son travail n'avait été effectué que sur un tout petit échantillon et il mettait en garde ses lecteurs contre une généralisation hâtive. Il n'a pas du tout été entendu.

vaches.[6] » (1995 p.5) Bhidé, sur la base d'une autre étude de nombreuses créations d'entreprises, conclut ainsi : « les modèles en cycle de vie ne réussissent pas à décrire correctement la grande variété dans la manière selon laquelle les entreprises croissent. » (2000 p.244) Comme l'expliquent Hannan et Freeman, « Le processus de création peut être vu comme comprenant une série de sous-processus (…) Nous pensons que la dynamique de ces sous-processus varie de manière importante d'une forme organisationnelle à l'autre, et nous doutons qu'il en existe une séquence universelle. » (1989 pp.148-149)

Sur la base de ces résultats et d'une étude approfondie de la littérature depuis 1960, Lichtenstein et.al. (2007) concluent à l'échec des modèles étapes, et appellent dès lors les chercheurs à cesser de prédire un ensemble spécifique d'étapes obligées qui sont supposés décrire le développement des entreprises.

Au contraire, il semble comme nous l'avons suggéré dans l'introduction du présent travail que les trajectoires de développement, en particulier des startups technologiques, soient par nature non linéaires, qu'elles soient composées d'étapes survenant dans un ordre variable, liées à des événements aléatoires, dépendant de contraintes environnementales et de disponibilité de ressources (Liao, Welsch et al., 2005). Bhave (1994), sur la base d'une étude empirique, décrit ce processus comme itératif, non linéaire, et interactif (feedback-driven).

Centré sur la notion d'innovation, le modèle entrepreneurial de Bygrave et Zacharakis (2004) correspond en outre plus particulièrement au cas des nouvelles entreprises à fort potentiel de croissance (startups). Pour autant, ce modèle décrit-il correctement les startups ? Rien n'est moins sûr. Il correspond, en effet, aux startups délibérées financées par le capital risque. Le cas de ces entreprises a influé de manière importante aussi bien l'image populaire que la recherche, au point de rendre dominant leur modèle de développement, notamment dans la recherche, les écoles de commerce et les institutions financières. Cela tient à pour plusieurs raisons. Elles sont le plus souvent associées aux réussites les plus rapides et les plus visibles ; le fait qu'elles soient historiquement concentrées dans quelques zones géographiques (Silicon Valley, Boston, Israël) a suscité l'intérêt des politiques et des chercheurs ; et surtout le fait qu'elles se comportent dès le début comme de grandes entreprises (forte structure, formalisme, visibilité) les rend tout simplement… plus facilement étudiables (Bhidé, 2000). Gartner (1985) observe que la tendance à généraliser à partir des startups financées par le capital risque masque la possibilité de variations significatives d'une firme à l'autre. Comme le souligne également Bhidé (2000), ce modèle est loin d'être représentatif de la réalité des startups : seulement 5% des « Inc 500 », les 500 PME américaines en plus forte croissance, ont démarré avec du capital risque. En France, le taux est inférieur à 2% (AFIC 2006). Au contraire, la majorité des firmes nouvelles débutent avec très peu de moyens (Baker et Nelson, 2005). Des cas comme Compaq représentent donc l'exception plutôt que la règle.

Une diversité dont il n'est pas rendu compte

Il existe une grande diversité de profils entrepreneuriaux (Bruyat, 1993) et pourtant les recherches sur la gestation des firmes n'ont pas pris en considération les différences

[6] "The relatively few firms that survive and evolve exhibit their own distinctive pattern, quite different from that of cows [i.e. organisms]…"

contextuelles, en particulier le type d'entreprises ou de domaines (Liao, Welsch et al., 2005). Toutes les nouvelles entreprises ne sont pas innovantes. La grande majorité d'entre-elles visent des marchés déjà existants (Bygrave, 2004) en essayant de faire mieux ce que d'autres font déjà (Bhidé, 2000). La phase d'innovation du modèle délibéré est donc le plus souvent absente du processus.

De même, toutes les nouvelles entreprises n'ont pas vocation à devenir des entreprises de croissance. C'est notamment le cas des commerces, de l'artisanat, des professions libérales et des travailleurs indépendants, dont le chiffre d'affaire et le nombre d'employés est généralement borné, et pour lesquels la création d'entreprise se ramène le plus souvent à créer son propre emploi. En 2004, par exemple, 91% des entreprises françaises de service aux entreprises avaient moins de 10 salariés.[7] La phase de croissance du modèle délibéré est donc le plus souvent absente du processus. Celui-ci se ramène dès lors aux deux seules étapes de création et de démarrage, ce qui n'offre pas grand intérêt théorique ou pratique.

Le chiffre d'affaire, une caractérisation insuffisante de la trajectoire

Selon Delmar, Davidsson et Gartner (2003), la croissance d'une organisation peut prendre différentes formes et les recherches dans ce domaine suggèrent une hétérogénéité substantielle dans les facteurs qui caractérisent le phénomène.

La plupart des modèles utilisent le chiffre d'affaire au cours du temps pour mesurer la progression de la firme. Celui-ci n'est cependant pas le meilleur dans tous les cas. Il est indispensable de combiner plusieurs variables pour analyser la croissance d'une jeune entreprise et décrire son état à un moment donné au moyen de 'configurations' (Witmeur, 2008). En particulier dans le cas des startups, il est possible et même fréquent que les actifs et l'emploi croissent avant même la première vente (Delmar, Davidsson et al., 2003). C'est notamment le cas des startups financées par le capital risque : l'investissement initial massif a précisément pour but de permettre un développement des actifs de la firme avant que le chiffre d'affaire ne puisse alimenter la croissance. Celui-ci ne vient que plus tard, parfois plusieurs années après dans le cas de programmes de haute technologie. Dès lors, le chiffre d'affaire n'est pas un outil pertinent pour mesurer le progrès de la firme durant cette période d'investissement. Celui-ci reste obstinément à zéro, et pourtant la firme progresse. Dans le cas d'une startup autofinancée qui nous intéresse, le chiffre d'affaire garde néanmoins une importance : c'est lui qui va permettre à la firme d'engager et de poursuivre son développement.

Sur la base d'une revue approfondie de la littérature, Delmar (1997) détermine que les indicateurs suivants sont pertinents pour rendre compte de la croissance : outre le chiffre d'affaire, ce sont les actifs, l'emploi, la part de marché, la production physique, et les profits. Pour la période qui précède la croissance, sans doute faut-il d'autres indicateurs…

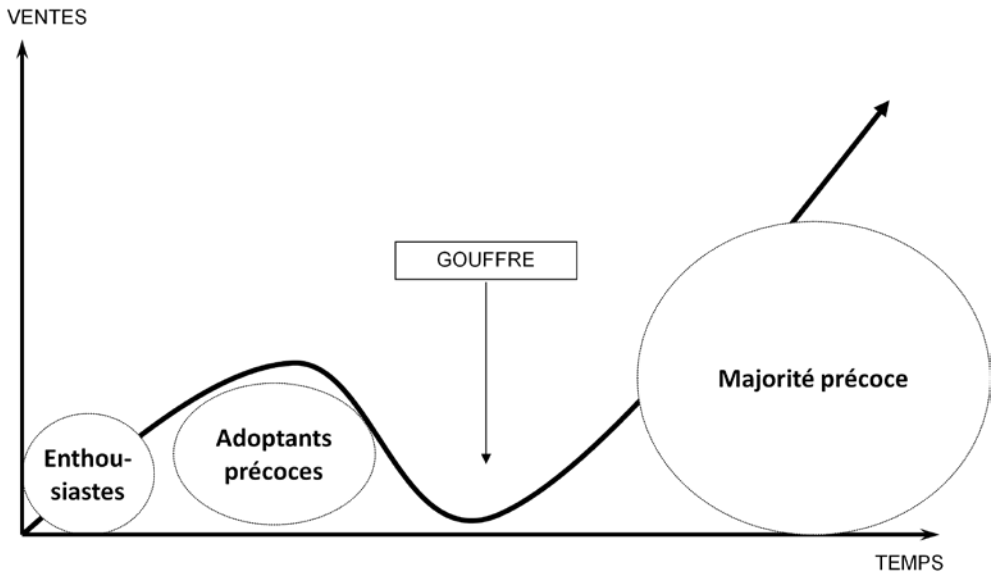
Le modèle de Moore

Écrivant avec une perspective de marketing, Moore (1991) se focalise sur une période bien particulière du développement de la startup, celle où cette dernière commence à essayer de vendre une innovation radicale. Observant que la courbe de diffusion classique « enthousiastes – adoptants précoces – majorité précoce – adoptants tardifs »

[7] Source : INSEE 2004

comporte une forte discontinuité (le « gouffre ») entre les adoptants précoces et la majorité précoce, il prévoit qu'après un succès initial auprès des adoptants précoces, la plupart des firmes échouent à franchir le gouffre et réussir à vendre à la majorité précoce (pragmatiques). En effet, et contrairement à ce qu'affirment les modèles en étape, Moore estime que le passage d'une étape à l'autre n'a rien d'inéluctable. Le franchissement du gouffre est donc une étape importante dans le développement d'une startup. Si la vente aux adoptants précoces est une étape nécessaire, première réussite commerciale pour un nouveau produit radicalement nouveau, c'est la vente à la majorité précoce qui permet le décollage commercial.

Figure 12. Modèle de Moore (1991) : l'étape cruciale du gouffre



Selon Moore (1991), la stratégie de franchissement consiste à progresser d'une niche à l'autre par continuité à technologie relativement constante. La trajectoire est donc constituée d'une série de couples produits-marchés, les produits variant de manière limitée autour d'une même technologie, ces variations permettant de viser des marchés-niches spécifiques, la petite taille de ces marchés permettant plus facilement d'atteindre un leadership local, critère essentiel pour vendre à la majorité précoce. Le décollage se produit lorsque l'accumulation de marchés-niches se transforme en un grand marché. L'un des intérêts du modèle est d'être fortement vérifié empiriquement (Moore écrit sur la base de son expérience) et d'avoir une vraie valeur prédictive utile à l'entrepreneur. Il montre clairement que l'entrepreneur doit s'attendre à une régression après un succès initial, que cette régression correspond à un changement de cible qui nécessite un changement de stratégie. La firme se trouve en phase d'avant gouffre quand ses clients sont encore des adoptants précoces, c'est-à-dire des innovateurs. Le modèle est également intéressant car il appelle clairement à une démarche itérative de succession de couples produits-marchés pour franchir le gouffre. Toutefois, seul le marché visé change vraiment, l'hypothèse de Moore étant que la technologie est figée dans son principe, et seulement adaptée à la marge pour séduire tel ou tel niche. Nous retenons toutefois de ce modèle les deux étapes fondamentales de tout projet d'innovation radicale : la vente aux adoptants précoces, qui constitue une première vraie validation du marché pour le pro-

duit, et celle, après franchissement du gouffre, à la majorité précoce qui correspond à l'accès au marché en tant que tel.

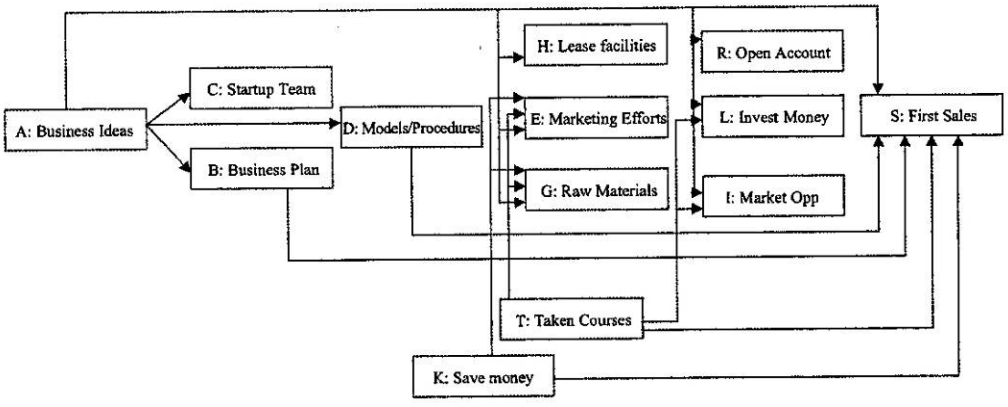
Multi-dimension et non-linéarité : des modèles plus représentatifs

Certaines recherches s'écartent d'une conception stricte d'une trajectoire en étapes et mettent notamment en avant trois caractéristiques : une vision stochastique, une bidirectionnalité, et une multi-dimensionnalité.

1) Vision stochastique : Une étude menée par Reynolds et Miller (1992) sur un large échantillon d'entreprises nouvelles reprend l'idée d'étapes, mais base ces dernières sur des événements et non sur une progression morphologique. Selon eux, le processus de création d'entreprise est marqué par quatre événements fondateurs : 1) l'engagement, 2) la première embauche, 3) la première vente, et 4) le premier financement. Reynolds et Miller défendent une vision stochastique de ce processus. Au niveau de la population, les étapes peuvent survenir dans n'importe quel ordre, voire simultanément, voire tout simplement pas du tout. Cette vision stochastique marque une rupture avec les modèles purement déterministes, mais les étapes subsistent et restent très marquantes. En outre l'importance de la première vente est très discutable : elle n'augure en rien de la progression de la firme. De même, le premier financement peut intervenir très tôt et n'avoir aucun impact sur le décollage de la firme comme l'ont montré nombre de startups à l'époque de la bulle Internet.

Liao et. al. (2005) abandonnent eux aussi l'hypothèse déterministe et modélisent le processus de création d'entreprise à partir d'une étude de terrain menée sur 668 entreprises en création. Étudiant les activités de ces firmes, ils concluent que la gestation d'une firme est un processus où les étapes développementales sont difficilement identifiables.

Figure 13. Les séquences du processus de création d'entreprise, modèle de Liao et. al. (2005)



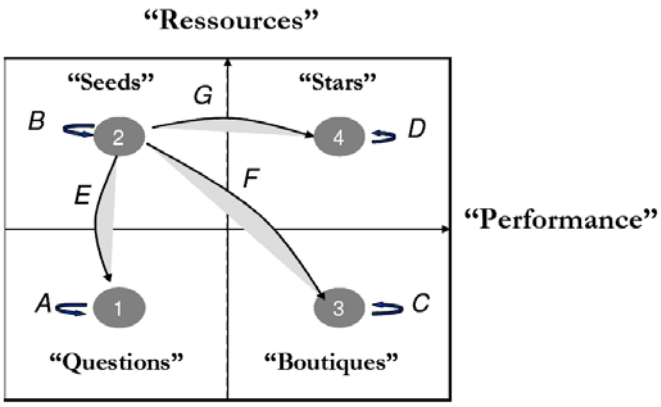
Sur la base de ces activités identifiées, Liao et al. (2005) observent que tous les séquences ne sont pas également présentes dans l'échantillon. Par exemple, sur la base d'une idée de création, 27% des entrepreneurs ont fait le trajet A→B, c'est-à-dire rédiger un business plan, tandis que 26,3% ont fait le trajet A→C, c'est-à-dire assembler une équipe. Les multiples combinaisons possibles dans ce modèle empirique et le fait que certaines activités soient tout simplement absentes montrent que le processus de créa-

tion d'entreprise est beaucoup plus complexe et fluide que ne le suggèrent les modèles à étapes (Liao, Welsch et al., 2005). L'intérêt de cette étude est de faire disparaître la notion d'étape au profit d'un ensemble d'activités optionnelles et non ordonnées pouvant intervenir dans le processus de création. Il s'agit toutefois d'un modèle d'activités menées par l'entrepreneur, et non d'étapes ou de situations dans laquelle se trouve l'entreprise. Son intérêt pour la représentation de la trajectoire de la firme est donc limité.

2) Bidirectionnalité : Selon Biga-Diambeidou (2008) les études longitudinales ont montré qu'une trajectoire régulière est l'exception plutôt que la règle. Les firmes peuvent connaître une période de croissance puis voir celle-ci prendre fin. La firme peut progresser mais aussi régresser, ce que notait déjà le modèle de Churchill et Lewis (1983).

3) Multi-dimensionnalité : Plus généralement, Biga-Diambeidou (2008) montre que la trajectoire résulte en fait de l'évolution individuelle de plusieurs paramètres. Leur modèle de trajectoire en comporte deux : les ressources et la performance. La startup peut alors se trouver dans quatre configurations possibles selon que son niveau de ressources est élevé ou faible, et sa performance est bonne ou mauvaise.

Figure 14. Typologie de trajectoire de startups : multi dimensionnalité et bidirectionnalité, modèle de Biga-Diambeidou (2008)



Source : Biga-Diambeidou (2008)

Le modèle de Biga-Diambeidou (2008), issu d'une recherche empirique, est une typologie d'états ou de configurations (4 possibles) dans lesquels la firme peut se trouver, et de modes de basculements d'un état à l'autre (7 principaux statistiquement observés). Ce modèle présente l'intérêt de montrer clairement l'aspect multidimensionnel de la trajectoire (performance et ressources) et son aspect bidirectionnel (une firme peut progresser aussi bien que régresser sur certains paramètres). La trajectoire n'est donc réductible ni à une série d'étapes le long d'un modèle de type « cycle de vie », ni à une série d'étapes aléatoires. Tel quel, il est utile pour caractériser une situation donnée de la firme et permettre un diagnostic stratégique. Toutefois, le modèle tend à caractériser des situations de manière statique : il n'est donc pas réellement un modèle de trajectoire entrepreneuriale.

Conclusion

Ces modèles sont plus réalistes dans leurs hypothèses et décrivent mieux une réalité empirique, mais ils souffrent cependant des trois limites suivantes : Premièrement, ils ne modélisent pas réellement la trajectoire de la firme entrepreneuriale. Le modèle de Biga-Diambeidou (2008) est ainsi plus une typologie d'états possibles. Deuxièmement, ils ne sont pas capables de représenter de manière fine les plans sur lesquels la firme progresse en se limitant à une voire deux variables mesurée. La granularité est insuffisante et l'on tombe rapidement dans la caractérisation subjective (« Seeds », « Stars », etc).

Troisièmement, ces modèles font encore l'hypothèse d'une opportunité existant en tant que telle dans l'environnement, attendant d'être découverte. Pour reprendre l'expression de Arrow, « Bien que nous ne soyons pas explicite à ce sujet, nous postulons réellement que lorsqu'un marché peut être créé, il le sera » (Sarasvathy et Dew 2004). Il en résulte que bien que la notion de création de marché ne soit pas explicitement rejetée, la littérature parle en grande majorité d'ouverture de marché, déplaçant la problématique de la création à l'entrée sur le marché. Dès lors que l'opportunité est vue comme un objet indépendant, la recherche entrepreneuriale positiviste adopte une démarche d'efficacité, en s'attachant principalement à identifier les facteurs permettant aux entrepreneurs de découvrir les opportunités et de les exploiter avant les autres.

Enfin, ces modèles supposent l'absence d'innovation après la mise en œuvre. Une fois la firme créée, la phase de croissance débute et le chiffre d'affaire croît. On est donc dans une hypothèse d'innovation « à un coup », c'est-à-dire d'un cycle unique « Exploration-Exploitation » (March, 1991) que nous avons représenté dans la Figure 11 plus haut. Nous avons évoqué dans l'introduction du présent travail les limites de cette hypothèse.

Une perspective constructiviste de la trajectoire entrepreneuriale

Si la majorité des modèles de processus entrepreneurial se situe dans une perspective plutôt positiviste, des recherches plus récentes ont développé une perspective constructiviste dans laquelle les opportunités entrepreneuriales émergent, c'est-à-dire sont produites sur la base de la perception, de l'interprétation et de la compréhension des entrepreneurs.

Dans cette perspective, les individus sont des acteurs qui construisent, réarrangent, mettent en avant, et démolissent nombre de caractéristiques 'objectives' de leur environnement. Le modèle d'organisation est basé sur l'idée que l'ordre est imposé plutôt que découvert, en partant du principe que l'action définit la cognition (Dutta et Crossan, 2005). Cette perspective alternative suggère donc que les opportunités sont créées par les entrepreneurs plutôt que découvertes. L'implication est que l'opportunité est l'aboutissement d'un processus. Elle est construite socialement, elle varie selon les entrepreneurs, et elle ne peut qu'être reconnue a posteriori[8], et non identifiée a priori indépendamment des acteurs qui agissent sur elle.

Comme le conclut Fayolle (2004) dans son étude sur le processus entrepreneurial, l'opportunité entrepreneuriale se construit au cours du processus de création de l'activité ; elle n'est pas le point de départ, un élément objectif qu'il faut découvrir, de ce processus, mais son aboutissement. Les entrepreneurs réussissent en prenant une

[8] Les auteurs de l'Effectuation avancent que l'opportunité est construite, et non découverte.

approche progressive à la définition de leurs produits et marchés (Wiltbank, Dew et al., 2006). Cette perspective implique dès lors une conception très différente de la trajectoire entrepreneuriale.

Bhidé (2000) observe en effet que la plupart des entreprises dont la réussite est notable aujourd'hui ont eu des origines très modestes. Elles ne se sont pas nécessairement créées sur une innovation de rupture (« grande idée ») et ont pris des chemins plus lents et plus sinueux pour décoller. Elles ont essayé plusieurs produits et marchés avant de trouver le bon et de décoller. La première opportunité identifiée n'est pas toujours la bonne. Les entrepreneurs poursuivent leur processus par itérations successives jusqu'à ce qu'une opportunité particulièrement prometteuse émerge (Ardichvili, Cardozo et al., 2003). La trajectoire de détermination doit donc représenter la succession de couples produit-marché.

L'aspect sinueux et itératif de la trajectoire de détermination à leurs débuts est ainsi mis en avant par l'étude empirique approfondie menée par Collins & Porras (1994) sur les conditions de création des fleurons de l'industrie mondiale que sont HP, Sony, Boeing, Wal-Mart et 3M, et que nous avons cité dans le chapitre introductif. Van de Ven, Polley et al. (1999) intitulent leur ouvrage « trajet de l'innovation[9] » pour bien caractériser l'aspect progressif de l'innovation en général, et leur étude de la trajectoire de Qnetics, une startup spécialisée dans le logiciel, est particulièrement illustratif.

De même, Sarasvathy et Kotha (2004) montrent le caractère non linéaire de la trajectoire de développement de Realnetworks, société leader de la diffusion vidéo sur Internet, et Battelle (2005) montre que même Google, archétype de la startup californienne, a démarré sur la seule base d'une technologie de premier ordre, mais sans modèle d'affaire et sans produit vendable. Ce n'est qu'après la mise au point de son modèle d'affaire basé sur un second produit non prévu initialement que l'entreprise a décollé. La trajectoire mono-produit « à un coup » à la Compaq est donc un idéal-type rarement atteint dans la réalité (Bhidé, 2000), malgré sa dominance dans la littérature et l'enseignement.

Notre représentation du processus entrepreneurial

L'étude de la littérature que nous venons de mener nous permet de préciser la représentation du processus entrepreneurial que nous adoptons pour le présent travail.[10]

Sur la base de l'étude de la littérature, les éléments constitutifs de ce modèle sont les suivants :

- L'opportunité n'est donc pas le concept de départ, mais se situe à une étape de développement de la firme
- L'opportunité est plurielle et banalisée : il peut y en avoir plusieurs, plus ou moins prometteuses, que la firme exploite avec plus ou moins de succès. La firme décolle lorsqu'elle en détermine une particulièrement prometteuse qu'elle réussit à exploiter avec succès.

[9] "Innovation journey"

[10] Nous n'employons volontairement pas le terme « modèle » car l'objectif ici n'est pas de proposer un modèle de processus entrepreneurial, mais seulement de préciser comment nous voyons le déroulement du processus entrepreneurial pour clarifier notre vocabulaire.

- La firme n'est donc pas définie par son couple produit-marché puisque celui-ci change plusieurs fois, parfois de manière très importante, et qu'elle peut en gérer plusieurs à la fois.
- La distinction classique exploration suivie d'exploitation disparaît en conséquence, remplacée par un ensemble de couples produit-marché, chacun ayant son propre mode.

Le décollage, qui correspond à la première réussite commerciale d'un couple produit-marché, est donc précédé d'une série de couples produit-marché essayés avec plus ou moins de succès par la firme.

Il n'existe donc pas de point de départ unique, ni d'ordre dans lequel certaines étapes sont franchies : parfois le produit existe avant la firme, parfois après, etc. plutôt qu'une représentation linéaire, le modèle que nous proposons fait évoluer les paramètres clés de la trajectoire en parallèle.

Représentation

Notre représentation comprend dès lors trois phases principales :

1) La **phase de « détermination »** (Burgelman, 2002) est la phase au cours de laquelle les éléments constitutifs de la stratégie de l'entreprise (opportunité, produits, marchés, vision) sont progressivement déterminés. Elle comprend deux sous-phases :

- Une phase de divergence (Cheng et Van-de-Ven, 1996) : c'est pendant cette phase que démarre le projet entrepreneurial et que sont essayés les différents couples produit-marché. Le premier couple produit marché envisagé sert de point de départ, mais n'est pas nécessairement une grande idée, peut être très temporaire, et peut même être un échec. Si vague qu'il soit, il permet néanmoins à la firme de commencer à tâtonner au contact de son environnement (ex : HP). Cette détermination peut se faire au moment de la création, comme dans le cas Compaq, et dans ce cas nous sommes ramenés au modèle délibéré de Bygrave et Hofer (1991), ou ultérieurement. Elle peut être très brève et l'innovation très limitée comme dans le cas d'un commerce ou celui de Compaq, un peu plus longue, comme dans le cas de Google (trois ans), voire très longue (une dizaine d'années) comme pour 3M. L'innovation peut précéder la création comme le suppose le modèle de Bygrave et Hofer (1991), ou au contraire lui succéder comme dans le cas de Sony et de HP (Collins et Porras, 1994). La phase de divergence peut s'achever lorsqu'a été déterminé et créé un couple produit-marché candidat.
- Une phase de convergence, que Millier (2005) appelle également 'état transitoire' : c'est la phase durant laquelle la firme essaie de faire adopter un couple produit-marché candidat par un adoptant précoce au sens de Moore (1991). Pour cela, l'offre et la demande sont rapprochées de manière itérative (Millier, 2005) avec un travail sur la proposition de valeur (Iselin, 2009). C'est la première preuve commerciale de l'intérêt du produit sur un marché donné, et cette étape correspond à la résolution de l'incertitude knightienne puisqu'au final, client et produit sont identifiés.

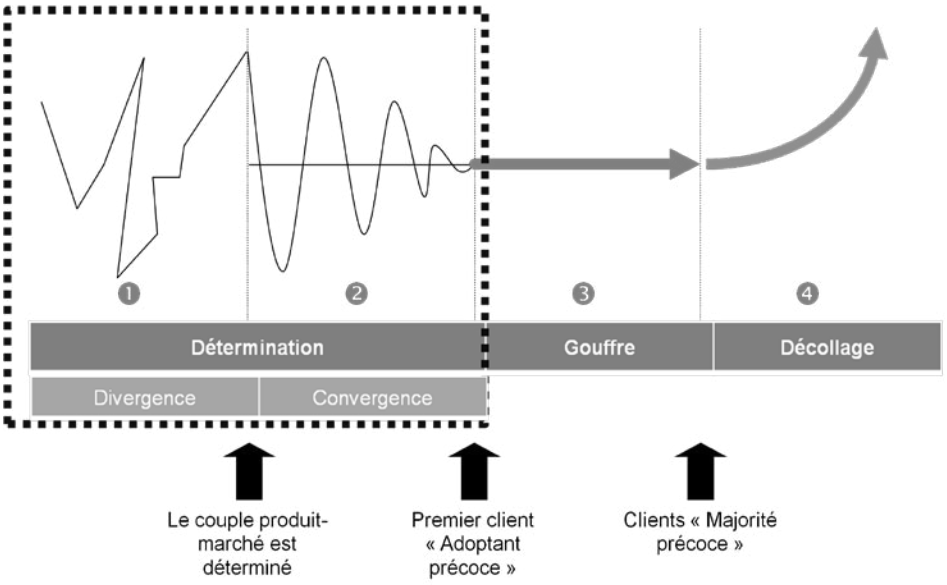
2) La **phase de passage du gouffre** : cette phase consiste pour la firme à transformer sa réussite auprès de quelques adoptants précoces pour accéder au véritable marché constitué de la majorité précoce. C'est dans cette phase que le marketing, au sens de science du marché, prend toute son importance et qu'est définie la proposition de valeur « fi-

nale » (Iselin, 2009). Tant que cette majorité n'a pas commencé à acheter le produit, le décollage commercial ne peut pas se produire et la firme reste bloquée à un niveau de revenu faible.

3) La **phase de décollage** commercial (croissance) : elle se produit lorsque la majorité précoce achète le produit. L'entreprise peut alors aborder la phase de croissance qui la fera peu à peu quitter le statut de startup pour devenir une PME et peut-être une grande entreprise. Naturellement, le modèle ne suppose pas que l'innovation s'arrête une fois la phase de croissance engagée, mais simplement que l'arrivée en phase de croissance est l'objectif principal de la startup et qu'une fois celle-ci engagée, la problématique de la firme change de manière substantielle : les conditions dans lesquelles l'innovation peut se poursuivre en période de croissance.

Les phases 2 et 3 se situent en dehors du champ de notre étude. Le modèle est représenté par la Figure 15 ci-dessous.

Figure 15. Focalisation du présent travail de recherche rapporté au modèle général du processus entrepreneurial



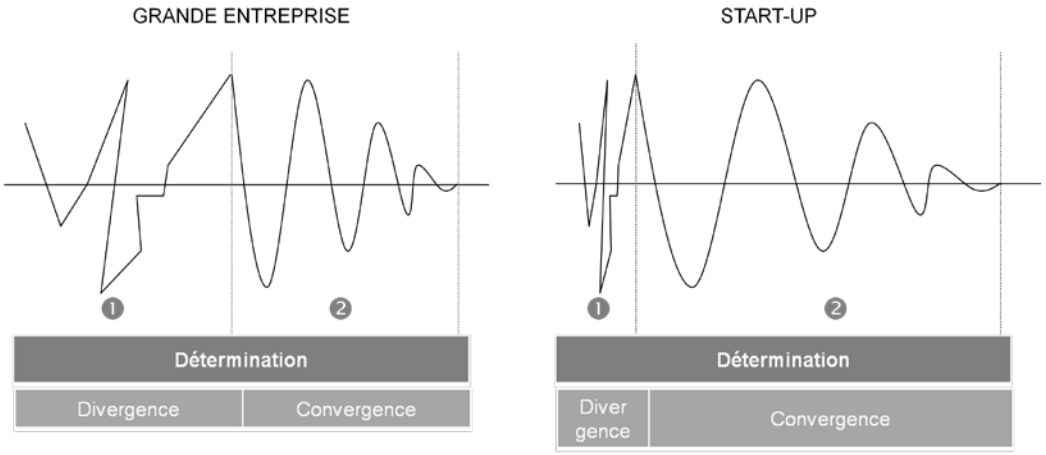
Établi d'après Moore (1991), Millier (2005)

La création de la firme intervient durant la phase de divergence, mais n'est pas nécessairement le point de départ. Par ailleurs, la firme n'explore pas nécessairement qu'un seul couple à la fois même si c'est souvent le cas dans les premières périodes de la vie d'une startup. En parallèle, la firme peut donc poursuivre son activité d'exploration sur d'autres couples, poursuivant ainsi la phase d'innovation et répétant ainsi le modèle de manière récursive. Le décollage de la firme résulte donc du décollage cumulé des différents couples produit-marché.

Discussion

Le découpage en deux phases divergente/convergente est très présent dans la littérature sur l'innovation (cf par exemple: Cheng et Van-de-Ven, 1996). Il consiste, selon l'expression de Burgelman et Grove (2007) à « laisser d'abord régner le chaos avant de le contrôler.[11] » Nous avons cependant vu que ces modèles sont développés pour les grandes entreprises. La startup, elle, n'a pas les moyens de laisser exploser un chaos créatif. La phase de divergence est donc réduite au minimum. Au lieu d'équilibrer les deux phases, elle a tendance à immédiatement passer à la phase de convergence. A l'extrême, la startup est en permanence en phase de convergence.

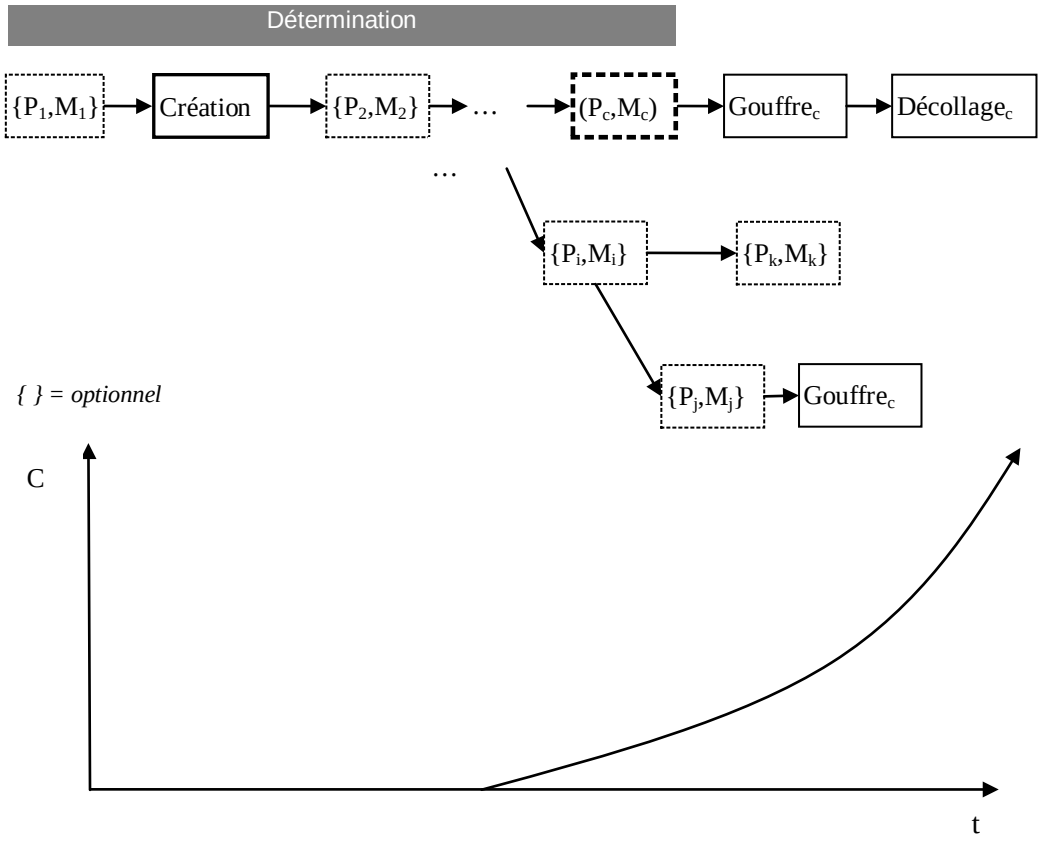
Figure 16. Divergence/Convergence, le cas particulier de la startup



Si l'on adopte une perspective en couples produit-marché, le modèle du processus entrepreneurial émergent correspondant est représenté par la Figure 17 ci-dessous.

[11] "Let chaos reign, then rein in chaos" Le jeu de mots 'reign/rein' n'est pas reproductible en français.

Figure 17. Le processus entrepreneurial émergent, proposition

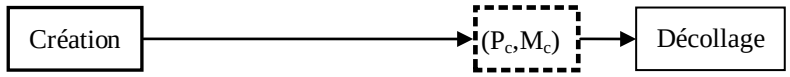


L'absence de croissance peut, au bout d'un certain temps, résulter soit en la disparition de l'entreprise (par épuisement en quelque sorte), soit en un passage définitif en mode artisanal (présence sur un marché alimentaire).

La phase de détermination peut être vue comme un préalable optionnel, quoique courant dans la réalité, au décollage (passage en croissance). Si, comme dans le cas Compaq, le premier couple produit-marché envisagé par la firme fonctionne, comme ça peut être le cas en situation d'incertitude faible[12], il n'y a pas d'innovation, la convergence est immédiate, le gouffre est facilement franchi, et on est ramené au modèle délibéré, comme illustré ci-après :

[12] Ce qui est le cas de Compaq : en 1986 au lancement de l'entreprise, le marché du PC est bien établi, surtout depuis qu'IBM en est un acteur majeur. Compaq agit donc dans un contexte de risque plutôt que d'incertitude. Cela explique la possibilité d'une approche délibérée.

Figure 18. Le processus entrepreneurial émergent, réussite du 1er coup, qui ramène la trajectoire au modèle délibéré.



Les deux modèles ne sont donc pas opposés, mais complémentaires : la trajectoire correspondant au modèle entrepreneurial délibéré étant un cas particulier de la trajectoire heuristique et multi-opportunités que nous décrivons.

Naturellement la firme peut explorer d'autres couples produits marchés avant ou après la convergence, mais nous limitons notre travail au premier qui converge.

Conclusion : Acquis de la littérature et questions en suspens

Acquis de la littérature

La littérature est dominée par des modèles en étapes qui se suivent logiquement, de la trajectoire de développement de la startup. Ces modèles délibérés correspondent cependant à une minorité de cas dans la réalité. La majorité des startups a une trajectoire de développement non linéaire, un résultat mis en avant par nombre d'études dans différents pays, aussi bien empiriques (Collins et Porras, 1994; Van-de-Ven, Polley et al., 1999; Sarasvathy et Kotha, 2004; Barthélemy et Paris, 2006; Rosier, 2007) que théoriques (Sarasvathy, 2001a; Biga-Diambeidou, 2008).

Ces études montrent que la trajectoire est généralement multiforme (il n'y a pas une seule trajectoire possible de l'entreprise en création), bidirectionnelle (la startup peut connaître des périodes de régression et des périodes de progression au cours du temps) et multidimensionnelle (la trajectoire doit être décrite au moyen de plusieurs paramètres, et pas seulement en termes de chiffre d'affaire ou de nombre d'employés, et ces paramètres n'évoluent pas forcément au même rythme). Le modèle de Moore (1991) montre par exemple qu'une croissante initiale forte du chiffre d'affaire est souvent suivie d'un ralentissement brutal lorsque la firme arrive dans le gouffre.

La trajectoire est également multi-opportunités dans le sens où la firme essaie plusieurs opportunités, comme autant de projets spécifiques, avant de déterminer la bonne. Selon Ardichvili et al. (2003), la première opportunité identifiée par l'entrepreneur n'est pas nécessairement très intéressante et ce dernier peut avoir intérêt à poursuivre le processus dans l'espoir d'en découvrir une meilleure. Ce processus comprend donc plusieurs itérations avant qu'une opportunité particulièrement intéressante n'émerge. Nous sommes bien là dans la construction progressive de l'opportunité évoquée par Fayolle (2004).

Ces résultats de la littérature sont résumés dans le Tableau 1 ci-dessus :

Figure 19. Synthèse de la littérature : Les caractéristiques de la trajectoire d'une startup

	Caractéristique	Commentaire
1	Multiforme	Il n'y a pas une seule trajectoire possible de l'entreprise en création
2	Bidirectionnelle	La firme peut connaître des périodes de régression et des périodes de progression au cours du temps
3	Multidimensionnelle	La trajectoire doit être décrite au moyen de plusieurs paramètres, et pas seulement en termes de chiffre d'affaire ou de nombre d'employés, et ces paramètres n'évoluent pas forcément au même rythme
4	Multi-opportunités	La firme essaie plusieurs opportunités avant de déterminer la bonne, elle peut même en exploiter plusieurs simultanément. La trajectoire est donc souvent multi-coups

Questions en suspens

S'il est acquis que la trajectoire doit être décrite au moyen de plusieurs paramètres, et pas seulement en termes de chiffre d'affaire ou de nombre d'employés, la littérature reste très limitée sur ce que ces paramètres devraient être. En particulier, l'absence des connaissances comme variable est frappante. La littérature semble considérer la firme entrepreneuriale comme une machine sans mémoire alors qu'on peut clairement arguer que la trajectoire amenant au premier couple produit-marché est une démarche d'apprentissage.

Ainsi Chapel (1997), dans sa thèse sur Téfal, a montré l'importance de la connaissance dans la capacité d'innovation et de croissance de la firme technologique. La trajectoire de la firme est ainsi cumulative. La firme développe un apprentissage. Ce que la firme apprend au cours de la succession de couples produit-marchés est un indicateur important de son développement.

Nous devons donc définir un modèle de trajectoire de la firme entrepreneuriale qui ait une granularité plus fine en intégrant plusieurs variables, dont la connaissance.

En outre, la littérature montre que l'étude de la dynamique de croissance initiale ne peut se limiter à la firme seule : le projet entrepreneurial est un concept beaucoup plus vaste qui ne donne que progressivement lieu à une institution clairement définie, la firme (Van-de-Ven, 1986). Le modèle de Bygrave (1994) reflète bien cette réalité en intégrant une étape initiale d'innovation qui précède la création. Le modèle de Churchill et Lewis (1983), bien que débutant à la création de la firme même, intègre la dynamique personnelle de l'entrepreneur, ajoutant ainsi une dimension essentielle dans les déterminants de la trajectoire du projet. Nous tenons compte de cet apport en étudiant la dynamique sociale dans le chapitre 3.

Ce qui importe donc, c'est ce qui se passe avant le décollage pour que la firme détermine son couple produit-marché. Nous devons l'identifier, le décrire et l'analyser. Le modèle doit donc être un zoom sur cette période de détermination, parfois très longue. Il est donc nécessaire de développer un cadre d'analyse permettant de rendre compte de cette diversité de trajectoires de développement. Sur la base de cette étude théorique, nous présentons et étudions la trajectoire de Numérical.

Cas Numérical : Trajectoire

Numérical est née en juillet 1998 de la volonté de deux amis, Franck et Nicolas, de mettre en commun un certain nombre de technologies logicielles qu'ils avaient développées en parallèle de leurs activités respectives afin de les exploiter. Nicolas est mon frère, nous avions créé une première startup entre 1987 et 1991.

A l'époque, Nicolas est médecin, mais a toujours été un programmeur passionné, et Franck est informaticien indépendant au sein de sa structure, et vend des prestations en informatique, domaine dans lequel il est autodidacte. Il n'est pas question de cesser ces activités : Numérical n'est pas censée rapporter d'argent avant un certain temps. Elle est plus conçue comme une structure de capitalisation, mais devant assurer sa survie au moyen de contrats de service. Alors à l'étranger, je participe à la mise de fonds initiale mais ne m'y implique pas.

L'idée initiale est de développer des sites Web. A l'époque, les sites sont développés par des agences de communications qui ne disposent pas de ressources techniques fortes. L'équipe pressent que le besoin en compétences techniques va rapidement se faire sentir lorsqu'il faudra connecter les sites à l'informatique centrale des entreprises. Le positionnement de Numérical est alors celui d'une SSII spécialisée dans « les sites Web complexes » à partir de sa technologie « Gen(Web) ». Plusieurs petits projets sont vendus au cours de l'année 98 et l'entreprise réalise ses premiers résultats. Mais le décollage ne se produit pas : l'effort commercial est peu fructueux, et l'entreprise est mise en sommeil début 1999.

SH

Entre temps, Franck et Nicolas ont également démarré le projet SH, une plate forme multiservices de communication sur le Web, permettant à un utilisateur d'exploiter plusieurs moyens de communications de manière unifiée. La vision ressemble beaucoup à celle de FaceBook aujourd'hui. SH est né fin 1998 d'une idée de Franck et est progressivement développé par lui et Nicolas au cours de l'année 1999. Au début, il n'y a pas d'objectif commercial pour le projet. Comme beaucoup d'autres sites à l'époque, SH est mis en ligne, chacun peut s'inscrire gratuitement et l'utiliser.

A mon arrivée, fin 99, Franck et Nicolas me proposent de prendre le relais « business » sur ce projet. Parce qu'il a été conçu avec deux autres personnes (Jérôme et Agnès), il n'est pas prévu de développer SH au sein de Numérical, mais de créer une société pour le porter. Numérical est donc vraiment en sommeil. Entre novembre 1999 et mars 2000, l'équipe rencontre plusieurs investisseurs potentiels, multiplie les présentations, mais sans succès. En mars 2000, la bulle Internet explose, et les investisseurs ferment leur carnet de chèque pour longtemps. Réussite technique (60.000 abonnés gratuits, 300 connexions simultanées chaque jour), SH est à son tour mis en sommeil commercialement au printemps 2000, d'autant que Jérôme et Agnès se sont retirés du projet en raison du manque de perspective.

Le contrat WAP

Entre temps, début janvier 2000, Franck a reçu un appel téléphonique venu de très loin. Laurent B le contacte par un ami commun. Consultant indépendant, il est chargé par S,

un opérateur mobile, de monter un portail Internet mobile WAP[13]. Il a achevé le cahier des charges du portail et cherche quelques sociétés pour le réaliser. Il ne s'agit pas d'un projet comme un autre : les délais sont incroyablement courts. Conçu vers la fin 99, le portail doit être développé en quelques semaines seulement et être lancé au printemps 2000. Laurent a donc très peu de temps non seulement pour trouver des prestataires, mais également pour les sélectionner, boucler les discussions commerciales et démarrer le développement. Il cherche donc plutôt des petites entreprises « commando », dont il attend qu'elles seront réactives, souple sur le plan commercial, et très motivées pour franchir les obstacles innombrables d'un tel projet très peu spécifié. Ce profil correspond tout à fait à Franck et Nicolas, et ceux-ci connaissent déjà un peu la technologie WAP, inspirée de HTML, base du Web. Le contrat est rapidement obtenu.

Ainsi donc, en février 2000, alors que l'équipe tente par ailleurs de convaincre les VC sur le projet SH, une énorme opportunité commerciale totalement inattendue se présente dans un domaine différent. L'équipe décide que Numérical est la bonne structure pour héberger cette nouvelle activité. En quelques jours, Numérical a donc retrouvé un cœur de métier, un plan de développement, et un portefeuille commercial, et est désormais… spécialiste des applications WAP, faisant ainsi son entrée dans la téléphonie mobile. Satisfait du travail initial, S propose alors de confier à Numérical un contrat de maintenance de leur annuaire de services WAP, qui sera une source précieuse de revenus pendant les dix-huit mois suivants.

Naissance du produit WPK

Avec cette soudaine implication dans un marché totalement nouveau, Franck réfléchit aux produits qui pourraient être offerts sur ce marché. L'idée qui lui vient est celle d'un simulateur WAP pour le Web pou résoudre un problème pratique. A l'époque, il est impossible de découvrir les services WAP sans utiliser un téléphone, ce qui coûte très cher en communication. L'idée est que les opérateurs et fournisseurs de services vont souhaiter un outil permettant de montrer les services WAP sans coût, pour en faire la promotion marketing. Quel meilleur endroit que leur site Web pour cela ? Un simulateur accessible depuis leur site Web leur permettrait de promouvoir ces services facilement. Franck commence à y travailler et en mai 2000, la première version de WPW est disponible. L'Europe est alors en pleine euphorie WAP, tous les grands opérateurs lancent leur portail, et le WAP est vu par les investisseurs et les analystes comme le relais du Web dont le soufflet commence à retomber. Sur cette base, Numérical entreprend une démarche de levée de fonds au printemps 2000, mais qui n'aboutit pas plus que la première. Numérical vend quelques licences de WPW, mais force est de constater que le marché n'est pas immense. Bien qu'ayant une stratégie produits, Numérical vit en fait du service. En outre, fin 2000, le WAP s'avère finalement être un échec commercial. Les opérateurs et fournisseurs de contenus, la cible de Numérical, se retirent du marché, à l'exception notable – et cruciale pour l'entreprise – de l'opérateur initial S qui maintient son contrat.

Si le marché semble bouché pour les téléphones, il en est un qui en revanche semble se développer à grande allure : celui des assistants personnels de type 'Palm' (PDA). En janvier 2001, Numérical effectue une itération produit et crée WPP en adaptant WPK pour PDA, sur la plate forme Palm, très dominante à l'époque. Le marché visé est celui

[13] Le WAP est un format créé en 1999 pour permettre de créer des mini sites Web consultables à partir d'un téléphone mobile.

des professionnels, qui utilisent les PDA pour se connecter au système d'information de l'entreprise en situation de mobilité. WPP peut être utilisé pour développer rapidement et de manière souple des applications d'entreprise mobiles. Tous les observateurs s'accordent pour estimer que le marché de l'informatique professionnelle mobile est très prometteur, et les contacts commerciaux confortent Numérical dans cette opinion. WPP est introduit en septembre 2001. Le développement se passe bien, mais il reste un problème, celui de la communication. 2001 est supposée être l'année de l'introduction du GPRS, variante haut débit du GSM, condition sine qua none pour envisager des applications professionnelles sur PDA, mais GPRS est en retard, il manque donc une brique cruciale à l'architecture technique pour que le marché puisse décoller. En outre, l'équipe se rend compte qu'il sera très difficile pour Numérical de se développer dans un marché en passant par les SSII pour vendre sa solution. Elle sera toujours en fin de chaîne, sans influence, et sans contact avec le client. Le projet est de facto suspendu à l'été 2002. WPP est donc un échec commercial.

Fin 2002, le portail WAP de l'opérateur S a explosé en vol, victime tardive de l'explosion de la bulle Internet et de l'échec du WAP. Il a été mis fin aux contrats avec Numérical en février 2003. Comme cela représentait une part majeur de ses revenus, Numérical finit l'année pratiquement sans client, sans produit vendable, et à l'automne 2003, sans argent non plus.

Sans le savoir, la graine du sauvetage a cependant été semée lors d'une conversation avec un partenaire dans une conférence internationale. Ce partenaire, une société appelée ES, fournissait à Numérical une technologie utilisée pour WPP. Or les produits des deux sociétés sont très complémentaires, et il y aurait un sens à ce ES licencie la technologie Numérical pour l'utiliser dans la téléphonie mobile où il souhaite se développer. En octobre 2002 un contrat de licence est signé, complété par des prestations de service. Mais après un enthousiasme initial, le contrat avec ES n'ira pas plus loin car le partenaire a changé de stratégie.

Depuis quelques mois, en effet, Numérical s'intéresse à nouveau à l'univers du téléphone, après son échec dans le domaine des PDA. WPP est écrit en Java, et l'équipe est convaincue que cette technologie va constituer le cœur des futurs téléphones mobiles. Elle travaille donc à une version pour téléphones de WPP, appelée WPM, et signe, en mars 2003, un contrat avec DR, une jeune société américaine qui développe un nouveau téléphone entièrement en Java, précisément ce que Numérical anticipe pour le reste du marché. Rapidement toutefois, il faut se rendre à l'évidence : DR est un coup sans vrai lendemain, et une nouvelle fois, le marché ne correspond pas aux attentes de l'équipe. WPM est certes apprécié par les clients potentiels qui lui reconnaissent des qualités uniques, mais la plupart d'entre eux en ont déjà un, et ils ont trop investi dans cette solution, très compliquée à intégrer, pour en changer maintenant.

Naissance du produit KR

Mais la démarche commerciale systématique, entreprise début 2003, et l'apprentissage qui en résulte, vont se révéler fort utiles. Au cours d'une réunion avec un constructeur de téléphone, celui-ci indique en substance : « Nous n'avons pas besoin de navigateur ; en revanche, nous avons un problème, c'est celui de l'interface utilisateur, et je pense que votre navigateur pourrait être adapté comme moteur d'interface, et résoudre notre problème. » Effectivement, la suggestion est juste, et Franck et Nicolas s'attaquent au problème. On peut adapter WPM et le transformer en moteur d'interface. Les principes de navigation et de gestion d'interface sont en effet similaires. Commence alors une

intense période de réflexion et de conception. Au début, on conçoit des librairies d'extension de WPM. Mais rapidement, l'équipe se rend compte que cela ne suffit pas. L'idée du constructeur est bonne en théorie, mais en pratique, il faut tout repenser à zéro. C'est ce à quoi s'attache l'équipe au printemps 2003, en créant un nouveau produit, très fortement dérivé de WPM, et qui sera nommé KR. Le moteur d'interface est ainsi né de l'échec de WPM et de la démarche commerciale qui l'a accompagnée.

La démarche commerciale reprend autour de KR à l'été 2003 à partir des contacts existants. L'équipe a rapidement confirmation que le sujet est d'intérêt. Numérical a mis le doigt sur un problème crucial pour les fabricants, pour lequel il n'existe pas de solution satisfaisante.

Toutefois, une nouvelle difficulté surgit, que l'équipe avait pressentie mais qui apparaît désormais pleinement : Java ne joue pas le rôle espéré, et il est considéré, au mieux, comme un mal nécessaire par les fabricants. Ceux-ci sont donc fermés à la technologie de Numérical qui suppose pour fonctionner que le téléphone soit bâti sur une plate forme Java. Même si de plus en plus de téléphones sont équipés de Java en 2003, les constructeurs n'envisagent pas un instant de l'étendre à la plate forme, et se contentent de l'utiliser comme un simple module pour remplir une fonction bien spécifique, le téléchargement de jeux. L'hypothèse de base de l'approche de Numérical se révélant fausse, sa stratégie, basée sur Java, tombe à l'eau. L'entreprise est à nouveau dans une impasse technique, alors même que l'équipe est convaincue d'être sur un marché potentiellement très important et d'avoir la bonne réponse[14]. La décision est alors prise en février 2004 de réécrire entièrement KR en langage C, pour lever le dernier obstacle à sa percée sur le marché.

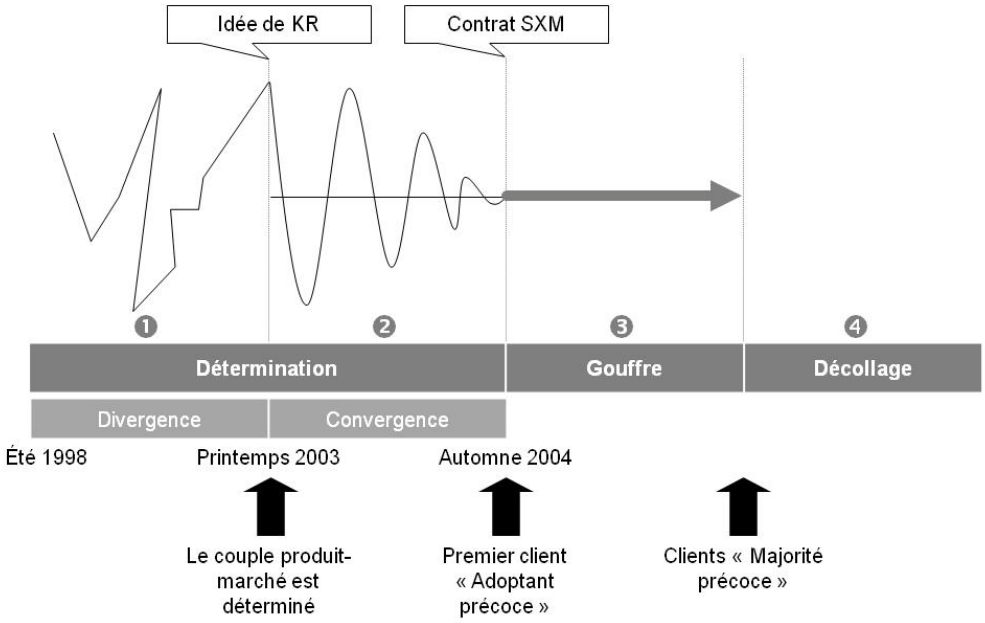
À l'été 2004, un prototype C de KR est disponible. SXM, un important fabricant de téléphones, se déclare très intéressé par ce nouveau développement. En novembre 2004, ils souhaitent répondre à un appel d'offre opérateur et seule l'utilisation de KR leur permet de le faire. Le premier contrat KR est ainsi signé avec eux, le développement s'engage, et le téléphone est introduit au printemps 2005. Il se vendra à plus de deux millions d'exemplaires au travers de cinq modèles successifs. En 2007, Numérical introduira KPL, une interface utilisateur « prête à l'emploi » réalisée à partir de KR. Au lieu de vendre l'outil (KR), Numérical trouvera plus facile de vendre le résultat obtenu avec cet outil.

Analyse du cas

Numérical se trouve, avec le produit KR et la vente à SXM, juste avant la traversée du gouffre. Elle correspond donc bien au profil qui nous intéresse.

[14] De manière intéressante, la prise de conscience de l'impasse que représente Java se fait lors d'un salon. C'est sans doute l'accumulation d'indices suite aux multiples rencontres qui a finit par faire admettre à l'équipe un fait qu'elle présentait intuitivement depuis longtemps mai se refusait à admettre. La connaissance ne suffit pas…

Figure 20. Phase de Numérical en 2005



Le couple produit-marché

Le couple produit-marché initial n'est pas une « grande idée »

Numérical se crée en 1998 sur une idée relativement banale : les fondateurs ont chacun de leur côté créé diverses technologies dans le domaine Internet, et ils souhaitent les exploiter ensemble au sein d'une structure. 1998 est l'année de l'explosion d'Internet en France, et l'équipe est convaincue qu'il y a beaucoup d'opportunités dans le domaine. L'idée est donc simplement de développer des technologies en vivant initialement du service. Le couple offre-marché initial, offrir des prestations informatiques dans le domaine du Web, est donc tout sauf une grande idée. Il ne correspond pas à une innovation radicale, et n'est certainement pas original à l'époque.

Le couple produit-marché actuel n'est pas celui défini lors de la création de l'entreprise.

À part le fait que les deux se situent dans le domaine général de l'informatique, il n'y a aucun point commun entre le couple actuel et le couple initial

Le couple offre-marché initial consistait à offrir des prestations de service de développement de sites Web pour toute entreprise. Le couple offre-marché actuel est une solution d'interface utilisateur pour téléphones mobiles, utilisée par les fabricants et équipementiers mondiaux.

Le couple produit -marché actuel vient à la suite de plusieurs couples qui ont été essayés et abandonnés l'un après l'autre par la firme.

Entre le couple initial de 1998, année de création, et le couple actuel défini en 2007, il y a eu au moins sept variations majeures (cf Tableau 2).

Tableau 2. Les sept variations majeures de couple produit-marché de Numérical.

Étape	Offre	Marché
1	Fourniture de service informatique	Développement de sites Web pour tous clients
2	Idem	Développement de sites WAP (Web mobile)
3	Navigateur WAP pour le Web	Vente du navigateur aux sites de contenu WAP
4	Navigateur WAP pour PDA	Vente du navigateur aux SSII pour développer des applications professionnelles mobiles
5	Navigateur WAP pour téléphone mobile	Vente du navigateur aux fabricants de téléphones mobiles
6	Moteur d'interface utilisateur pour téléphone mobile	Vente du moteur aux fabricants de téléphones mobiles
7	Interface utilisateur « prête à l'emploi » pour téléphone mobile	Vente d'interface utilisateur aux fabricants de plates formes téléphones mobiles

On note également l'échelle de temps très longue : Le couple produit-marché actuel (n°7) apparaît en 2007, neuf ans après la création de l'entreprise.

Une convergence progressive, indice d'un aspect cumulatif de la trajectoire

Numérical a eu une succession de couples produit-marché, mais ceux-ci ne sont pas juxtaposés. On observe une continuité d'un couple à l'autre, avec des éléments constants, qui montrent qu'un couple i a toujours au moins un élément en commun avec le couple précédent i-1. On ne repart donc pas à chaque fois de zéro. Cette continuité suggère que la trajectoire résulte d'une adaptation progressive du couple offre-marché plutôt que d'une série d'essais indépendants les uns des autres.

Le couple offre-marché actuel ne semble donc pas être apparu tout d'un coup, mais être au contraire le résultat de cette trajectoire d'adaptation. Pour étudier sa réussite, il faut donc étudier les couples précédents et leur enchaînement, ce que nous ferons au chapitre 2.

En outre, on observe une diminution progressive de la variation d'un couple à l'autre : Numérical semble 'converger' vers une opportunité prometteuse en faisant varier ses paramètres de moins en moins. Dès 2001, la firme adopte un modèle d'affaire de type 'produit'. A partir de 2003, la firme se concentre sur la téléphonie mobile, et en 2004 devient spécialiste de l'interface utilisateur. Le produit, même s'il continue à évoluer fortement, ne change plus dans son principe ni sa technologie de base. On est dans une phase d'évolution plutôt incrémentale destinée à approfondir les fonctions du produit pour la clientèle visée.

Identité du projet entrepreneurial : acteurs et projets

L'analyse des deux premières années de Numérical (1998-2000) montre que la dynamique entrepreneuriale ne peut s'exprimer en termes de firme seule. Numérical est créée en 1998 pour capitaliser sur des technologies créées par Franck et Nicolas au cours des années précédentes. La trajectoire commence donc avant la création de la firme.

Un des quatre fondateurs quitte le projet après l'échec initial de l'entreprise en 1999 qui conduit à la mise en sommeil de celle-ci. Fin 1998, Franck et Nicolas lancent un nouveau projet, SH, avec deux autres amis. Il est prévu de lever des fonds et de créer une structure pour développer SH. Fin 1999, cependant, les deux amis se retirent du projet. L'échec de la levée de fonds conduit à l'arrêt des efforts autour de SH au printemps 2000, alors même qu'un contrat de service vient opportunément permettre le réveil de Numérical, qui dès lors fait à nouveau l'objet des efforts de ses trois fondateurs initiaux. La trajectoire entrepreneuriale est donc multi-projets : prestations de service Web, développement de produit de communication Internet, prestations de service WAP, développement de produits dans l'univers mobile, etc.

L'équipe des fondateurs est elle-même une réalité mouvante : elle varie de manière importante au cours du temps, certains fondateurs faisant même partie de deux équipes à certains moments, et les équipes étant constituées de manière parfois très informelles (ex : SH). L'identité du projet est donc fluide et très difficilement définissable. En outre, tous les acteurs ne sont pas à plein temps dans un projet : certains conservent leur activité antérieure, seule source de revenu. On est donc loin du projet entrepreneurial unique, avec une équipe pleinement constituée et entièrement consacrée au développement du projet. Au contraire, nous observons l'évolution d'un groupe d'individu et d'un groupe de projets menés simultanément[15], avec une configuration évolutive de l'implication des acteurs dans les projets.

Un modèle pour représenter la trajectoire entrepreneuriale

L'étude de la littérature avait suggéré que la trajectoire n'est pas descriptible de manière complète et satisfaisante par la seule évolution du chiffre d'affaire. Le cas Numérical confirme que la trajectoire entrepreneuriale doit être décrite à partir d'une série de variables évoluant chacun de manière différente, l'évolution résultant éventuellement, in fine, à la création d'une firme et à son décollage commercial.

Pour représenter correctement la trajectoire, il faut dès lors représenter l'apparition et l'évolution de ces artefacts, et en particulier la manière dont ils se combinent pour donner l'institution pleinement constituée que constitue la firme en décollage.

Sur la base de l'étude du cas Numérical, nous suggérons les variables « morphologiques » suivantes :

- L'expertise, c'est-à-dire le domaine de compétence (par exemple, l'interface utilisateur pour téléphones mobiles) et la technologie-clé (par exemple un moteur d'interface utilisateur pour téléphones mobiles) qui est l'une des traductions de cette expertise.
- Le ou les produits (un atelier de développement logiciel, un moteur d'interface utilisateur, des bibliothèques d'outils, etc.)
- Le type de clients visés par l'offre (par exemple, un opérateur mobile)

[15] Pour la simplicité du compte-rendu, nous ne mentionnons que deux projets, SH et Numérical, mais la trajectoire en a comporté quatre autres, dont trois avec des acteurs supplémentaires.

- Le modèle d'affaire : vente de service, licence de propriété intellectuelle, et plus généralement la logique fondamentale de l'entreprise pour créer de la valeur (Linder and Cantrell, 2000)
- L'équipe : sa constitution, sa dynamique et l'identité sociale construite
- La vision : la formalisation de l'ambition en termes de haut niveau
- Le chiffre d'affaire (la variable la plus utilisée pour représenter une trajectoire d'entreprise)

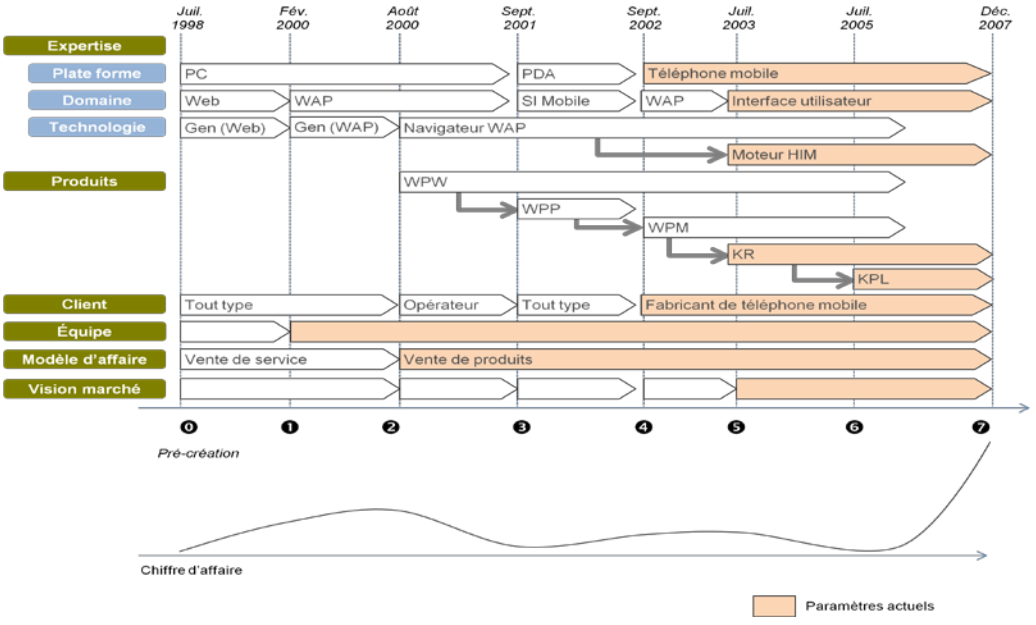
Ces variables sont résumés dans le Tableau 3 ci-dessous :

Tableau 3. Les variables de description d'une trajectoire entrepreneuriale – Proposition de modèle.

	Paramètre	Description
1	Expertise	Le domaine de compétence
2	Produit(s)	Une des traductions de l'expertise
3	Clients	Client visé par l'offre
4	Modèle d'affaire	Logique de création de valeur
5	Équipe	Constitution et identité sociale
6	Vision	Formalisation de l'ambition en termes de haut niveau
7	Chiffre d'affaire	

Nous pouvons donc représenter Numérical au moyen de ce modèle. Cette représentation est donnée par la Figure 21 :

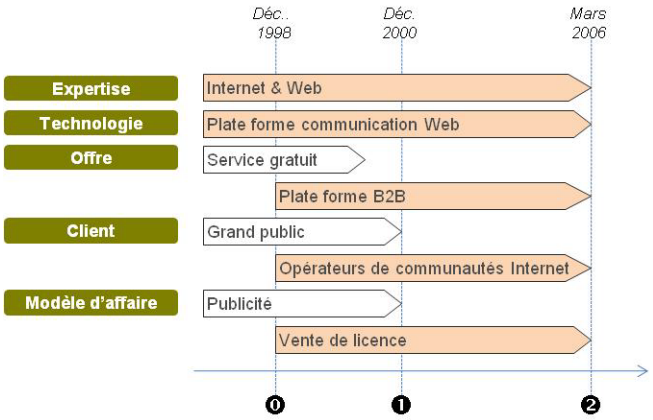
Figure 21. Trajectoire du projet Numérical



Le modèle montre bien l'évolution de chaque variable : par exemple, Numérical a basé son développement sur la maîtrise de quatre technologies principales : le service Web, le service WAP, un navigateur WAP et un moteur IHM. Ce qui importe ici est moins les étapes elles-mêmes (très simplifiées) que la représentation de l'évolution parallèle des différentes variables et la mise en évidence de leur stabilisation progressive : au bout d'un moment, toutes ont cessé d'évoluer et la firme se trouve dans une situation de maturité entre son offre et le marché. Son concept d'affaire, au sens large, est stabilisé.

Nous avons vu cependant qu'un autre projet (SH) a été lancé en parallèle par une partie de l'équipe. Il est représenté par la Figure 22 ci-dessous :

Figure 22. Trajectoire du projet SH



Application du modèle de trajectoire à plusieurs cas

À l'aide de notre modèle, nous pouvons décrire formellement les trajectoires de plusieurs entreprises. Nous faisons pour cela appel à plusieurs cas que nous étudions à partir de sources secondaires ou de travaux de recherche. Sur le plan méthodologique, ces cas n'ont pas le même statut que celui de Numérical, l'objectif ici est plus de tester le modèle que d'approfondir la recherche.

Novociné

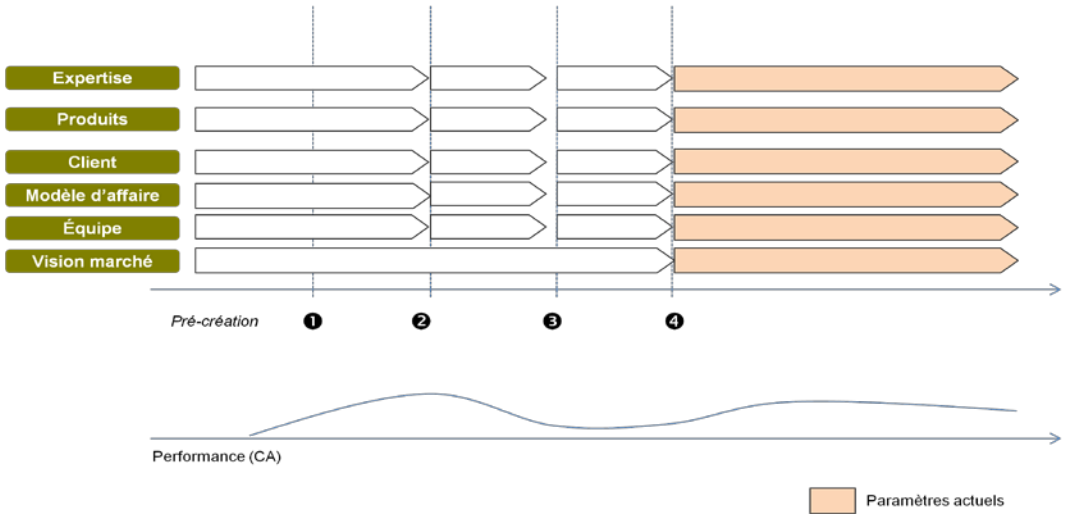
Nous basons cette étude sur Barthélemy et Cozannet (2005) et sur Barthélemy et Paris (2006). Novociné est une société fondée en 2001 et spécialisée dans le cinéma numérique. Elle est créée par six personnes venant pour certaines du monde Internet et d'autres du monde du cinéma. À l'époque de sa création, la technologie numérique dans le cinéma s'est développée selon deux modèles : le premier, adopté par les majors du cinéma, visait à améliorer la qualité de l'expérience en mettant en œuvre des solutions sophistiquées et coûteuses avec une démarche typique d'innovation continue. Le second modèle, adopté par des acteurs plus modestes mettant en œuvre des projecteurs numérique à bas coût, consiste à utiliser la technologie numérique pour rendre le cinéma accessible dans les pays sous-développés. L'industrie présente bien les caractéristiques d'un contexte d'incertitude : rupture apportée par la technologie numérique, réactions variées des acteurs, nouveaux entrants, etc.

Novociné choisit une approche différente en ciblant le marché du film « Art et essai » pour proposer une qualité d'image correspondant aux critères traditionnels de ce marché bien développé. Ce choix repose sur deux observations : d'une part, le film d'art et essai est un marché important en Europe mais il est bloqué par le réseau de distribution actuel qui favorise les grands films américains. D'autre part, les techniques numériques peuvent bouleverser les règles de distribution et ainsi faire sauter ce verrou.

À partir de ces observations, Novociné développe une vision globale mais relativement vague d'un cinéma entièrement numérisé sur les plans du contenu et de la distribution. Cette vision sera mise en œuvre successivement au moyen de trois modèles. Le premier modèle consiste à gérer directement des cinémas équipés de technologie numérique. Après avoir pris contact avec des municipalités souhaitant développer leur politique culturelle et revitaliser leurs cinémas locaux, Novociné ouvre son premier cinéma en 2004 dans une ville moyenne. Cependant, Novociné comprend rapidement que la dimension administrative et politique de ce modèle rend les progrès particulièrement lents, ce qui est problématique si l'on considère que la fenêtre d'opportunité dans le cinéma numérique ne sera pas très longue.

L'entreprise bascule alors sur un second modèle reposant sur une stratégie technologique. L'accent est mis sur le développement d'une technologie numérique propre que Novociné essaie de vendre au réseau des cinémas indépendants. Cette approche ne réussit pas non plus, la diversité des cinémas empêchant toute économie d'échelle indispensable à la rentabilité du projet. Le manque de ressources financières empêche l'entreprise de développer sa solution et la conduit à abandonner ce modèle pour se tourner vers la distribution de films. Novociné rejoint un réseau de distribution européen dont l'objectif est de syndiquer des catalogues de films numériques pour mieux amortir les coûts de numérisation. L'entreprise acquiert également les droits de distribution de plusieurs films, dont le dernier film d'Ingmar Bergman, ainsi que de « Weather Underground », pourtant distribué en format argentique classique, ce qui traduit le besoin en trésorerie et l'éloignement de la vision initiale (Barthélemy et Paris, 2006). La trajectoire de Novociné est représentée par la Figure 23.

Figure 23. Trajectoire du projet Novociné



La démarche de Novociné est celle de l'exploration des traductions possibles de cette vision dans des modèles d'affaires très différents. La trajectoire de Novociné est dès lors constituée, à vision constante, d'une série de couples produits-marchés, les produits et les marchés variant parfois considérablement d'un couple à l'autre. On voit que, au contraire de Numérical, l'évolution se fait avec peu de continuité, hormis la vision. Chaque itération se traduit par un changement de pratiquement tous les paramètres. Par exemple, tous les paramètres hormis la vision changeant à l'étape 2, et à nouveau à l'étape 3. Tous les paramètres, y compris la vision cette fois changent encore à l'étape 4.

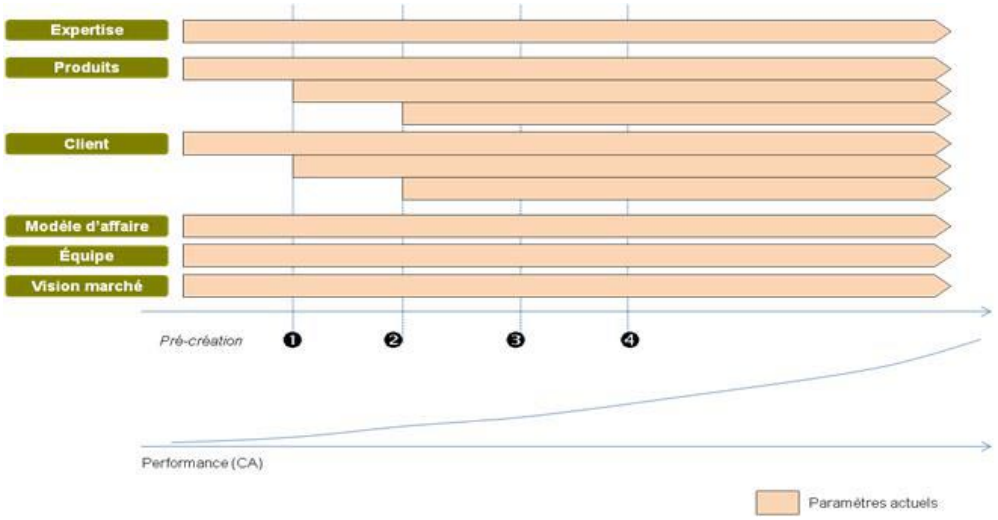
Nous sommes dans le cas d'une démarche guidée par une vision ambitieuse mais relativement vague (un cinéma totalement numérisé) où ce qui varie sont les moyens mis en œuvre pour réaliser celle-ci. Le modèle montre que la trajectoire se ramène à une succession de projets presque indépendants regroupés au sein d'une structure qui semble apporter peu aux projets. La trajectoire de Novociné peut être qualifiée de tâtonnement, défini comme une « action qui procède par suppositions, expériences, essais hasardeux ou empiriques.[16] »

Axane

Rosier (2007) étudie le cas d'Axane. Créée pour exploiter une technologie de pile à combustible mise au point par Air Liquide, Axane explore une série de marchés-niche de manière opportuniste sans préjuger de ce que pourrait être la grande opportunité pour cette technologie, tandis que ses concurrents visent le marché de l'automobile de manière délibérée. Axane représente là encore le cas d'une technologie à la recherche d'applications (Touvard, 2007), ou pour reprendre l'expression de Craig Barett (Intel) « une solution en quête d'un problème » (Burgelman, 2002 p.97). L'approche d'Axane correspond à la stratégie de « bowling alley » préconisée par Moore (1991) dans laquelle la firme progresse d'une niche à l'autre par continuité à technologie relativement constante. La trajectoire est donc constituée d'une série de couples produits-marchés, les produits pouvant varier de manière limitée autour d'une même technologie, mais les marchés étant différents.

[16] Source : Trésor de la langue française en ligne, http://www.cnrtl.fr/definition/t%C3%A2tonnement.

Figure 24. Trajectoire du projet Axane



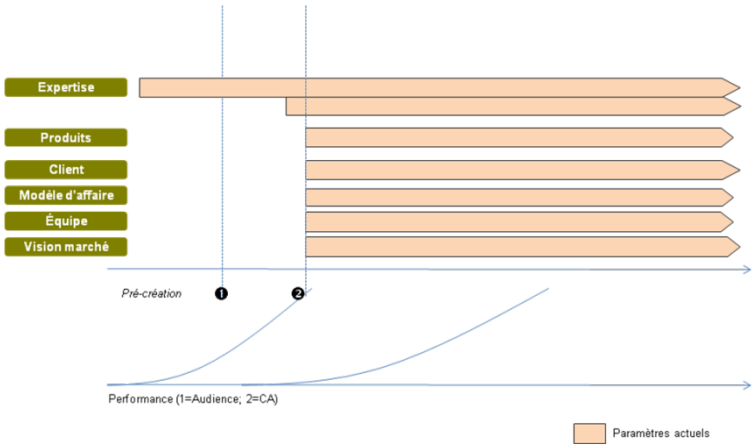
Dans les deux cas Novociné et Axane, des éléments fondamentaux de la stratégie évoluent de manière significative relativement longtemps après la création. Novociné fait évoluer son modèle d'affaire, ses produits, ses clients et la définition de ses compétences-clés, en gardant une vision globale d'un cinéma totalement numérisé, tandis qu'Axane explore les marchés où sa technologie peut s'appliquer. Nous sommes donc bien en présence de deux trajectoires que les modèles mono-coup ne peuvent pas décrire.

Google

Nous analysons l'exemple du moteur de recherche Internet Google à partir de l'ouvrage de Battelle (2005). Créée par deux ingénieurs dans leur chambre, Google est l'archétype de la startup de la Silicon Valley. Sa création semble résulter d'un plan soigneusement mis au point par des entrepreneurs chevronnés, et pourtant il n'en est rien. Google démarre de manière informelle par le développement d'un moteur de recherche par deux étudiants de l'université de Stanford, en Californie. Ce moteur est mis en ligne sur le serveur de l'université et les deux étudiants sont stupéfaits de sa rapide popularité, qui entraîne leur expulsion par le service informatique. Ils doivent donc organiser leur propre hébergement et pour cela trouver des fonds.

L'entreprise démarre sans modèle économique. Elle offre un service gratuitement, mais n'a pas de client à proprement dit. Son équipe se limite à quelques ingénieurs. Ce n'est qu'avec l'invention d'Adwords, son système de publicité « intelligente », que Google acquiert un modèle économique : elle vendra des affichettes de publicité à des annonceurs.

Figure 25. Trajectoire de Google

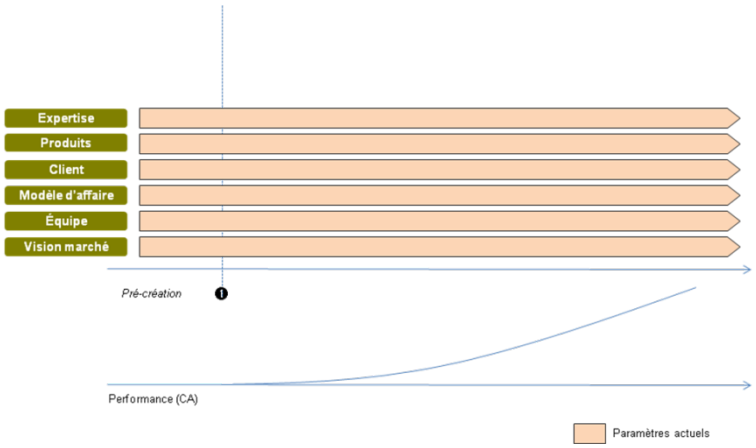


La trajectoire est progressive : Certains paramètres importants sont déterminés après la création, mais il n'y a pas de retour en arrière, et la démarche est cumulative. La détermination de la majorité des paramètres se fait en une fois (invention d'Adwords et développements technologiques qui complètent l'offre, trop partielle jusque-là), après quoi la trajectoire devient largement délibérée.

Compaq

Nous analysons l'exemple de Compaq à partir de l'ouvrage de Bhidé (2000). Le modèle s'applique-t-il lui aussi aux trajectoires déterministes ? Comme nous l'avons vu, Compaq est l'archétype de la startup déterministe nidifuge : l'ensemble des paramètres est déterminé avec succès dès la création, et l'entreprise aborde la phase de mise en œuvre avec une stratégie parfaitement définie. Il n'y a pas de changement, pas d'exploration, pas de mise au point post-création, ni de retour en arrière (Bhidé, 2000). La trajectoire de Compaq est illustrée par la Figure 26.

Figure 26. Trajectoire de Compaq

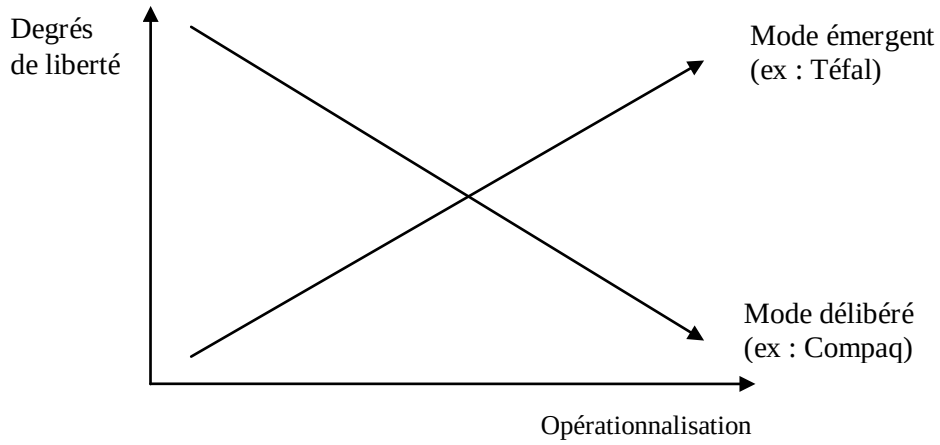


Ainsi, le modèle émergent se ramène au modèle délibéré dès lors que le couple offre-marché identifié est viable. En particulier, si comme dans le cas de Compaq, le premier couple est viable, on se retrouve exactement dans ce modèle.

Degrés de liberté vs. opérationnalisation

Le modèle permet de mettre en avant la différence entre les deux types de startups. Les startups délibérées comme Compaq réduisent leurs degrés de liberté lorsqu'elles passent en mode opératoire. C'est même la condition de leur succès et de leur efficacité. Cela correspond à la gestion du paradoxe entre variation et efficacité. L'exploitation se fait sur la base d'un potentiel globalement constant. Les startups émergentes comme Numérical, en revanche, réussissent à maintenir un haut degré de liberté même lorsqu'elles sont en mode opérationnel (exploitation). L'exploitation se fait sur la base d'un potentiel en constant renouvellement. Le contraste entre ces deux types est illustré par la Figure 27.

Figure 27. Degrés de liberté vs. opérationnalisation, le contraste entre les startups fonctionnant en mode émergent et celles fonctionnant en mode délibéré.



Conclusion

Nous avons défini un modèle permettant de représenter les trajectoires de développement des startups allant de la période d'émergence du projet à celle de convergence du premier produit.

La question qui se pose désormais est celle de savoir si la trajectoire ainsi mise en évidence est aléatoire, ou si elle résulte au contraire d'un pilotage par la firme, ou plus précisément par l'équipe entrepreneuriale. Dans le premier cas, elle se résumerait à une série de lancers de dés, la firme tentant sa chance jusqu'à ce que ses ressources s'épuisent. Dans le second, elle correspondrait à un processus cognitif heuristique qu'il est important d'étudier. L'analyse en détail de la trajectoire de Numérical a montré des continuités importantes d'un couple produit-marché à l'autre, ce qui fait pencher pour la seconde possibilité.

Pour répondre à cette question, nous devons savoir ce qui détermine l'évolution des couples produits-marchés dans une approche émergente : comment les produits sont-ils créés, et comment les marchés sont-ils identifiés ? Comment passe-t-on d'un couple produit-marché à l'autre ? Comment, enfin, arrive-t-on à celui qui permettra le décollage ?

Pour cela, nous devons ouvrir la « boîte noire » cognitive. C'est l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 2. LE PILOTAGE DE LA PHASE DE DÉTERMINATION COMME UNE HEURISTIQUE : UN MODÈLE COGNITIF

« Ce n'est pas sur la comète où l'on dresse ses plans que l'on passe à l'acte ; la pensée trouve son éclairage au fur et à mesure que l'on perce la situation concrète, laquelle de son côté s'éclaircit non pas seulement à travers l'action opérante, mais aussi à travers la pensée co-agissante »

Karl Mannheim, Idéologie et utopie

Résumé

Dans ce chapitre, nous étudions comment l'entrepreneur détermine son couple produit-marché dans un contexte d'incertitude knightienne. Pour étudier cette question, nous articulons trois corpus théoriques : l'entrepreneuriat, la conception innovante et l'apprentissage.

Nous étudions comment s'effectue une itération d'un couple à l'autre. Cette étude nous permet de caractériser le pilotage entrepreneurial comme la mise en œuvre d'une heuristique combinant conception et expérience. Par cette heuristique, l'entrepreneur passe d'un couple produit-marché à l'autre en combinant une démarche de conception basée sur des raisonnements techniques et de marché et une démarche de mise en œuvre par l'expérience. Cette heuristique est la base de la progression de l'entrepreneur dans la définition de ses produits et marchés.

Nous mettons en avant l'importance de l'apprentissage dans la réussite de cette heuristique, qui dès lors perd l'apparence de démarche aléatoire qu'elle peut avoir à première vue. Le rendement croissant de l'apprentissage permis par l'heuristique rend celle-ci de plus en plus efficace. Son pilotage délibéré par l'entrepreneur lui permet de résoudre progressivement l'incertitude knightienne et de converger vers une opportunité ainsi construite.

Problématique

Nous étudions comment l'entrepreneur détermine son couple produit-marché dans un contexte d'incertitude knightienne : nous cherchons à savoir d'une part comment les entrepreneurs déterminent la trajectoire de développement de leur firme, et d'autre part comment cette trajectoire peut 'converger' vers une opportunité prometteuse, c'est à dire un couple produit-marché qui lui permettra de décoller commercialement.

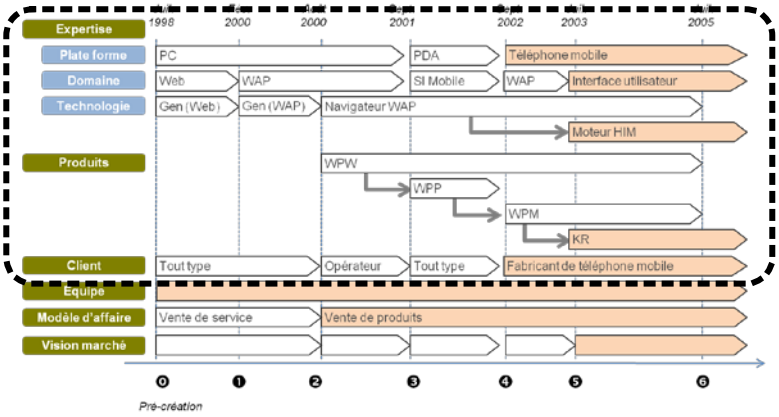
La première hypothèse concernant la détermination de la trajectoire est que les couples qui la composent surgissent au hasard et que celle-ci est donc aléatoire. La firme essaie ce qu'elle peut comme elle le peut, par une série de lancers de dés en quelque sorte, tentant ainsi sa chance jusqu'à ce que ses ressources s'épuisent. Nous avons vu, cependant, en étudiant la succession de couples composant la trajectoire de Numérical dans le chapitre 1, qu'il existait des continuités d'un couple à l'autre. Cela suggère une autre hypothèse plus vraisemblable, qui est qu'il existe au contraire une logique dans l'enchaînement de ces couples, et que donc la trajectoire est la résultante d'un pilotage par la firme, ou plus précisément par l'équipe entrepreneuriale.[1]

Nous devons donc étudier la détermination des couples produits-marchés dans une approche émergente, c'est-à-dire nous demander comment les produits sont créés, comment les marchés sont identifiés, comment on passe d'un couple produit-marché à l'autre, et comment, enfin, on arrive à celui qui mettra fin à l'incertitude knightienne. Pour cela, nous devons ouvrir la « boîte noire » cognitive et étudier les raisonnements mis en œuvre par l'équipe entrepreneuriale pour résoudre progressivement l'incertitude knightienne en progressant au moyen d'une succession de couples produit-marché qui converge progressivement.

Si l'on se réfère à notre modèle de trajectoire, nous nous intéressons spécifiquement dans ce chapitre aux trois variables que sont l'expertise (la connaissance en général), les produits et les clients.

[1] Dans ce chapitre, le terme « équipe » désigne le groupe des acteurs impliqués en tant que décisionnaires dans la définition des produits et marchés, en faisant l'hypothèse d'un processus collectif. Dans le cas d'une startup gérée par un seul entrepreneur, l'équipe se ramène simplement à un membre. L'équipe est donc dans ce chapitre considérée comme un tout unitaire, et donc « entrepreneur » et « équipe » sont synonymes. La dynamique interne de l'équipe fondatrice, un thème essentiel puisqu'une majorité de startup sont créées par des équipes, sera abordée au chapitre suivant.

Figure 28. Objet du chapitre 2 rapporté à notre modèle de trajectoire.



Cadre théorique

Pour étudier la détermination des couples produits-marchés, nous articulons trois corpus théoriques. Le premier est celui de l'entrepreneuriat. Nous nous intéressons au raisonnement de l'entrepreneur dans sa démarche de détermination de l'opportunité. Le second est celui de la conception innovante, c'est-à-dire de la création de produits pour des marchés qui n'existent pas encore. Enfin, nous mobilisons la littérature sur l'apprentissage, et plus particulièrement l'apprentissage par les projets, dans la mesure où la trajectoire d'une startup peut être modélisée comme une collection de projets où l'apprentissage d'un projet à l'autre est un facteur clé de succès dans le pilotage de la trajectoire.

Introduction : Connaissance préalable et vigilance

Malgré un important travail de recherche sur l'identification de l'opportunité, le phénomène continue à être mal compris. En particulier, nous ne savons toujours pas pourquoi certains entrepreneurs identifient certaines opportunités et d'autres pas. Il est désormais admis que cette capacité ne résulte pas de traits de personnalité particuliers tels que intelligence, courage, sens du risque, etc. (Ardichvili, Cardozo et al., 2003). La littérature s'accorde sur deux facteurs qui semblent contribuer à une meilleure identification des opportunités par les entrepreneurs : la connaissance préalable et la vigilance.

Hayek (1948) estimait que le problème central de l'économie n'est pas exprimable en termes d'allocation de ressources, mais de dispersion de la connaissance et de l'utilisation de l'information. La connaissance, en effet, n'est pas donnée à tous en totalité, et le stock que chacun possède est limité. Cette affirmation a servi de point de départ aux chercheurs en entrepreneuriat pour étudier les différences entre les individus en matière de reconnaissance d'opportunités.

Shane (2000) montre l'importance de la connaissance préalable dans le processus d'identification de l'opportunité. Selon lui, la capacité à identifier une opportunité dépend du stock unique de connaissance de l'individu concernant les technologies et les marchés. Shane (2000) montre que lorsqu'ils sont mis en présence d'une même innovation technologique, différents individus reconnaîtront différentes opportunités selon

leurs connaissances préalables. L'asymétrie de connaissances est un facteur important pour déterminer qui d'un individu ou d'un autre reconnaîtra une opportunité.

Pourquoi certains reconnaissent une opportunité et pas d'autres, y compris avec le même stimulus ? La littérature sur l'identification de l'opportunité est pleine de discussions sur l'expérience, la créativité, le savoir et la connaissance ; ces travaux portent sur la manière dont nous stockons et utilisons l'information pour poursuivre des opportunités. Trois concepts sont distingués : la connaissance, la démarche cognitive et la créativité.

Kirzner (1973) utilise le terme de vigilance ("alertness"), définie comme un état élevé d'attention d'un individu qui effectue une tâche particulière, pour expliquer la capacité entrepreneuriale d'identifier les opportunités. Il suggère qu'une vigilance accrue augmente la probabilité qu'une opportunité particulière soit identifiée. C'est parce qu'un entrepreneur est vigilant qu'il peut reconnaître une opportunité qu'un autre laissera passer.

Bien que Shane (2000) mette en avant l'importance de la connaissance préalable dans le processus d'identification de l'opportunité, il n'explique pas comment cette connaissance est acquise. En outre, il étudie bien la connaissance préalable, c'est-à-dire que seule la connaissance acquise préalablement à l'exploitation de l'opportunité est considérée. De manière similaire, Kirzner (1997) n'explique pas pourquoi certains individus seraient plus vigilants que d'autres. Comme nous avons admis, sur la base de la littérature récente, que les traits de personnalité ne jouent aucun rôle, la connaissance et la vigilance ne peuvent venir de ce que les entrepreneurs sont, mais bien de ce qu'ils font ; en d'autres termes, la connaissance et la vigilance sont le produit de la trajectoire de l'entrepreneur. C'est donc celle-ci qu'il faut explorer « de l'intérieur » pour comprendre comment sont déterminés les produits et marchés.

Le raisonnement entrepreneurial

Selon Sarasvathy, la prise de décision en environnement d'incertitude knightienne (Knight, 1921) est l'essence même de l'entrepreneuriat. Malgré cela, Van de Ven (1986) note que la plus grande partie de la littérature sur l'innovation ignore les contributions des sciences cognitives ou de la psychologie sociale qui soulignent les capacités limitées des êtres humains à gérer des situations nouvelles, complexes et paradoxales. Dans cet esprit, Adler (1989) encourage les chercheurs étudiant les processus d'innovation à faire appel aux sciences cognitives pour mieux cerner le processus de développement de connaissances nouvelles.

Effectuation: une alternative à l'approche délibérée

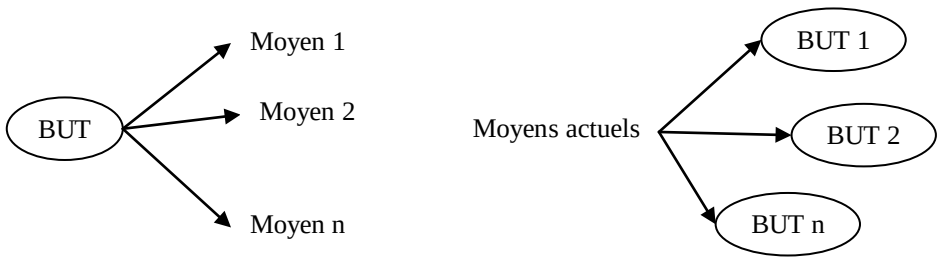
Bien que plusieurs chercheurs aient tenté de comprendre le fonctionnement du processus de décision des entrepreneurs, aucun modèle général de la prise de décision en situation d'incertitude knightienne n'en a résulté jusqu'aux travaux de Sarasvathy (2001a).

Effectuation

Sarasvathy (2001a) formalise l'approche entrepreneuriale émergente. Dans une étude approfondie d'entrepreneurs ayant réussi à résoudre une incertitude knightienne et développer de grandes entreprises, elle montre que ceux-ci inversent les principes du raisonnement causal, et que cette inversion forme une nouvelle logique qu'elle appelle 'effectuale', un néologisme créé pour l'opposer au mode de raisonnement dit « causal ».

Le raisonnement causal, qui sous-tend la démarche délibérée, suppose des buts prédéterminés et bien structurés, et formule la problématique de décision comme consistant à découvrir le meilleur moyen d'atteindre ces buts. L'optique est donc celle d'une optimisation, le « meilleur moyen » signifiant « plus rapide », « moins cher », etc. La rationalité effectuale part au contraire d'un ensemble de moyens déterminés et s'attache à créer et sélectionner des buts (Sarasvathy et Kotha, 2004). Le raisonnement effectual s'oppose au raisonnement causal dans le sens où il constitue une approche de résolution dynamique de problème dans laquelle les buts émergent à partir des moyens disponibles à l'entrepreneur, et non l'inverse. Le raisonnement effectual de l'entrepreneur peut être résumé de la manière suivante : « étant donné les ressources dont je dispose, que puis-je faire, quel peut être mon prochain but ? »

Figure 29. Raisonnement causal et raisonnement effectual



Source : Sarasvathy (2001a)

Sarasvathy (2001a) compare la logique causale et la logique effectuale en utilisant la métaphore du frigo : Supposons que l'on doive préparer un repas. La logique causale consiste à décider quel plat on veut préparer (fixation du but), puis à en acheter les ingrédients à l'avance : le but détermine les moyens mis en œuvre. Dans la logique effectuale, on ouvre le frigo le jour venu, et on fait avec ce qu'il y a dedans : les moyens disponibles déterminent les buts.

Tandis que l'approche causale correspond à une approche délibérée de la stratégie, fixant des buts clairs et stables dans le temps, le raisonnement effectual est non déterministe et émergent. Dans cette logique, la notion de but 'ultime' disparaît presque totalement au profit d'une série de buts locaux se présentant comme des étapes intermédiaires établies en fonctions des moyens disponibles à un instant donné.

Dans ce cadre, une startup 'effectuale' est donc caractérisée par l'approche cognitive employée par l'équipe dirigeante dans laquelle les buts émergent à partir des moyens disponibles au cours d'un processus itératif. Si les buts émergent de façon endogène, comme résultat de l'action entrepreneuriale, alors nul besoin de « grande idée » pour commencer, ni de plan précis. Ce qu'il faut c'est démarrer et avancer à partir des res-

sources disponibles.[2] Tandis que le raisonnement causal repose sur la logique selon laquelle « dans la mesure où nous pouvons prévoir l'avenir, nous pouvons le contrôler », le raisonnement effectual, lui, repose sur la logique selon laquelle « dans la mesure où nous pouvons contrôler l'avenir, nous n'avons pas besoin de le prédire. » (Sarasvathy, 2001a)

Démarche progressive

Ces travaux font donc émerger une vision nouvelle de l'opportunité, conçue comme un processus essentiellement cognitif constitué d'un ensemble de décisions. Cette conception s'oppose à la vision de l'économie classique qui voit le marché comme un mécanisme finalement statique d'allocation de ressources, et à celle de l'entrepreneuriat positiviste qui conçoit l'opportunité sous l'angle téléologique de la découverte de quelque chose qui existe déjà en soi (Sarasvathy, Dew et al., 2005).

L'effectuation est une séquence de stratégies non prédictives pour une résolution de problème dynamique qui est basée sur les moyens disponibles et dans laquelle les buts émergent à la suite de l'engagement de parties prenantes plutôt que vice versa (Sarasvathy, 2001b). L'effectuation suggère que les entrepreneurs réussissent en prenant une approche progressive à la définition de leurs produits et marchés (Wiltbank, Dew et al., 2006).

Ardichvili et al. (2003) proposent ainsi que l'enrichissement de la connaissance de l'entrepreneur et l'accroissement de sa vigilance résultent du processus même d'identification de l'opportunité, amenant à l'identification d'opportunités futures. La première opportunité identifiée par l'entrepreneur n'est pas nécessairement très intéressante et ce dernier peut avoir intérêt à poursuivre le processus dans l'espoir d'en découvrir une meilleure. Ce processus comprend donc plusieurs itérations avant qu'une opportunité particulièrement intéressante n'émerge. C'est au cours de ces itérations qu'une série de processus d'apprentissage se développe quant aux opportunités possibles (Dutta et Crossan, 2005). L'opportunité peut alors être définie de la manière comme « un ensemble d'idées, de convictions et d'actions qui permettent la création de futurs biens en l'absence d'un marché présent pour ces biens. » (Venkataraman, 1997). C'est cette définition dynamique que nous adoptons.

Ces recherches sont en conformité avec l'étude que nous avons menée de la trajectoire de développement de Numérical dans le chapitre 1. L'opportunité émerge donc d'un processus, pas d'un éclair de génie à l'origine de tout, et elle est le résultat d'une approche cognitive déterminée.

La question qui se pose, dès lors, est celle de la compréhension des mécanismes cognitifs mis en œuvre par les entrepreneurs pour piloter leur développement.

De la décision optimisante à la décision créative: choix rationnels, rationalité contrainte et rationalité expansive

L'opposition entre causal et effectual reflète un débat ancien dans le domaine de la théorie de la décision. Étudiant des processus militaires complexes, Klein et Meckling (1958) opposent la prise de décision « optimisante » ex ante à la prise de décision « sceptique » résolvant les incertitudes principales avant de mettre en œuvre des choix

[2] « On s'engage, et puis on voit » a dit Napoléon.

irréversibles. Lindblom, étudiant la prise de décision politique, introduit le concept de débrouillardise (« muddling through ») et oppose plus radicalement la prise de décision « rationnelle-globale » qui cherche à clarifier les valeurs et les objectifs ex-ante à l'approche par comparaisons limitées et successives dans laquelle l'analyse empirique et la définition des buts sont entrelacées (Lindblom, 1959). De même, Baker et Nelson (2005) introduisent la notion de bricolage entrepreneurial reprise de Levi-Strauss (1962). L'univers instrumental du bricoleur est clos, il fait avec les moyens du bord.

On retrouve bien la l'opposition entre l'approche causale par définition de buts, étude des moyens-fins, et test, et celle par la formulation progressive et interactive basée sur les moyens disponibles. Simon (1996) montre que la résolution de problèmes complexes se fait avec une rationalité bornée et est guidée par la satisfaction plutôt que l'optimisation.

L'exploration de la startup peut-elle cependant être réduite à une question de résolution de problème ? S'opposant à Simon (1996) pour lequel une théorie de la conception est une théorie particulière de la résolution de problème, Hatchuel (2002) défend l'idée selon laquelle il existe des catégories d'activités créatives correspondant à une rationalité expansive, c'est-à-dire génératrice de connaissances, et qui échappent donc à l'analogie de la résolution de problème. La rationalité de Simon est un processus de parcours d'arborescence sur un ensemble de possibilité grand, mais fini et donc comptable (typiquement le jeu d'échecs).

Hatchuel (2002) oppose ainsi la sélection d'un film parmi les programmes des cinémas de son quartier (potentiellement fastidieux mais limité, et donc comptable) et l'organisation d'une soirée originale entre amis (un nombre infini de possibilités). Nous retrouvons bien, formulée différemment, l'opposition de Knight entre les environnements risqués (états connus et dénombrables) et les environnements incertains (états objectivement inconnus et donc indénombrables). À la vision de la conception comme résolution de problème, qui choisit parmi un nombre limité de possibilités, Hatchuel (2002) oppose donc une vision créative, qui crée une infinité de possibilités nouvelles.

Une perspective ontologique nouvelle : la création de marché

Cette vision créative rejoint, dans le domaine entrepreneurial, le subjectivisme propre à l'école autrichienne (Kirzner, 1997) qui a marqué une évolution importante par rapport à la conception classique de l'opportunité. Selon Kirzner, le subjectivisme met en doute le postulat de l'économie classique selon lequel le seul déterminant d'un phénomène socio-économique est l'environnement physique objectif. Il suggère que, bien que ce dernier existe en soi, il ne peut être étudié proprement que dans la mesure où l'état mental subjectif des acteurs concernés est également pris en compte. L'idée du subjectivisme imprègne la vision qu'a Kirzner de l'opportunité entrepreneuriale lorsqu'il suggère que les entrepreneurs utilisent leurs connaissances quotidiennes idiosyncrasiques pour identifier les opportunités. Le subjectivisme considère que l'action est inextricablement liée aux perceptions et aux images qui constituent la conscience de l'agent à chaque instant (Dutta et Crossan, 2005). En cherchant une explication à l'entrepreneuriat, les économistes autrichiens comme Kirzner mettent donc en avant non seulement la vigilance et la connaissance particulière de l'entrepreneur, mais également la manière dont cette connaissance se combine avec l'imagination et l'interprétation pour conduire à l'opportunité. Crossan et al (1999) établissent la relation interactive entre la cognition et l'action en remarquant que la connaissance guide l'action, tandis que l'action augmente la connaissance.

Les recherches récentes en entrepreneuriat ont développé la vision subjective de Kirzner en proposant une perspective ontologique plutôt constructiviste. Selon cette perspective, les opportunités entrepreneuriales émergent, c'est-à-dire sont socialement produites (« enacted » en anglais) sur la base de la perception, de l'interprétation et de la compréhension des entrepreneurs. Dans cette approche, les entrepreneurs sont des acteurs qui construisent, réarrangent, mettent en avant, et démolissent nombre de caractéristiques 'objectives' de leur environnement. Le modèle d'organisation est basé sur l'idée que l'ordre est imposé plutôt que découvert, en partant du principe que l'action définit la cognition (Dutta et Crossan, 2005).

Cette vue alternative suggère donc que les opportunités sont créées par les entrepreneurs plutôt que découvertes. Les opportunités émergent en fonction des intentions des individus, qui elles-mêmes dérivent de la manière dont ceux-ci pensent (Krueger 2000). Allant plus loin, les tenants de la vision créative (Sarasvathy, 2003) estiment que selon la façon dont la connaissance est traitée et utilisée, celle-ci permettra d'ouvrir de nouvelles opportunités ou au contraire de s'en fermer l'accès.

L'implication est que l'opportunité est construite socialement, qu'elle varie selon les entrepreneurs, voire qu'elle leur est propre, et qu'elle ne peut qu'être reconnue a posteriori, et non identifiée a priori indépendamment des acteurs qui agissent sur elle. Cela ne signifie naturellement pas qu'il n'existe aucun élément objectif à l'opportunité, mais simplement que celle-ci émerge en raison des actions de l'entrepreneur. Ainsi, l'entrepreneur transforme une idée en des artefacts sociaux – marché, produits, firme (Sarasvathy, 2003).

Cette vision 'créative' s'oppose à la vision entrepreneuriale dominante, essentiellement positiviste, qui considère que les opportunités existent en tant que telles dans l'environnement, attendant d'être découvertes. Celle-ci sous-tend le modèle entrepreneurial délibéré que nous avons décrit dans le Chapitre 1, et qui est défendue par des auteurs importants comme Shane (2003). Elle s'appuie sur la pensée économique classique selon laquelle les marchés sont supposés exister de manière exogène, une hypothèse qui est largement reprise dans la pensée stratégique et marketing (e.g. Porter, Kotler). Pour reprendre l'expression de Arrow, « Bien que nous ne soyons pas explicites à ce sujet, nous postulons réellement que lorsqu'un marché peut être créé, il le sera.[3] » (Sarasvathy et Dew, 2005) Tant que l'opportunité reste vue comme un objet indépendant, la recherche entrepreneuriale positiviste adopte une démarche d'efficacité, en s'attachant principalement à identifier les facteurs permettant aux entrepreneurs de découvrir les opportunités et de les exploiter avant les autres. Il en résulte que bien que la notion de création de marché ne soit pas explicitement rejetée, la littérature parle en grande majorité d'ouverture de marché, déplaçant la problématique de la création à l'entrée sur le marché.

Or l'existence de marché n'est en rien inéluctable et automatique. En particulier dans les environnements en rupture, la création de marché est l'essence même de l'activité entrepreneuriale. Sarasvathy (2005) donne ainsi l'exemple d'Internet, dont les premiers éléments sont inventés à la fin des années 60, qui continue à se développer pour devenir une technologie établie supportant une communauté large de chercheurs et de développeurs aux alentours de 1985 (Leiner, Cerf et al., 2002). Et pourtant, il faut attendre le

[3] "Although we are not usually explicit about it, we really postulate that when a market could be created, it would be."

début des années 90 pour qu'il y ait un début d'activité commerciale associée. Pendant près de 30 ans, la technologie s'est développée, mais aucun marché correspondant n'a été créé.

Sarasvathy et Dew (2005) estiment dès lors que si les nouveaux marchés n'existent pas de facto de manière exogène, alors il faut remettre en question l'intérêt de considérer la question du marché sous un angle de recherche et de sélection dans un espace théorique fini de marchés possibles et considérer le marché comme le résultat d'un processus de transformation de la réalité présente en de nouvelles possibilités. On retrouve bien là la proposition de rationalité expansive de Hatchuel (2002).

La question n'est donc pas celle de l'entrée des firmes dans ces nouveaux marchés ('market entry') au moyen de diverses stratégies, mais celle de la manière dont les marchés émergent à la suite de l'évolution technologique et institutionnelle d'une population de firmes et de clients engagés dans un processus adaptatif, et probablement itératif, d'exploration au sein d'un environnement changeant (Sarasvathy et Dew, 2005).

Cette conception nous semble particulièrement pertinente dans le cas des contextes d'incertitude qui nous intéressent. Nous la retenons en notant toutefois qu'il existe certainement une base objective à l'opportunité sous forme de besoin latent et d'évolution de l'environnement lui-même, qui n'est pas toujours du aux actions des entrepreneurs (évolution des mœurs ou changements climatiques, par exemple).

L'entrepreneuriat comme une 'science de l'artificiel'

L'entrepreneuriat consiste dès lors à faire correspondre les produits de l'imagination aux produits des aspirations humaines (éléments objectifs) pour créer des marchés de biens et services qui n'existaient pas avant l'acte d'entreprendre. L'entrepreneur conduit le client à transformer une aspiration générale en une demande concrète pour un produit spécifique (Venkataraman et Sarasvathy, 2001).

L'entrepreneuriat est alors vu comme une 'science de l'artificiel' (Simon, 1996) et la démarche entrepreneuriale comme une démarche créative de conception (design) dans laquelle sont créés produits, firmes et marchés. On voit ainsi comment la notion de rationalité expansive de Hatchuel (2002), qui écrit sur la conception innovante, et celle de vision créative de l'opportunité du champ entrepreneurial se rejoignent. Comme le soulignent Sarasvathy et Simon (2000) : « L'expertise entrepreneuriale, comme l'expertise artistique ou scientifique, est essentiellement une forme d'expertise créative. En d'autres termes, la création d'une entreprise ou d'un marché est un cas particulier d'un phénomène plus large de génération de nouveauté.[4] » Si la conception innovante et l'entrepreneuriat ont un ancêtre commun, il s'appelle sans aucun doute Herbert Simon.

Limite de l'effectuation et nécessité d'une théorie de la conception innovante

La démarche de création de marché dans un environnement en rupture proposée par Sarasvathy pose cependant la question de la conception des produits. Nous l'avons vu, l'approche effectuale ignore la notion de planification au profit d'une approche émergente de l'action entrepreneuriale selon laquelle à tout instant, les buts que se fixe

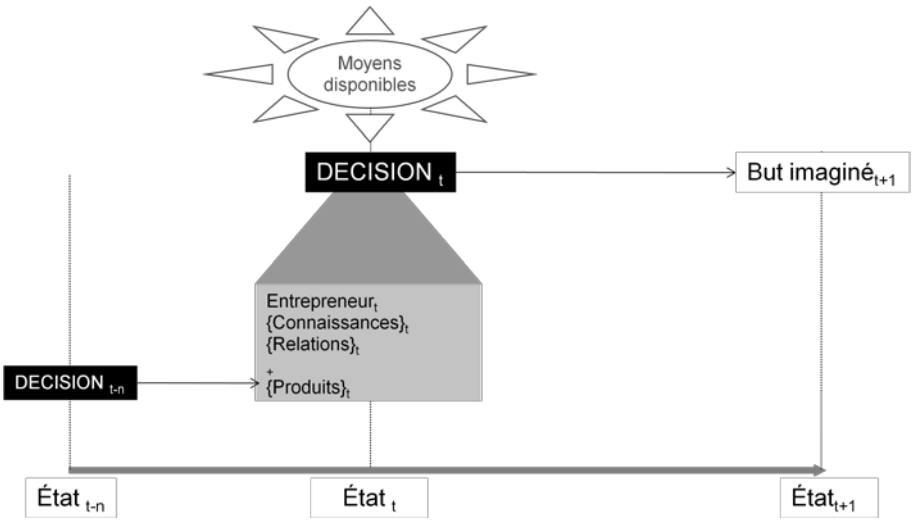
[4] "Entrepreneurial expertise, like expertise in the arts and in scientific discovery, is essentially a form of creative expertise. In other words, creating a firm or a market is a subset of the larger phenomenon of novelty generation."

l'entrepreneur sont déterminés par les moyens dont il dispose. Pour reprendre l'analogie utilisée par Sarasvathy, cette approche revient, lorsque l'on souhaite organiser un dîner entre amis, à ouvrir le frigo à la dernière minute pour savoir ce que l'on peut cuisiner.

Mais comment le frigo est-il rempli ? Qui le remplit, quand, et sur quels critères ? À cette question, les théoriciens de l'effectuation répondent que le frigo est rempli par ceux des partenaires qui s'engagent à dîner avec vous, et que le dîner est préparé avec ce qu'ils apportent.[5] Une telle réponse n'est pas satisfaisante. Pour continuer dans l'analogie culinaire, un bœuf bourguignon se prépare toujours la veille. Si l'on veut éviter de toujours terminer avec des spaghettis au ketchup et pouvoir un jour manger un bon bourguignon, il faudra planifier… Sans même parler des pâtés qui se préparent pendant les vacances d'été et des vins qui s'achètent dix ans à l'avance. Autrement dit, si dans certaines industries, créer de nouveaux produits est rapide, dans d'autres cependant, et en particulier dans le secteur de la haute technologie qui nous intéresse dans le présent travail, cela prend du temps, plusieurs mois et parfois des années. Cela nécessite une anticipation, et donc… une planification.

Nous mettons donc en avant une asynchronie, représentée par la Figure 30 ci-dessous : tandis que Sarasvathy (2001a) estime que toutes les décisions pour l'itération t peuvent être prises à l'instant t, et ont un effet à ce seul instant, nous montrons qu'au contraire doivent être considérées à cet instant des décisions prises auparavant, en particulier pour ce qui concerne les produits qui mettent du temps (n) à être développé. La capacité à faire une itération à l'instant t dépend donc de décisions prises dans le passé (t-n). A t-n, le concepteur prend donc une décision qui aura un impact à t et ce 1) sans qu'il connaisse n, et 2) sans qu'il dispose de l'information qui sera disponible à t. Inversement, à t, l'équipe prend des décisions sur la base d'un actif technologique résultant d'une série de décisions prises dans le passé ayant un impact résultant à t, sur lequel elle ne peut agir.

Figure 30. Effectuation : mise en évidence d'une asynchronie qui nécessite une théorie de la conception adaptée



[5] Échange avec Stuart Read, 7 novembre 2007

Cela signifie que la question de la détermination des marchés ne peut être posée sans celle de la conception des produits, et que la stratégie de conception doit correspondre à l'approche effectuale.

La conception innovante

Les limites des modèles de conception classiques

Selon l'AFNOR, la conception se définit come une « activité créatrice, qui partant des besoins exprimés et des connaissances existantes aboutit à la définition d'un produit satisfaisant ces besoins et industriellement réalisable.[6] » Les deux dimensions distinguées dans la littérature sur la conception de produit sont d'une part la performance du processus, la vitesse et l'efficacité avec lesquelles les produits sont conçus, et d'autre part la pertinence du produit lui-même, c'est-à-dire la congruence du produit avec les compétences de la firme et les besoins du marché (Brown et Eisenhardt, 1995).

Les modèles traditionnels de conception de produit ('New Product Development' ou NPD en anglais) s'intéressent essentiellement à la première dimension. Ils ont émergé d'observations effectuées dans des industries relativement mûres, généralement manufacturières comme l'automobile (Wheelwright et Clark, 1992). Ces modèles ont pour objet de développer un processus structuré en phases séquentielles et clairement structurées aux cours desquelles le produit est tout d'abord défini (spécifié), puis transféré en fabrication avant d'être livré sur le marché (Iansiti, 1995).

Les modèles classiques de conception sont bâtis sur les hypothèses suivantes :

- Les produits sont créés pour servir des marchés qui ont été préalablement identifiés et sélectionnés par la firme. Ces marchés guident la définition des produits et, dans une large mesure, les spécifications du produit à réaliser, pour lequel les clients sont relativement bien identifiés.
- Les clients, identifiés, sont à même de guider les spécifications des produits à développer.
- Les concepts produits sont pré-existants.
- Le processus se fait à environnement et concepts constants, c'est-à-dire que le modèle ne prévoit pas que le concept produit évolue une fois l'étape de freeze. Le modèle n'a pas pour objet de permettre la création de nouveaux concepts ; en ce sens, il s'agit bien de modèles de conception de produits, et non de modèles de R&D ou d'innovation.

Les limites des modèles classiques de conception produit tiennent aux hypothèses sur lesquelles ils sont bâtis qui les destinent à des catégories particulières de marchés et d'environnement. Un des présupposés fondamentaux de la littérature sur le NPD est que le contenu innovant du nouveau produit a été établi avant la phase de développement (Le-Masson, 2001). Dit autrement, ces modèles n'intègrent pas de mécanisme de création de connaissance nouvelle. Wheelwright et Clark (1992) décrivent ainsi le développement de produit comme un choix dans des casiers[7] remplis de technologies éprou-

[6] Norme X 50-127 (janvier 1988)

[7] "Pizza bin"

vées, tandis que Clark et Fujimoto (1991) soulignent explicitement que la recherche de base et les avant-projets ('advanced engineering') qui s'efforcent de trouver de nouvelles possibilités techniques demeurent en dehors du champ de leur étude sur le développement de produit.

Ces modèles supposent que les produits sont développés pour servir des marchés identifiés par l'entreprise. Ils fonctionnent bien dans les marchés établis, c'est à dire ceux dans lesquels la technologie, l'environnement concurrentiel et les évolutions sont relativement prévisibles car il n'est pas probable que de nouvelles informations deviendront disponibles qui remettront en cause les choix effectués dans la phase de conception. Sur la base de ces hypothèses, ils adoptent une logique causale et posent les problèmes en terme d'optimisation, à savoir « Comment concevoir et réaliser un produit pour un marché donné le plus vite, le moins cher et à la meilleure qualité possible ? » Ils ne fonctionnent toutefois plus dans des environnements en rupture tels que nous les avons décrits. Si très peu d'information est disponible en début de projet, et si aucun client ne peut encore être identifié, il est illusoire de pouvoir définir des spécifications produit sans risque de devoir profondément réviser celles-ci plus tard.

Ces modèles impliquent une séparation claire entre la définition du concept produit, sa spécification précise en termes de fonctions et sa production. Cette séparation se traduit par la notion de « concept freeze » lorsque l'on fige les spécifications et que le produit passe en production et qu'aucun changement ne peut plus y être apporté.

Ces modèles supposent ainsi implicitement un arrêt du temps. Ils fonctionnent bien tant que l'environnement n'est pas supposé évoluer de manière significative durant la phase de déroulement de la conception. Une telle condition est vérifiée dans les univers dans lesquels la technologie, l'environnement concurrentiel et les évolutions du marché sont relativement prévisibles et il n'est pas probable que de nouvelles informations deviendront disponibles qui remettront en cause les choix effectués dans la phase de conception. Ils ne fonctionnent plus dans des environnements en rupture caractérisé par une incertitude Knightienne. Dans ces environnements, la conception de produits est une tâche complexe pour laquelle des approches comme la planification extensive et des étapes se recouvrant sont pertinentes. Ces approches supposent problématique de résolution de problème certain, mais complexe, qui peut être rationalisé.

Dans de tels environnements, les hypothèses citées plus haut ne sont plus vérifiées :

- Lorsque le processus de conception se déroule, les marchés ne sont souvent pas encore identifiés, et bien souvent n'existent pas encore. Les clients ne sont pas identifiés, ils ne peuvent donc servir de base à la définition des spécifications. Celles-ci sont donc élaborées en « push », par l'entreprise, sur la base de ce qu'elle imagine être de futures demandes clients.
- Les concepts produits ne sont pas définis : on travaille sur des technologies plus que sur des produits, et il est presque impossible de savoir à quelle application, et sous forme de quel produit, une technologie pourra trouver application. Ainsi l'exemple du téléphone dont Edison pensait qu'il servirait à retransmettre des concerts de musique dans les rues, ou Intel qui n'avait pas mentionné l'ordinateur comme application possible pour son microprocesseur 8086 (Burgelman, 2002).
- La base de connaissance évolue fortement en raison même du processus de conception.

- L'environnement est en constante évolution : on situe la démarche de conception au sein d'un environnement en rupture

Dès lors, les modèles classiques ne s'appliquent plus

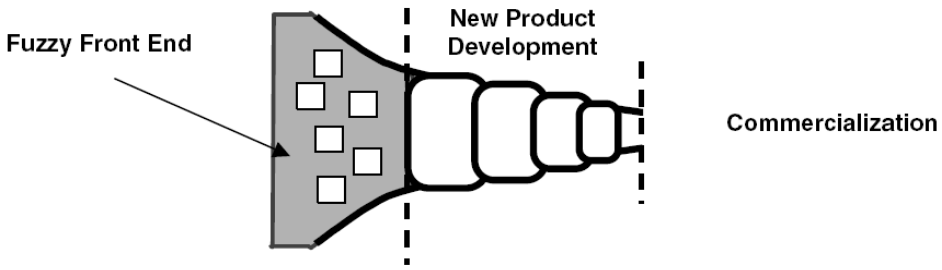
- L'incertitude sur les concepts nécessite une capacité d'exploration au cours du processus de conception
- L'évolution rapide et importante de l'environnement nécessite de garder ouvertes les grandes options de conception le plus longtemps possible, rendant inapplicable la notion de freeze ; la séparation entre la conception et la réalisation devient floue. Entre le moment où on conçoit et celui où on réalise, les conditions peuvent avoir changé, des informations supplémentaires sont devenues disponibles. La conception se fait en effet dans une grande incertitude, et il serait risqué de figer les spécifications tout en sachant que certaines des hypothèses faites vont s'avérer fausses.

Les chercheurs inventeurs du concept de R&D de quatrième génération (Miller et Morris, 1999) reprochent ainsi à la R&D classique, y compris celle dite de troisième génération, de reposer sur des portefeuilles de projets à marché donné, en négligeant les évolutions des consommateurs et la capacité à répondre aux signaux faibles du marché. Ils préconisent des formes de R&D plus orientées vers l'innovation, au-delà de la conception « routinisée » (Hatchuel, LeMasson et al., 2005).

Dans ce contexte, la problématique est moins celle de l'optimisation d'une démarche se déroulant dans un cadre balisé que celle de la capacité à réagir aux informations nouvelles durant le déroulement du projet (Iansiti, 1995) pour en adapter les spécifications. Les environnements en rupture nécessitent de passer du concept de NPD à celui de conception innovante, qui intègre cette dynamique.

Dans cet esprit, les chercheurs du domaine ont introduit la notion de « fuzzy front end » (FFE) que l'on peut traduire par « phase initiale floue », une phase qui s'insère avant la phase de NPD dans le processus d'innovation (Koen, Ajamian et al., 2002).

Figure 31: Fuzzy front end



Source : Koen, Ajamian et al., (2002)

Le FFE correspond à une période divergente dans laquelle les concepts et projets sont multipliés, puis progressivement sélectionnés au fur et à mesure que le processus se déroule et converge vers la commercialisation. Le concept de FFE ne peut cependant pas s'appliquer à la startup car, comme nous l'avons souligné, celle-ci ne peut se per-

mettre une phase divergente multi-projets initiale : elle ne gère qu'un seul projet à la fois sans possibilité de diversifier son risque par une approche en portefeuille.

Brown and Eisenhardt (1997) suggèrent de leur côté un changement de métaphore, passant de la conception de produit comme résolution disciplinée de problème à celle de l'improvisation (Miner, Bassof et al., 2001), dans laquelle les projets sont adaptés en fonction des circonstances changeantes pendant la phase même de conception. La métaphore de l'improvisation semble mieux capturer la souplesse et le dynamisme de l'innovation rapide et continue qui se produit dans de nombreuses industries à haute vélocité. Mais peut-on se contenter d'improviser ? Il faut bien improviser à partir de quelque chose, d'une base technologique donnée. L'improvisation fonctionne bien dans le cadre d'une innovation incrémentale, mais elle ne peut pas fonctionner en conception innovante car cette dernière nécessite un principe de progression.

La conception comme rationalité expansive : CK

Pour décrire la nature exploratoire du processus de conception dans des environnements knightiens, et rendre compte de l'affaiblissement de la distinction entre les phases de spécification et de mise en œuvre, Hatchuel et Weil (2002) on introduit un formalisme, la théorie CK, qui rend compte des raisonnements d'exploration associant étroitement l'exploration d'idées innovantes (C pour concepts) et la création des connaissances (K pour Knowledge). Une unité de connaissance (K) est une proposition ayant un statut logique 'vrai' ou 'faux'. Par exemple, pour un fabricant automobile concevant un nouveau véhicule à partir d'une plate forme, une telle unité peut être 'Le véhicule doit utiliser la plate forme X', ou encore 'La mise en œuvre industrielle de telle combinaison est difficile'. Un concept (C) est une notion ou proposition sans statut logique dans l'univers de départ. Un bateau volant, par exemple, n'est ni vrai ni faux, ni nécessairement impossible.

Avec le formalisme CK, le processus de conception commence lorsqu'un concept est créé à partir de la connaissance existante (K vers C). Le concept initial est ensuite développé en utilisant des propriétés qui ont un statut logique dans K. Les concepteurs « descendent » l'arbre de conception en partitionnant les concepts et en faisant pour cela appel à des connaissances (dans K), qui guident l'exploration des concepts. La modélisation CK représente l'exploration des possibilités de conception, la mobilisation des connaissances de l'entreprise et les allers-retours successifs entre l'espace des concepts et des connaissances qui guident l'exploration (Hatchuel, 2006). Le processus s'achève lorsque l'expansion duale des concepts et des connaissances amène à un concept qui peut être démontré comme vrai ou faux dans l'espace des connaissances (le bateau volant est devenu un 'hydroptère').

Ainsi, à partir d'une base de connaissances existante, on imagine de nouveaux concepts que l'on développe, créant ainsi en retour de nouvelles connaissances.

La théorie CK n'est pas une théorie de la conception, mais plutôt une méta-théorie, dont l'objet est la rationalité expansive : CK permet de caractériser différents régimes de conception, depuis la conception 'réglée', caractéristiques des bureaux d'études d'entreprises en contexte mature d'évolution d'un « dominant design », jusqu'à la conception innovante où le travail des concepteurs n'est pas basé sur des spécifications stabilisées et précises.

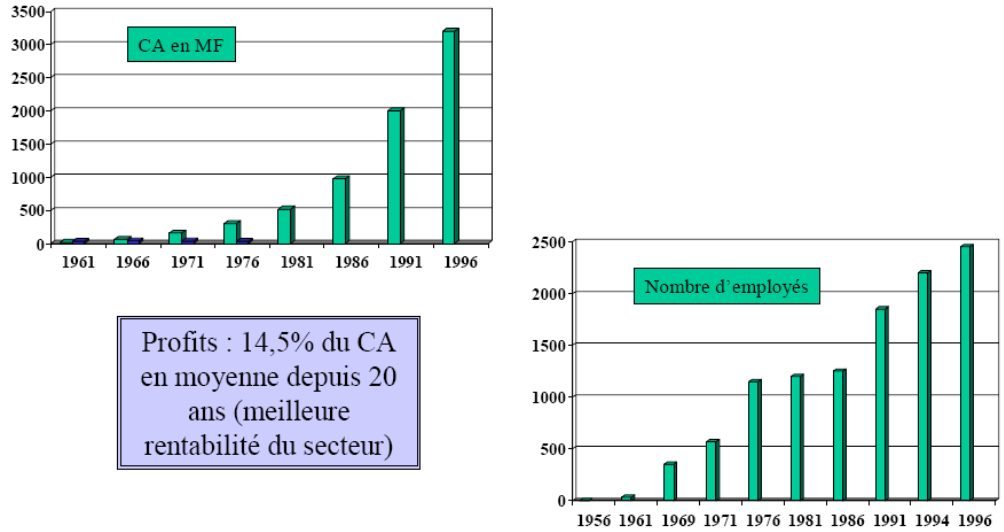
Pour CK, les concepteurs ne manipulent pas des technologies prouvées et stables, nécessairement mal adaptées aux spécifications des différents projets, mais plutôt des « demi-produits » dont certains paramètres sont validés, alors que d'autres restent encore ouverts à l'exploration et à la variété (Hatchuel, LeMasson et al., 2005).

En aidant à structurer le travail de conception non comme un processus délibéré, mais comme une exploration et un apprentissage, CK est particulièrement pertinente pour décrire la démarche de conception dans les univers de rupture où règne une incertitude knightienne.

Une stratégie de conception innovante : la lignée

Chapel (1997) étudie la croissance de Téfal qui a connu au cours de la période 1976-1996 une croissance et une rentabilité uniques dans son secteur.

Figure 32. Téfal : Une croissance unique dans un secteur pourtant fortement concurrentiel



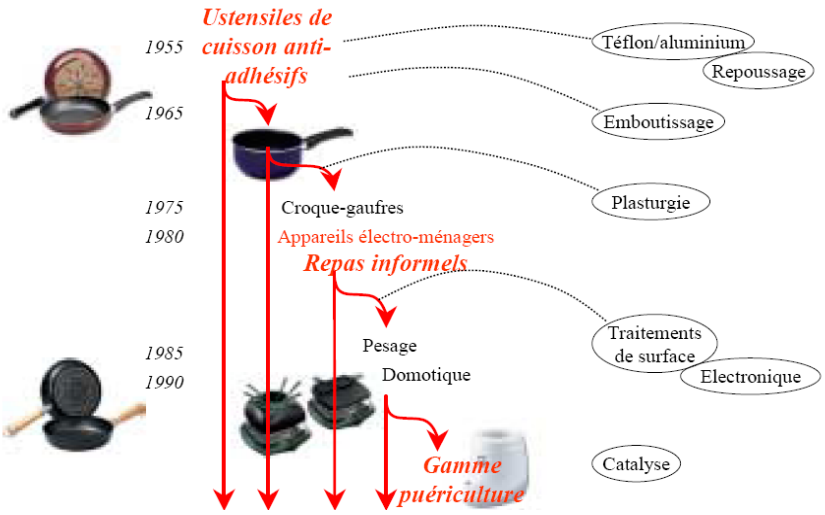
Source : Le Masson, Chapel

Chapel (1997) a montré comment la stratégie de croissance de Téfal pouvait être liée à une stratégie d'innovation répétée reposant sur le développement de ce qu'il nomme une « lignée de produits. » La lignée est à la fois un principe de continuité et un principe d'évolution.

- La lignée est un principe de continuité, car elle apparaît au premier abord, et notamment du point de vue du client, comme une succession de produits entre lesquels il n'existe pas de différence majeure, l'évolution étant d'ordre incrémental dans le cadre d'un « dominant design » (Abernathy et Utterback, 1978). Une voiture reste une voiture, dont les grands principes n'ont guère changé depuis la Ford T. La continuité reflète l'apprentissage cumulé des itérations précédentes sur le plan de la technologie comme de l'exploration des marchés, tandis que les variations permettent des apprentissages locaux de projet en projet.

- La lignée est également un principe d'évolution dans la mesure où de faibles variations incrémentales finissent par correspondre à un renouvellement important des connaissances associées à la succession de produits. Si les principes de l'automobile n'ont guère changé, il est évident que fabriquer une voiture en 2005 est considérablement plus complexe pour chacun de ses composants qu'il y a ne serait-ce que vingt ans. Le simple exemple de l'électronique, absente il y a vingt ans, et qui représente aujourd'hui une part considérable de la valeur d'un véhicule, suffit pour s'en convaincre.

Figure 33. Téfal : Un développement basé sur une lignée de produits



Source : Le Masson, Chapel

La trajectoire de la firme est cumulative. La firme développe un apprentissage dans une dynamique vertueuse d'utilisation et de création de connaissances. Ce que la firme apprend au cours de la succession de couples produit-marchés est un indicateur important de son développement.

Les modèles stratégiques de type '5 forces' (Porter, 1980) ne sont pas capable d'expliquer la réussite de Téfal ; au contraire, ils tendaient même à prédire un échec probable de l'entreprise en raison des caractéristiques de l'industrie, peu attractive en apparence (forte concurrence, banalisation des produits, apparente simplicité des techniques, valeurs d'usage communes, élasticité au prix), en particulier pour une entreprise française, pénalisée par ses coûts de main-d'œuvre (Hatchuel et LeMasson, 2001). La réussite de Téfal nous éclaire à la fois sur la manière dont se construit une croissance par l'innovation et sur les raisons qui font que de tels comportements sont rares (Hatchuel et LeMasson, 2001).

La capacité de la lignée à répondre à de nouveaux besoins repose sur le concept d'« exaptation », une « adaptation sélective dans laquelle la fonction actuellement remplie par l'adaptation n'était pas celle remplie initialement, avant que n'intervienne la

pression de la sélection naturelle.[8] » À l'origine employé en biologie, l'exaptation est un concept central, mais peu étudié, liant la création entrepreneuriale de nouveaux marchés et l'incertitude knightienne (Dew, Read et al., 2008). Tandis que l'adaptation induit un changement dans les propriétés (adaptation de la forme à la fonction), l'exaptation consiste en la sélection d'une propriété particulière pour un objet nouveau.

La lignée constitue explicitement une critique de la notion de dominant design et du modèle de l'équilibre ponctué (Romanelli et Tushman, 1994) qui lui correspond, qui tend à raisonner en tout ou rien (radical vs incrémental). Elle remplace la notion de changement discret et rare par celle de changement permanent et foisonnant, mais continu. Elle correspond à une démarche prudente qui se base sur la définition d'un sentier d'innovation (Hatchuel et LeMasson, 2001). La croissance sera donc obtenue par co-évolution vertueuse entre les produits et les compétences de la firme. Les compétences sont générées par les nécessités de la conception de produits et sont ensuite mobilisées pour la conception des générations suivantes de produits. C'est ce couplage dynamique qui est désigné sous le terme de lignée (Hatchuel et LeMasson, 2001).

Lignée, mass-customization et plates formes

La capacité de la lignée de s'adapter aux évolutions d'un marché cible diffère de concepts similaires comme celui de la personnalisation de masse ('*mass customization'*), un concept introduit par Davis (1987). La personnalisation de masse est un effort pour résoudre le paradoxe consistant à adapter un produit à chaque client tout en conservant le bénéfice de l'économie d'échelle. La personnalisation de masse diffère de la lignée en deux points au moins : d'une part elle ne fonctionne que dans des marchés clairement définis où la variation souhaitée ne porte que sur des différences mineures au sein d'un segment clairement défini, de telles différences étant identifiées à l'avance. Dit d'une autre manière, les variations n'existent qu'au sein d'un espace fini de possibilités, l'ensemble des paramètres les rendant possibles étant faible et connu. Si la variation souhaitée n'a pas été prévue par les concepteurs, elle n'est pas possible. On pourra choisir la couleur ou la motorisation de la voiture, par exemple, mais pas changer le moteur pour une pile à combustible (paramètre non prévu) ni ajouter des ailes pour transformer la voiture en un nouvel objet (paramètre non prévisible). D'autre part, la personnalisation de masse est statique : des instances du produit sont personnalisées, mais le produit lui-même ne change pas, et son concept encore moins. C'est la condition pour conserver le bénéfice de l'économie d'échelle. La lignée, au contraire, implique des changements potentiellement profonds apportés au produit et à son concept pour adresser des besoins nouveaux et initialement non anticipés par les concepteurs. La lignée est dynamique par nature : on passe d'un concept à un autre, le nouveau prenant la place de l'ancien (Silberzahn et Midler, 2008).

La lignée diffère également du concept de plate forme. Gawer et Cusumano définissent une plate forme comme « un système évolutif constitué de pièces indépendantes qui peuvent chacune faire l'objet d'innovations[9] » (2001 p.2). En organisant le partage exante des éléments communs d'une architecture, la plate forme incarne la connaissance actuelle de la firme qui la met en œuvre. Ce qui est attendu d'un produit basé sur une plate forme n'est pas de la connaissance nouvelle ni un concept nouveau, mais une économie de gamme ('economy of scope'). Une plate forme est statique par définition :

[8] Source: Wikipedia, http://fr.wikipedia.org/wiki/Exaptation

[9] "an evolving system made of independent pieces that can each be innovated upon"

alors que ses éléments constitutifs peuvent évoluer, la plate forme, elle, reste fixe. Cette combinaison d'évolution et de statique est le principe même de la plate forme. La stratégie de plate forme correspond donc à une stratégie d'apprentissage sur l'exploitation, et non d'apprentissage sur l'exploration (Silberzahn et Midler, 2008).

La conception innovante dans le domaine du logiciel

Nous retrouvons les mêmes problématiques dans le domaine d'activité de Numérical, celui de la conception et du développement logiciel. Les modèles de conception dans le domaine du logiciel sont inspirés des modèles industriels dont ils essaient de reproduire l'aspect délibéré et structuré. La méthode la plus avancée en ce domaine, en vogue au Japon dans les années 80 et plus récemment en Inde, est celle de la « software factory », littéralement de l'usine à logiciel, dont le nom lui-même est très significatif (Cusumano, 2004). Il s'agit d'automatiser au maximum la production de logiciel et de faire subir à cette industrie la même révolution que celle qui a eu lieu dans l'industrie qui est passée de l'artisan à la manufacture en standardisant produits et processus.

Les modèles en usines à logiciel apportent les mêmes avantages et souffrent des mêmes inconvénients que les modèles classiques de conception sur lesquels ils s'appuient. Ils sont adaptés aux environnements prévisibles et aux problèmes formalisables ex-ante. L'usine à logiciels fonctionne bien pour développer de gros logiciels dans le domaine bancaire, par exemple, car il s'agit de se calquer sur des processus organisationnels bien identifiés. Que l'incertitude sur la finalité du logiciel augmente et que la formalisation devienne impossible ex-ante, et l'intérêt de l'approche disparaît.

Confronté dès sa création au besoin de concevoir des logiciels complexes dans un environnement très dynamique et peu formalisable, Microsoft a progressivement mis au point une approche radicalement différente appelée Synchronisation et stabilisation ou 'Sync and Stabilize' (Cusumano et Selby, 1996). L'approche SaS casse en grande partie la dualité conception – mise en œuvre et consiste à conduire le projet de développement par petites itérations, qui vont en s'accélérant jusqu'à devenir quotidiennes vers la fin du projet. Elle consiste à découper le processus de conception et de réalisation en une série de très nombreuses étapes successives. Une étape consiste à travailler sur les modules, en produire la nouvelle version, regrouper tous les modules pour produire une version globale du produit (synchronisation) et tester l'ensemble pour en régler les problèmes (stabilisation). La méthode SaS a été étendue à des projets d'une taille très importante pour créer des produits extrêmement complexes comme le système d'exploitation Windows 2000 (1.400 développeurs, 1.700 testeurs.)

L'approche SaS de Microsoft est implicitement utilisée dans beaucoup de startups. Elle améliore les approches NPD classiques par la souplesse qu'elle apporte, mais elle reste cependant appliquée dans des domaines où le marché visé et les spécifications générales du produit à développer sont identifiés clairement début de projet.

Pour répondre aux besoins de développement dans des environnements incertains auxquels nous nous intéressons, de nouvelles méthodes ont été élaborées autour de la notion de programmation extrême (« Extrem programming » ou XP). L'XP est « une méthode agile de gestion de projet informatique adaptée aux équipes réduites avec des besoins changeants. Elle pousse à l'extrême des principes simples[10]. »

[10] Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Extreme_programming, accédée le 30 août 2008

Scrum est un exemple récent de méthode agile pour la gestion de projets. Elle a été conçue pour améliorer grandement la productivité dans les équipes auparavant paralysées par des méthodologies plus lourdes.[11] L'origine de Scrum se retrouve dans l'article de Takeuchi et Nonaka dans « The New New Product Development Game » (Takeuchi et Nonaka, 1986). La méthode Scrum a été conçue pour la gestion de projets de développement de logiciels dans lesquels la liste des spécifications produit évolue dynamiquement en fonction du déroulement du projet. L'un des principes de Scrum est la définition dynamique des spécifications produit. Celles-ci évoluent en fonction du projet. Scrum est donc une technique pertinente pour le contexte qui nous intéresse.

La nature immatérielle du logiciel permet naturellement des méthodes de conception et de réalisation différentes de produits matériels.

L'apprentissage entrepreneurial: une perspective projet

L'étude précédente nous a permis de clarifier les modes de raisonnement entrepreneurial et de conception innovante, mais elle ne nous permet pas de déterminer comment ce raisonnement s'inscrit dans le temps et dans l'espace, c'est à dire comment il est mis en œuvre au travers de processus organisationnels. Le raisonnement, en effet, ne se fait pas in abstracto. Comme le souligne Cope (2005), relier la tâche d'apprentissage de l'entrepreneur au processus de développement de l'organisation reste un domaine-clé de la recherche en entrepreneuriat. Pour résoudre cette question, nous faisons appel à la recherche portant sur l'apprentissage par projets, qui nous semble pertinente pour deux raisons :

- D'une part, l'adoption d'une perspective d'apprentissage est depuis longtemps reconnue comme essentielle dans la compréhension des mécanismes entrepreneuriaux ainsi que dans ceux de la conception innovante ;
- D'autre part, dès lors que nous voyons les couples produit-marché essayés par la firme comme autant de projets (cf chapitre 1), le cadre de l'apprentissage multi-projets doit être à même de rendre compte de la complexité et du caractère non-linéaire des interactions entre les différents essais de la firme entrepreneuriale et son développement global en tant qu'organisation.

L'apprentissage entrepreneurial

L'apprentissage organisationnel est défini comme la capacité, ou le processus par lequel l'entreprise maintient ou améliore sa performance sur la base de son expérience, une capacité d'assimiler des inférences de l'expérience ou de l'histoire pour les transformer en routines permettant de guider son activité et son comportement futurs, mais aussi son approche de résolution de problèmes et son expérimentation (Dutta et Crossan, 2005). C'est donc le processus par lequel l'équipe modifie la grille de lecture de ses marchés et de ses concurrents, partagée par toute l'entreprise (Geus, 1988), par lequel elle détecte et corrige ses erreurs ou améliore ses actions sur la base d'un accroissement de sa connaissance et de sa compréhension.

Tandis que la théorie des organisations a longtemps été dominée par un paradigme qui conceptualise l'organisation comme traitant de l'information et résolvant des problèmes, Nonaka (1994) estime qu'une organisation confrontée à un environnement

[11] Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Scrum#cite_note-0, accédée le 30 août 2008

changeant ne doit pas seulement traiter de l'information efficacement, mais créer de l'information et de la connaissance. En ce sens, l'innovation peut être mieux comprise si elle est vue comme un processus dans lequel l'organisation crée et définit des problèmes et développe ensuite activement de nouvelles connaissances pour les résoudre. Dès lors, l'organisation doit être étudiée en se demandant comment elle crée cette information et cette connaissance plutôt que comment elle les traite (Nonaka, 1994).

L'apprentissage est une notion centrale de la recherche entrepreneuriale. Comme l'observent Minniti et Bygrave (2001), l'entrepreneuriat est un processus d'apprentissage, et une théorie de l'entrepreneuriat nécessite une théorie de l'apprentissage. L'apprentissage organisationnel de la startup est naturellement particulier au sens où l'organisation, au moment où on la considère, est émergente au mieux.

De la Ville (1996), dans sa thèse consacrée à l'apprentissage entrepreneurial, observe que le sujet de l'apprentissage a déjà été abondamment étudié et qu'il est impossible d'en donner une synthèse complète tant la littérature sur le sujet est foisonnante. Nous n'abordons pas dans ce travail la question spécifique des différents modes d'apprentissage de l'entrepreneur. Cette question est traitée en profondeur par Ngijol (2007) dans sa thèse sur l'apprentissage de l'entrepreneur dans la formation de l'opportunité.

Dutta et Crossan (2005) estiment qu'en s'engageant dans la poursuite d'une opportunité, les entrepreneurs suivent une démarche d'apprentissage personnel et organisationnel. La créativité, la connaissance et le processus d'identification d'opportunités sont étroitement liés (Ward 2004). La connaissance est un concept statique qui est activé lorsque nous mettons celle-ci en œuvre. Les mécanismes cognitifs et les heuristiques sont deux manières de le faire. Au contraire, l'apprentissage est expérientiel au sens où il est un processus social au cours duquel la connaissance est créée par transformation de l'expérience (Kolb, 1984). Il est essentiel de voir la tâche d'apprentissage des entrepreneurs comme dynamique, contextuelle et cumulative, reflétant en cela l'observation de Minniti et Bygrave (2001) selon lesquels les entrepreneurs apprennent en mettant à jour un stock subjectif de connaissance accumulé sur la base de leur expérience passée (Cope, 2005). En transformant l'expérience en connaissance nouvelle, l'apprentissage expérientiel permet aux individus de découvrir de nouvelles conséquences de leur apprentissage, ce qui est précisément ce que font les entrepreneurs lorsqu'ils essaient de découvrir de nouvelles relations moyens-fins (Shane et Venkataraman, 2000). L'expérience directe, de première main au travers de l'expérimentation de produits et d'alliances stratégiques crée un apprentissage par la pratique ('learning by doing'), qui est une manière particulièrement efficace d'apprendre, en particulier comparée à l'apprentissage indirect. Une grande variété de sondes crée un une diversité d'expériences directes (alliances, expérimentations) et indirectes (réflexions, discussion avec des experts). Cette diversité améliore l'apprentissage en raison des interactions entre les différentes sources de connaissance (Brown et Eisenhardt, 1997).

Cependant, Cheng et Van de Ven (1996) distinguent l'apprentissage qui prend place dans des situations chaotiques et celui qui prend place dans des situations stables. Le premier est un processus expansif et divergent de découverte d'actions alternatives possibles, de préférences de résultats, et de configurations contextuelles, tandis que le second est un processus récessif et convergent qui consiste à tester quelles actions sont liées à quels résultats. Que le contexte dans lequel évolue la startup, que nous avons qualifié de radicalement incertain au sens de Knight, puisse être ou non qualifié de

chaotique, la distinction ne nous paraît pas moins intéressante. C'est bien au premier que nous nous intéressons, qui rejoint directement la notion de rationalité expansive de Hatchuel (2002) évoquée plus haut. Cependant, nous n'employons pas pour le définir le terme de divergence, dont nous avons noté plus haut qu'elle ne s'appliquait pas, selon nous, à la startup.

Apprentissage par projets

L'efficacité de l'apprentissage est une des conditions essentielles de succès dans la phase de détermination de la startup. Comme nous l'avons vu, la trajectoire de la firme durant cette phase peut être vue comme une succession de projets, chacun correspondant au couple produit-marché essayé par la firme.

Si les projets ne sont qu'une succession d'essais indépendants les uns des autres, la firme va rapidement épuiser ses ressources et disparaître. Si au contraire, elle est capable de relier les projets les uns aux autres, elle capitalisera l'apprentissage généré par chacun d'entre eux, ce qui permettra un rendement croissant de l'exploration (Lenfle et Midler, 2001).

L'apprentissage par projets a depuis longtemps fait l'objet de recherches, notamment par Midler (1993), lors de la conférence IRNOP[12] en 1998 (Lundin et Midler, 1998) et dans le numéro spécial du journal « Organizational Studies » sur les organisation en projets en 2004 (Sydow, Lindkvist et al., 2004). L'apprentissage au sein d'un projet, à partir d'un projet (Blomquist et Packendorff, 1998) ainsi que l'apprentissage et la capitalisation inter-projets (Ayas, 1998) ont été étudiés dans le contexte d'innovations radicales au sein de grandes organisations gérant des portefeuilles de projets.

Ben Mahmoud-Jouini (1999) et Ben Mahmoud-Jouini, Charue-Duboc et. al. (2000) ont proposé un cadre général pour intégrer les différentes approches de l'apprentissage organisationnel liées aux projets. Leur modèle est basé sur la notion de système de conception innovante de la firme. Il articule la stratégie d'innovation, le processus de création de connaissances et les projets de développement. Ce modèle articule différentes configurations de la relation entre la gestion de projet et l'apprentissage de la firme : apprentissage par l'approche de gestion, apprentissage intra projet, génération de projets d'exploration par l'apprentissage grâce aux projets, capitalisation de projets ex-post, etc.

Dans la même perspective, Brady et Davis (2004) ont proposé un modèle de création de compétence projet ("Project Capability-Building") qui se développe lorsqu'une firme investit un champ nouveau, produit ou marché. Bien qu'ils fassent appel à des cas de grandes firmes établies, leur cadre théorique s'applique sans difficulté à la firme émergente. Le modèle articule en une séquence dynamique un processus d'apprentissage ascendant partant du projet et un processus descendant partant de la stratégie qui affine, exploite et étend les capacités organisationnelles de la firme et les routines pour une meilleure exécution. Dans cette perspective, le modèle articule l'opposition classique entre l'apprentissage lié à l'exploitation et celui lié à l'exploration (March, 1991) d'une part, et le portefeuille de projets de l'autre.

La recherche sur la gestion multi-projets s'est développée dans les années 90 dans différentes industries. Fernez-Walch et Triomphe (2004) ont proposé une typologie des méthodes de gestion basée sur la perspective stratégique en identifiant trois approches :

[12] International Research Network on Organizing by Projects, voir http://www.irnop.org/

l'approche en portefeuille, l'approche par plateforme, et l'approche par lignées. Que nous enseignent ces approches quant à l'apprentissage organisationnel (Ben-Mahmoud-Jouini, 2004) ?

- ***L'approche par portefeuille.*** Cooper, Edgett et al. (1997) organisent une concurrence entre les projets au sein de la firme dans un contexte de limitation de ressources et de contribution aux objectifs stratégiques formulés ex-ante. L'analyse ex-post et la sélection à différentes étapes des projets sont les éléments-clés du processus de décision. Le concept d'écologie interne (Burgelman, 1991) se rapporte également à la même notion de collection de projets relativement indépendants : génération de nouveaux projets (variation), sélection et rétention de projets survivants. Les grands laboratoires pharmaceutiques en particulier ont développé cette approche dans des contextes incertains où l'indépendance des projets entre eux permet le développement d'une stratégie de couverture par diversification des risques. Sur le plan de l'apprentissage, cette approche peut être caractérisée comme exploration par la sélection d'une part, et exploitation des projets survivants de l'autre. L'apprentissage inter-projets n'est pas réellement mis en avant.

- ***L'approche par plate forme.*** Cusumano et Neoboka (1998), Baldwin et Clark (2000), et Gawer et Cusumano (2001) organisent la génération de projets sur la base d'un partage ex-ante d'une architecture et/ou d'éléments communs d'un produit ou d'un processus. Les projets sont des dérivations de la plateforme, et l'objective de cette approche est de permettre des économies de champ ('economies of scope'). L'approche par plate forme convient aux domaines mûrs comme l'automobile qui en est un promoteur important. Aucune nouvelle connaissance n'est attendue des projets dérivés de la plate forme qui est déjà censée contenir l'ensemble de la connaissance nécessaire sur le domaine. L'approche par plate forme n'est donc pas une stratégie pour un apprentissage d'exploration, mais d'exploitation dans le cadre d'une stratégie délibéré descendante au sens des catégories de Brady et Davies (2004).

- ***L'approche par lignée.*** Introduite plus haut, la lignée a pour objectif principal l'apprentissage, défini comme une expansion de connaissance sur un domaine de valeur. La notion essentielle dans cette approche est celle de concept, une proposition de valeur très large qui organise l'exploration aussi bien de la partie technique que de la partie marché. La gestion multi-projets met l'accent sur le lien entre la mise en œuvre et, d'une part, la création et la capitalisation de connaissance au sein de la firme, ce qui n'est pas le cas dans l'approche par portefeuille, et d'autre part, l'exploration d'innovation radicale, qui elle n'est pas l'objet de l'approche par plate forme. La gestion de lignée constitue une ouverture intéressante de la boîte noire de l'apprentissage d'exploration : celui-ci n'est plus vu comme une succession aléatoire d'essais qui, en cas de succès, sont transférés ex-post en mode exploitation. Dans l'approche par lignée, la définition du concept initial – le point de départ – est en théorie l'une des tâches principales. Ce concept va guider l'exploration future et structurer l'apprentissage collectif en termes de réutilisation. Ce concept permet à la fois l'exploitation de la connaissance et des compétences existantes pour la génération de revenu à court terme et l'exploration prudentielle de nouveaux marchés et de nouvelles technologies.

Notre cadre théorique – raisonnement entrepreneurial, raisonnement de conception, et apprentissage – étant en place, nous étudions maintenant comment Numérical a déterminé son couple produit marché.

Cas Numérical : Itération d'un couple produit-marché à l'autre

Nous avons souligné dans l'introduction du présent travail la nécessité de résoudre une question qui n'est pas abordée dans la théorie effectuale, celle de la conception de produits. Dans quelle mesure celle-ci permet-elle, ou contraint-elle, l'itération de l'entrepreneur ? Pour répondre à cette question, nous avons besoin d'étudier en détail une itération.

Dans ce qui suit, nous décrivons en détail une itération de couple produit-marché afin d'expliciter les raisonnements de conception mis en œuvre par l'équipe. Nous formalisons donc les raisonnements mis en œuvre pour réaliser l'itération du produit WPM au produit KR décrite ci-dessus. Pour cela, nous créons une reconstitution du processus de conception au moyen du modèle C-K (Hatchuel et Weil, 2002). Nous découpons chaque concept en une série de briques conceptuelles qui vont pouvoir être recomposées. Ainsi l'évolution se fait non à partir des concepts, mais à partir de ces briques. Le principe d'évolution est celui de l'ajout ou de la suppression de ces briques, chaque combinaison correspondant ainsi à un concept donné. Par exemple, nous découpons le concept de « navigateur WAP » en deux briques, une brique « Navigateur » (B pour browser en anglais) et une brique « WAP » (W).

Origine de l'idée du produit

En 2002, un investisseur indique à l'équipe au cours d'une conversation informelle que l'IHM (Interface Homme Machine) est un enjeu crucial des années à venir dans la téléphonie mobile. L'équipe partage son avis mais n'en tire pas conséquence car ça n'est pas a priori le domaine de Numérical. Début 2003, alors que Numérical rend visite à un prospect, fabricant de téléphone, pour essayer de lui vendre son navigateur WAP (que nous appelons par la suite 'WPM'), celui-ci lui dit en substance « je n'ai pas besoin d'un nouveau navigateur. En revanche, vous pourriez utiliser votre navigateur pour programmer l'IHM du téléphone, car l'approche actuelle ne convient plus. »

Cette remarque suscite alors une réflexion de l'équipe sur la question de l'IHM qui aboutira à la création d'un produit appelé KR, dont la démarche de conception est décrite ci-après. Avant de vérifier si le client a raison, c'est-à-dire si le navigateur peut effectivement résoudre l'IHM, l'équipe doit d'abord découvrir la problématique de l'IHM, que nous avons décrite plus haut et qu'elle ne connaît pas, pour comprendre d'une part ce qui a changé dans ce domaine, et d'autre part en quoi l'approche actuelle ne convient plus. L'étude de cette problématique confirme le besoin d'une nouvelle approche, plus efficace et plus adaptée à la problématique nouvelle de l'IHM. Il faut trouver une représentation de l'IHM de plus haut niveau.

Étape 1. Adoption de l'hypothèse « Navigateur WAP, solution à l'IHM mobile »

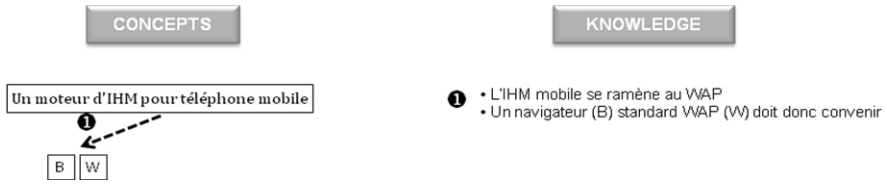
L'équipe évalue la suggestion de son client et l'analyse montre qu'effectivement un navigateur WAP peut gérer l'IHM d'un téléphone, sur la base de l'hypothèse que l'IHM est réductible à un site WAP.[13] Le raisonnement est le suivant. La fonction d'un naviga-

[13] Rappelons que le WAP est un format créé en 1999 pour permettre de créer des mini sites Web consultables à partir d'un téléphone mobile. On peut voir le WAP comme une version 'mobile' du Web. De même, on peut voir WML, langage de base du WAP, comme une version simplifiée de HTML, le langage de base du Web.

teur est de lire un fichier écrit dans un langage normalisé, de traduire ce fichier en une représentation à l'écran pour l'utilisateur, puis de gérer les différentes interactions de cet utilisateur avec cette représentation. Il existe plusieurs langages normalisés, les plus courants étant HTML pour le Web et WML pour le WAP (téléphones mobiles). Par exemple, si le site WAP comporte un bouton, il faut savoir quoi faire si l'utilisateur sélectionne ce bouton. Par extension, on conçoit que l'ensemble du téléphone puisse ainsi être géré avec cette approche : le téléphone est alors vu comme un site WAP étendu en quelque sorte. C'est dans le même esprit que Microsoft propose une navigation « à la Web » du PC. Mais dans le cas du PC, l'analogie est plus difficile, car le PC est une machine plus évoluée et le modèle Web trouve ses limites. Dans le cas du téléphone c'est différent, du moins c'est ce que l'équipe pense. Elle part donc sur un modèle « WAP » de son IHM, c'est-à-dire que l'IHM du téléphone sera décrite par une série de pages écrites en WML, et ces pages seront interprétées par un navigateur.

L'hypothèse « IHM = WAP » proposée par le client semble alors une piste sérieuse.

Figure 34. Étape 1 de la conception du produit KR



Étape 2. Intérêt de l'écriture du moteur en Java

Le navigateur étant écrit en Java, le choix est naturellement fait de poursuivre à l'aide de ce langage sans même vraiment que l'équipe se pose la question. D'une part parce qu'elle s'appuie ainsi sur l'existant, et que réécrire le navigateur en C nécessiterait plusieurs mois de travail, et d'autre part parce qu'elle n'en voit pas l'intérêt : Java est plus moderne et offre notamment un avantage par rapport à C qui est d'offrir un environnement totalement intégré avec la plate forme qui le met en œuvre. Ainsi, en Java, est-il beaucoup plus facile d'accéder aux fonctions de base du téléphone : il nous suffira de créer des fonctions Java (librairies de code) et de les appeler par un script pour obtenir telle ou telle fonction.

Figure 35. Étape 2 de la conception du produit KR

Étape 3. Nécessité d'ajouter des scripts

Admission des insuffisances de l'hypothèse « IHM = WAP »
L'équipe poursuit sa réflexion et conclut que le WAP pur ne suffira cependant pas. Elle s'appuie pour cela sur trois connaissances :

- Premièrement, le WAP implique une approche dite « déclarative » de la programmation, qui offre de grands avantages (vitesse de conception), mais souffre aussi de limites fortes (imprécision du résultat) (voir encart),
- Deuxièmement, la réalisation d'IHM nécessite de pouvoir accéder aux fonctions de base du téléphone (par exemple afficher le niveau de la batterie), ce que ne permet pas le WAP, qui est essentiellement conçu pour présenter de l'information à l'utilisateur (comme la météo, la bourse, les infos),
- Troisièmement, le WAP est insuffisant pour modéliser tous les besoins en matière d'IHM, par exemple une transition d'un écran à l'autre avec fondu enchaîné. Un modèle plus avancé, et plus spécifique, est nécessaire.

Regardons en détail ces trois points.

Limites de l'approche déclarative
L'un des avantages d'utiliser un navigateur est que la définition de l'IHM se fera grâce à un simple fichier de description. Ce fichier sera lu par le navigateur et celui-ci créera l'IHM correspondante sur la base des paramètres du fichier. L'IHM est donc spécifiée, non au moyen de programmes, mais d'une série de paramètres modifiant l'état du modèle par une approche dite « déclarative. »

Approche déclarative vs Approche procédurale
Les approches déclaratives et procédurales sont deux manières différentes pour le programmeur de spécifier un comportement attendu de la machine.
L'approche déclarative consiste à préciser ce que l'on veut, mais pas comment l'obtenir. On retrouve le même principe que dans le Web aujourd'hui : une page Web est lue par le navigateur et interprétée pour traduire un résultat à l'écran. Le concepteur du site Web n'a pas à programmer les centaines de micro fonctions nécessaires pour obtenir ce résultat, de même qu'il n'a pas à gérer explicitement les interactions d'événements car il ne peut pas prévoir toutes les combinaisons possibles.
Par exemple, si le concepteur du site Web veut afficher un tableau 2x2 occupant 100% de la largeur de la page, il lui suffit d'écrire le code suivant :

```
<table BORDER COLS=2 WIDTH="100%" >
<tr>
        <td>Cellule haut gauche</td>
        <td>Cellule haut droit</td>
</tr>
<tr>
        <td>Cellule bas gauche</td>
        <td>Cellule bas droit</td>
</tr>
</table>
```

Lorsque le navigateur lit ces paramètres, c'est à lui d'afficher le tableau. Il peut s'agir d'une tâche très complexe. Par exemple, le tableau, ici, doit être redimensionné chaque fois que la taille de la fenêtre change, les interactions avec l'utilisateur doivent être gérées, etc. Mais tout cet aspect est pris en charge par le navigateur, ce qui épargne au concepteur du site la quasi-totalité du travail. Celui-ci se contente de définir son besoin en quelques lignes d'un langage relativement simple. Le désavantage est qu'il perd de facto le contrôle sur l'affichage, et plus généralement le comportement, de son tableau. S'il veut préciser plus avant le comportement du tableau, c'est impossible, sauf à étendre le langage.

La logique procédurale fonctionne comme une recette de cuisine : elle consiste en une série d'instructions logiquement ordonnées qui s'appliquent à un univers fini et maîtrisé. La marge de manœuvre du lecteur est nulle : il suit les instructions et les applique à la lettre. C'est donc l'opposé de l'approche déclarative. Dans l'approche procédurale, on définit directement le comment, le quoi étant implicite. Toute ambiguïté est résolue à la conception. Si on reprend l'exemple de notre tableau, la création de celui-ci à l'aide d'une démarche procédurale se ferait de la manière suivante :

Création des fonctions

dessine_tableau

gere_evenements_tableau

remplit_tableau

met_a_jour_tableau

etc.

Dans cette démarche, le concepteur gère la totalité de la vie du tableau. Il s'agit d'une tâche très lourde, mais l'avantage est qu'alors on contrôle la totalité du comportement.

On voit ainsi les avantages spécifiques de chacune des logiques :

- La logique déclarative permet de gérer très simplement l'explosion combinatoire due à la multiplicité des événements possibles (actions utilisateurs, actions de l'extérieur, action de la plate forme) sur la base d'un nombre limité de balises descriptives génériques. Un site Web peut ainsi être créé à partir de quelques pages relativement simples à écrire par un non-technicien. Elle a un domaine d'application horizontal.

- La logique procédurale permet de gérer la spécificité de situations fonctionnelles. Elle a un domaine d'application vertical, « en profondeur », qui n'est efficace que si ce domaine est extrêmement restreint, c'est-à-dire que la tâche à accomplir est très spécifique, comme par exemple « afficher l'écran suivant en effectuant un fondu enchaîné entre les deux qui doit durer quatre secondes.»

Mais si l'approche déclarative simplifie considérablement le travail du concepteur, elle est inappropriée pour spécifier des fonctions complexes. Par définition, le concepteur est limité par les balises disponibles (les langages sont en effet standardisés). Si ce qu'il souhaite faire n'est pas faisable à partir des balises disponibles, il est bloqué. Par exemple, en HTML, rien ne permet de définir une transition entre deux pages par fondu enchaîné. La création de fonctions complexes nécessiterait d'étendre le nombre de balises et donc de sortir de l'utilisation d'un langage standard.

L'approche déclarative pure a une autre limite : Elle est non déterministe. En effet les langages à balise partent du principe que la position des objets n'est pas définie par

celui qui crée la page, mais au moment de l'affichage en fonction des contraintes. Le langage spécifie correctement ce qu'il faut faire, mais pas comment il faut le faire. Par exemple, le langage permettra de dire « afficher tel objet à la suite de tel autre », mais si l'espace est insuffisant sur la droite, le navigateur pourra décider d'afficher le second objet juste en dessous, après un retour à la ligne. On peut faire une telle expérience avec Internet Explorer sur PC en réduisant la taille de sa fenêtre et en observant la page se recomposer elle-même. Le langage à balise est donc d'une grande imprécision en ce qui concerne l'aspect graphique et la position des objets. L'ambiguïté de ses spécifications est résolue lors de l'exécution, non de la conception, et par le navigateur, et non le concepteur. Il est donc impossible de savoir précisément à l'avance le rendu exact à l'écran, car cela dépend du navigateur utilisé.

Le flou des définitions ne permet pas de spécifier les IHM au pixel près, ce qui donne des résultats approximatifs inacceptables pour l'IHM qui a, notamment, pour but de préciser très exactement comment les choses doivent apparaître à l'écran.

L'équipe devra pouvoir ajouter des fonctions spécifiques. La solution pourrait consister à ajouter des balises au langage, mais cela poserait deux problèmes : d'une part ces balises lui seraient propres, elle sortirait alors de la norme, et, d'autre part, il lui faudrait en ajouter continuellement, en fonction de l'apparition de nouveaux besoins, ce qui poserait rapidement des problèmes d'efficacité (prolifération du nombre de balises). L'équipe choisit plutôt de compléter l'approche déclarative par une approche dite « procédurale. »

L'idée consiste donc à combiner des deux logiques, qui sont radicalement opposées, au sein d'une architecture cohérente. L'approche est de fournir un « échappement procédural » au cadre déclaratif principal, qui évite de se retrouver enfermé dans le modèle dans un cas que ses fonctions génériques n'avaient pas prévu. La majorité de l'IHM continuera à être spécifiée en mode déclaratif, mais cette spécification sera complétée par des séquences procédurales.

Nécessité d'accéder aux fonctions de la plate forme

Une autre limite du langage WML (WAP) est qu'il ne prévoit pas d'accès aux fonctions de la plate forme. WML est conçu pour afficher du contenu informationnel en provenance d'un serveur, comme la météo ou un horaire de train. Si, en revanche, on souhaite connaître le niveau de batterie du téléphone pour l'afficher, on ne dispose d'aucune instruction en WML, une telle balise n'existant pas dans le langage. L'IHM étant par définition l'interface entre la plate forme et l'utilisateur, c'est évidemment une limite forte et il faut donc trouver un moyen de compléter WML.

Nécessité d'un modèle d'IHM spécifique

L'informatique étant la science du traitement automatisé de l'information, elle fonctionne toujours sur le principe d'une représentation conceptuelle d'un problème à résoudre. Toute démarche d'analyse consiste d'abord à formuler le problème, à définir ensuite le modèle de représentation des objets que l'on va manipuler, et enfin à créer les algorithmes qui vont utiliser ces représentations pour produire le résultat escompté. Plus le problème à régler est complexe, plus la représentation conceptuelle est difficile à inventer, mais plus elle est cruciale à la réussite du projet. Un logiciel de comptabilité représente une application à un univers fermé et non ambigu, celui des chiffres. Un système d'intelligence artificielle tel qu'un analyseur de texte ou d'aide à la décision se

situe à l'opposé du spectre. La modélisation est alors l'étape fondamentale qui va déterminer la qualité résultante du système.

Sur la base de notre hypothèse, l'équipe part donc sur une représentation de la problématique de l'IHM au moyen du format WML. Toutefois, elle a conscience que cela ne suffira pas. Dans une IHM, ce qui est manipulé, ce sont des écrans, des boutons, des indicateurs, des listes, des transitions, des événements, des actions de l'utilisateur, etc. C'est à ce niveau-là, c'est-à-dire au niveau de la logique fonctionnelle, que doit se situer le modèle. Il sera nécessaire de définir un modèle qui corresponde mieux à la problématique : le modèle de départ n'est qu'une approximation, en particulier dans la mesure où il est plus efficace pour ce qui concerne la traduction visuelle de l'IHM que la représentation « interne », à savoir la logique des interactions utilisateur.

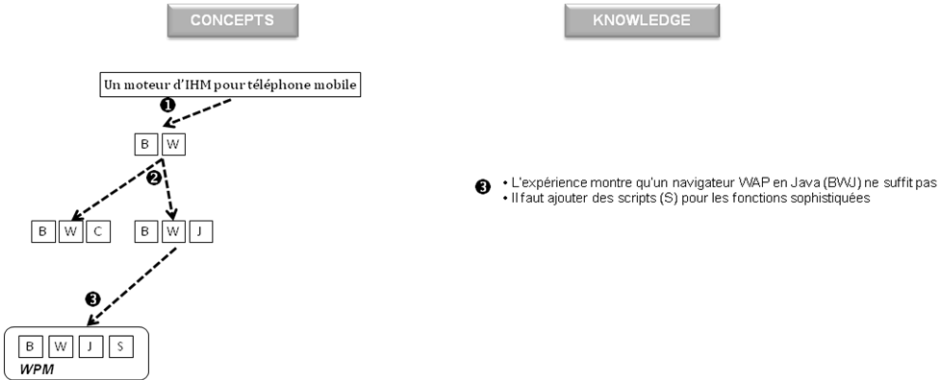
Dans un premier temps, la logique procédurale est ajoutée au moyen de scripts. Un script est un mini programme interprété écrit dans un langage de type C ou Java, qui s'exécute localement, c'est-à-dire sur le téléphone. Son utilisation améliore grandement l'efficacité de l'interface. Prenons l'exemple suivant : un utilisateur saisit un numéro de téléphone, puis valide l'écran pour effectuer l'appel. Imaginons qu'il a tapé une lettre par inadvertance. Dans le cas où il n'y a pas de script, le système doit valider la page, l'envoyer au serveur qui effectue la vérification, renvoie une erreur puis recharge toute la page avec un message d'erreur incrusté. Avec un script, chaque fois qu'il saisit un caractère, le script est appelé localement pour vérification. Si le caractère n'est pas autorisé, le script peut émettre un bip et ignorer ce qui a été tapé. On gagne non seulement en vitesse et en efficacité côté utilisateur, mais aussi côté machine car le serveur n'intervient pas, il n'y a pas d'échange réseau.

Le standard WAP comporte un mécanisme de script, mais il est très limité et en pratique pas utilisé. C'est pourquoi l'équipe avait développé un moteur de scripts plus puissant dans WPM par le passé, et décide de le mettre à profit pour l'IHM.

Les scripts sont donc utilisés comme rustine de la logique déclarative : ils fonctionnent, en effectuant des modifications dynamiques du contenu de la page, sans que le système (modèle) qui a généré la page ne le « sache ». Le scripting est une méthode « hybride » d'extension du modèle dans le sens où il ne modifie ni le modèle, ni les objets qui le composent, mais il agit sur eux au-delà de ce que le déclaratif permet.

Ainsi, aux objets définis dans les pages WAP sont désormais associés des scripts permettant d'ajouter une logique procédurale forte, ce qui permet de gérer plus finement l'interaction avec l'utilisateur. Il s'agit incontestablement d'un progrès dans la puissance d'expression de la solution.

Figure 36. Étape 3 de la conception du produit KR



Conclusion : intérêt du choix d'un démarrage avec WPM

À partir d'une intuition initiale et en conduisant un raisonnement systématique, l'équipe a « recréé » le produit WPM en justifiant la pertinence de ses principales fonctions pour l'IHM.

Outre les avantages techniques exposés plus haut, le choix d'un démarrage avec WPM offre également des avantages d'ordre commercial et stratégique selon l'équipe : si Java est encore peu développé chez les fabricants, tous les analystes prédisent son adoption rapide, et il semble que les avantages offerts suffiront à les convaincre de franchir le pas. Le « choix » de Java semble donc judicieux.

Il faut donc abandonner l'hypothèse initiale du client selon laquelle un navigateur WAP suffirait à lui seul à résoudre l'IHM, et introduire un nouveau concept, celui de navigateur WAP étendu, auquel se trouve correspondre WPM. L'équipe démarre sa démarche IHM en sachant que, si WPM n'est peut-être pas la solution parfaite à l'IHM, il a tout ce qu'il faut pour l'y mener et ne contiendra pas de point bloquant.

Modèle d'IHM : pas de solution pour l'instant

En revanche, le modèle d'IHM n'est pas défini. La conception et la mise au point du modèle de représentation du « problème à résoudre » sont vues comme la difficulté majeure du projet. Dans une démarche classique de conception, en bonne logique, l'équipe devrait s'atteler à cette question, mettre au point le modèle puis le mettre en œuvre. Elle choisit au contraire de partir d'un modèle qu'elle sait intuitivement être insuffisant – sans savoir toutefois dans quelle mesure – mais sur la base d'un outil (WPM) qu'elle maîtrise et qu'elle sait évolutif, et de s'avancer sur cette base dans une démarche de réalisation dont elle est convaincue qu'elle fera apparaître des pistes d'amélioration. C'est donc la pratique qui fera émerger le modèle au moyen d'une démarche de « enlightened experimentation » (Thomke, 2001).

Étape 4. Extension et factorisation des scripts, apparition d'une couche fonctionnelle F

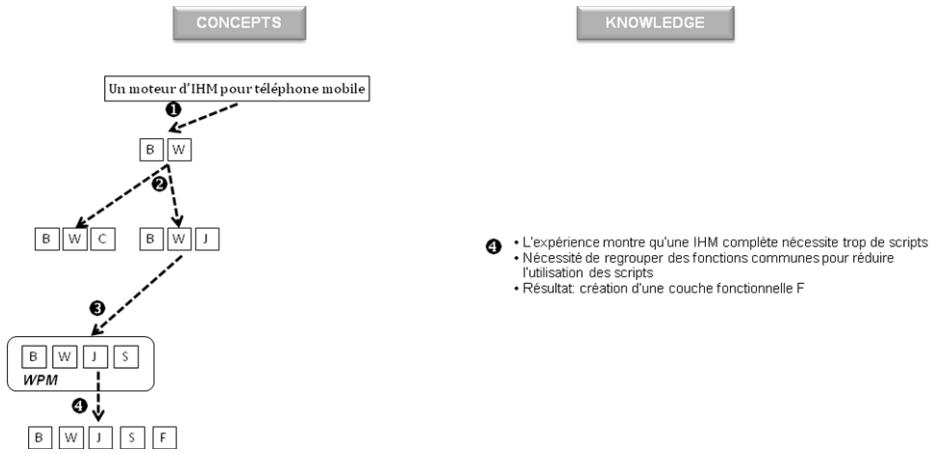
L'équipe entreprend alors de réaliser des IHM pour tester la solution et engager la démarche d'émergence du modèle. Le besoin de créer des comportements sophistiqués apparaît nettement au fur et à mesure de ces réalisations. Les scripts sont de plus en plus utilisés. D'abord pour des actions essentiellement graphiques, comme la modification

de l'apparence de certains objets en fonction des actions de l'utilisateur ou de l'état du téléphone, comme nous l'avons vu dans l'exemple plus haut. Puis ils sont aussi utilisés pour des actions comportementales liées à l'interaction même. Ils deviennent donc de plus en plus nombreux et de plus en plus complexes, ce qui commence à poser des problèmes pratiques. En même temps, les mêmes types de fonctions reviennent fréquemment d'une interface à l'autre, voire d'un écran à l'autre. Afin de faciliter leur compréhension et leur manipulation, l'équipe décide donc de les factoriser dans des fonctions dont la définition devient de plus en plus abstraite, puissante et spécifique. L'ensemble de ces fonctions évolue vers une couche fonctionnelle (F) qui se développe rapidement.

Dès lors que l'implémentation d'une telle couche fonctionnelle n'est plus directement visible dans le code car son usage devient assez net, il est naturel de lui permettre de prendre en compte des différences mineures de son résultat en lui passant des arguments complémentaires spécifiques au contexte de déploiement. L'équipe introduit alors la notion de paramètre, rendant les fonctions encore plus génériques. Dès lors que cette approche se développe, l'ensemble de ces arguments peut naturellement être vu comme une définition déclarative de la mise en œuvre du concept abstrait implémenté par la fonction.

Un nouveau principe de la solution émerge alors qui consiste en une distinction générique-spécifique, permettant de factoriser une grande partie des fonctions internes de l'IHM dans la couche F (couche fonctionnelle) stable dans le temps, précisément cernée et décrite fonctionnellement, exploitant des paramètres définissant les éléments spécifiques du contexte, c'est-à-dire de l'IHM à représenter. Tandis que cette couche se développe et mûrit, les scripts sont de moins en moins utilisés.

Figure 37. Étape 4 de la conception du produit KR



Étape 5. Formalisation de couche fonctionnelle F(p)

Le fait de considérer ces « appels déclaratifs » de fonctions permet alors assez naturellement de considérer l'ensemble des déclarations de l'ensemble des fonctions comme un modèle à part entière.

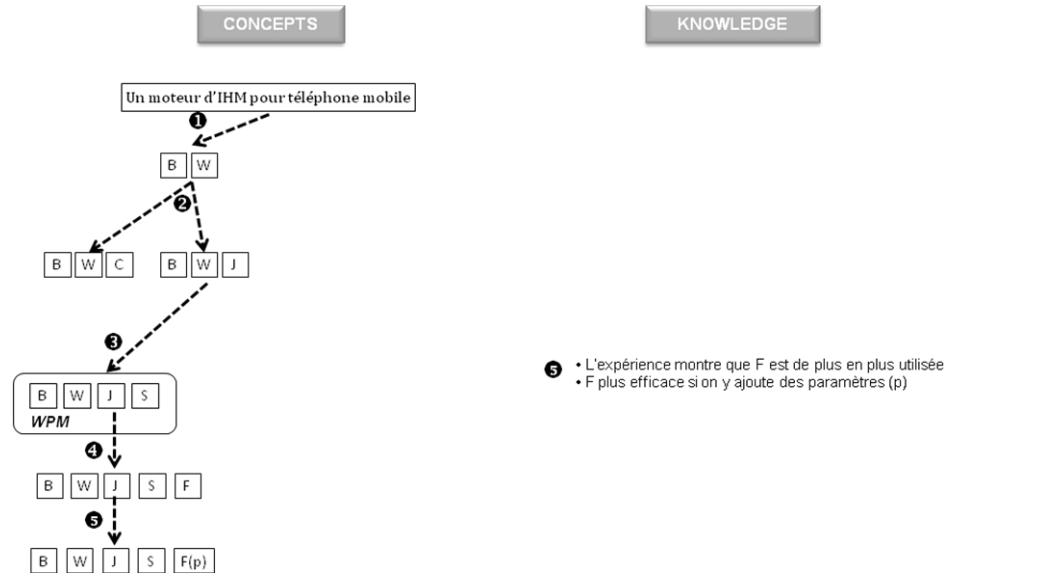
La conséquence de l'introduction de la couche fonctionnelle est qu'il faut étendre le navigateur pour la gérer. Au navigateur standard, il est nécessaire d'ajouter un module de gestion de cette couche, qui est appelée UIS pour « User Interface Service », le mot

service traduisant bien l'idée des concepteurs qu'il s'agit d'une extension du navigateur WAP. Le résultat externe (visuel) est toujours traduit en WML, mais l'IHM interne (logique et cinématique) est de plus en plus modélisée grâce à un module spécialisé. Le « moteur IHM » comporte donc deux composantes : le navigateur initial N, pour la représentation externe, et le module UIS gérant les paramètres {p} de la couche F, pour la représentation interne.

On voit que le raisonnement a conduit à l'abandon de l'hypothèse initiale de pouvoir utiliser un navigateur « standard ».

D'un point de vue technique, l'utilisation de WML aurait pu s'arrêter à cette étape, mais elle est conservée, surtout pour des raisons marketing : l'équipe continue de penser qu'utiliser du quasi-WML est un avantage, même si dans la pratique, il est de moins en moins utilisé.

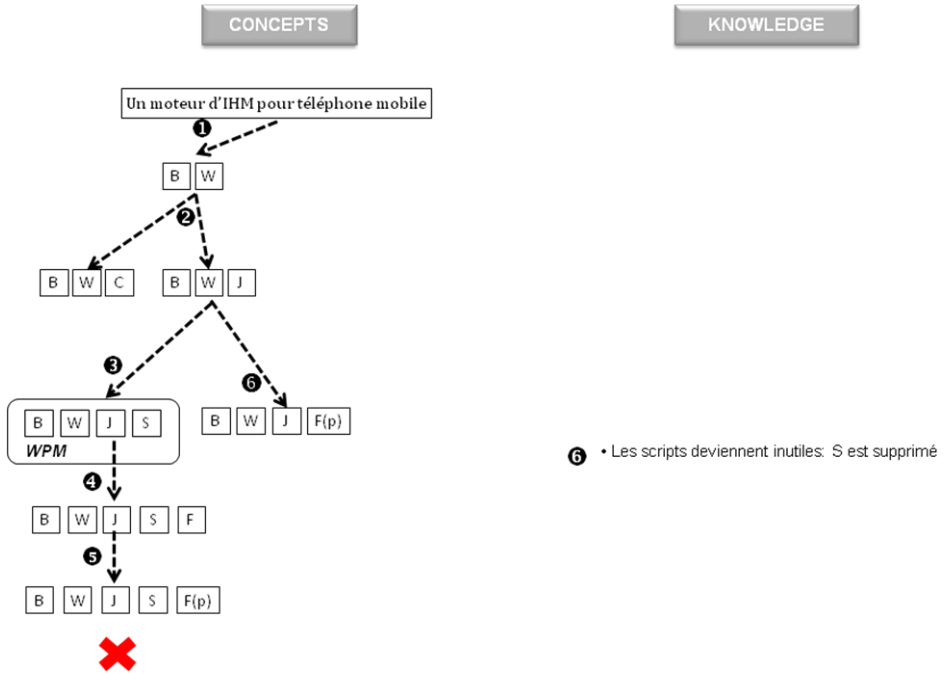
Figure 38. Étape 5 de la conception du produit KR



Étape 6. Disparition des scripts

La réalisation de quelques IHM, dont une notamment pour un client, a fait cependant apparaître rapidement les limites de l'approche par scripts : une IHM un tant soit peu sophistiquée, et c'est ce pourquoi la solution de Numérical est conçue, devient rapidement un enchevêtrement de scripts sans cohérence entre eux. Le concepteur n'a aucune vue d'ensemble et ne sait jamais si une modification à un endroit ne va pas entraîner un dysfonctionnement à un autre endroit. En outre, il a fallu créer un moteur de script et l'équipe constate que cette approche est intrinsèquement gourmande en mémoire et en calcul, ce qui est naturellement problématique sur un téléphone mobile. Enfin, l'équipe constate que la partie déclarative et les scripts constituent deux univers parallèles sans lien conceptuel ni fonctionnel. Cette absence d'intégration est un facteur supplémentaire de risque technique. L'équipe conclut que les scripts ne sont pas une solution pérenne pour mettre en œuvre un complément procédural. Les scripts sont donc supprimés, ce qui revient à repartir en arrière et 'remonter' dans l'arbre des concepts.

Figure 39. Étape 6 de la conception du produit KR



Étape 7. Formalisation du modèle interne d'IHM M(p) à partir de F(p)

Se dessine alors l'architecture conceptuelle de la solution sous la forme d'un couple avec d'un côté un « Gestionnaire de modèle » et de l'autre un « fichier de paramètres du modèle » définissant une IHM particulière. Le moteur fonctionnera sur le téléphone et pour définir une IHM, il suffira de charger le fichier correspondant sur le téléphone pour qu'il soit exécuté par le moteur et que soit produite l'IHM.

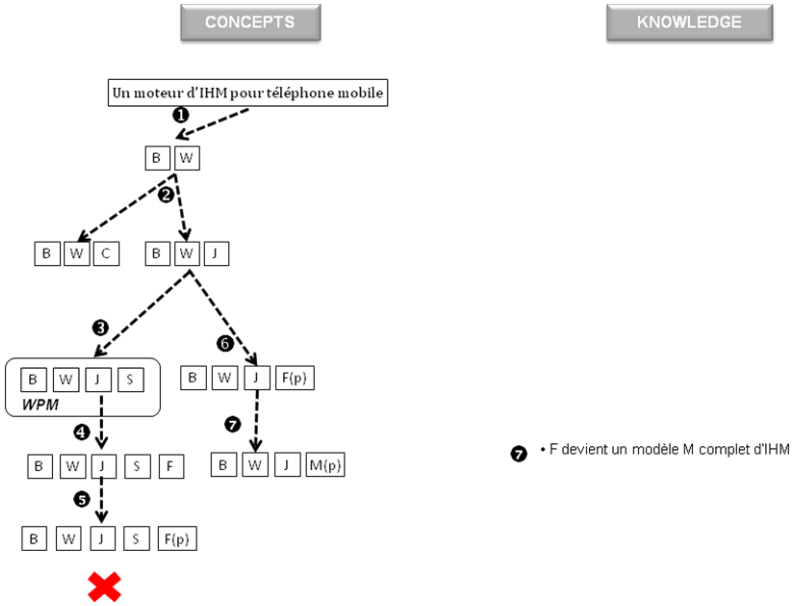
A la distinction initiale « Navigateur / fichier de données en WML » pour la représentation externe (visuelle) de l'IHM s'ajoute désormais une distinction « Générique / Spécifique » pour sa représentation interne (fonctionnelle). La même approche est donc utilisée pour la représentation interne et la représentation externe.

Nécessité d'un modèle interne : raisonnement

L'apparition progressive de la couche fonctionnelle a toutefois fait apparaître la nécessité d'aller plus loin dans la définition d'un modèle interne d'IHM. Nous avons vu que les scripts ont initialement été employés pour étendre les capacités visuelles du modèle (externe), avant de s'étendre aux actions comportementales (internes). La couche fonctionnelle est devenue de plus en plus abstraite.

L'objet de l'IHM, en effet, est beaucoup plus que de simplement représenter visuellement des écrans. Il s'agit de gérer l'interaction entre l'utilisateur et la machine. Dès lors que la machine est complexe et propose des fonctionnalités de très haut niveau, l'IHM doit proposer un modèle de représentation de ces actions, et pas seulement de leur aspect visuel. L'équipe savait dès le départ qu'il n'y a pas d'approche de haut niveau possible sans modèle d'IHM sous-jacent, mais elle ne savait pas définir celui-ci ex-ante. La formalisation et l'extension de la couche fonctionnelle F en un modèle M de représentation de l'IHM permet cette définition.

Figure 40. Étape 7 de la conception du produit KR



Le modèle : résultat

L'objectif est de s'assurer de l'universalité du modèle. Le modèle doit pouvoir représenter n'importe quelle IHM présente ou à venir, aussi complexe soit-elle. Il ne faudrait pas en effet se trouver un jour devant une fonctionnalité que le modèle ne serait pas capable de représenter, c'est le principal risque de tout modèle à vocation universelle. L'équipe n'a pas de certitude théorique que ce sera le cas, mais elle compense cette absence de certitude par le passage en revue d'un grand nombre d'IHM actuelles et conceptuelles pour les confronter au modèle.

La démarche de l'équipe revient à créer un langage de description d'IHM qui doit être universel et non ambigu. Ce modèle définit les objets génériques manipulés et les relations qu'ils établissent entre eux. L'IHM du téléphone est donc ainsi vue non pas comme une collection d'applications faisant appel à des ressources graphiques, mais comme une collection d'écrans entre lesquels l'utilisateur navigue. Cette navigation peut être dirigée par l'utilisateur (appel d'une fonction) ou provoquée par divers événements (comme un appel téléphonique renvoyant sur l'écran de gestion des appels). On retrouve bien ici l'héritage du Web/WAP qui fonctionne lui aussi à partir de la notion de page, à la différence d'une application classique comme Word ou Excel qui utilise une métaphore différente (en général basée sur le couple document+fonction). Le modèle définit donc également une série de comportements et de relations possibles entre ces objets : dessin d'un objet, transition d'un écran à l'autre, activation d'un objet, récupération d'un événement et attribution à un objet particulier, etc.

Une fois ce modèle défini, Numérical est capable de prendre n'importe quel téléphone et d'en décrire l'IHM fonctionnelle de manière complète et non ambiguë. En substance, l'équipe a créé un langage universel et non ambigu de description fonctionnelle d'IHM. Ce modèle est déposé par Numérical et fait désormais l'objet d'un brevet.

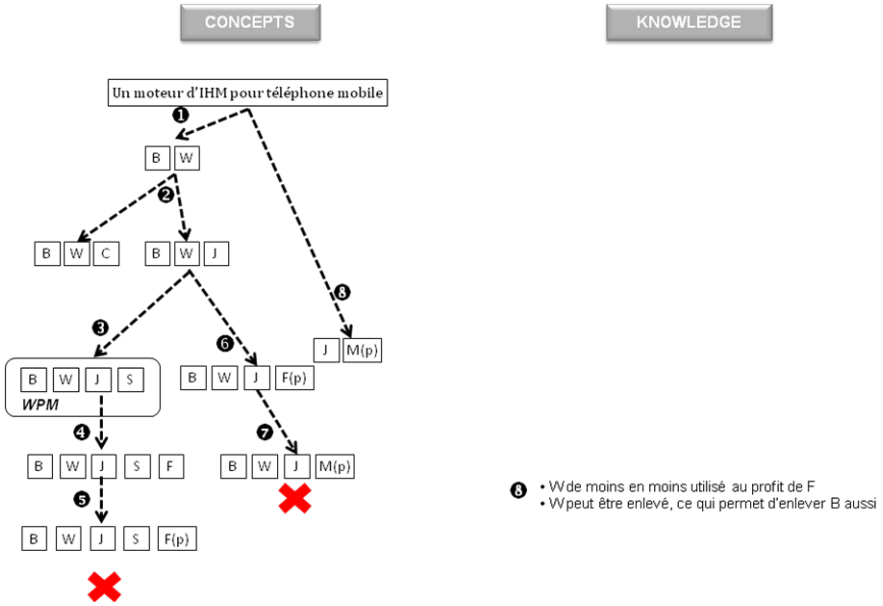
Étape 8. Abandon du navigateur, formalisation du moteur IHM (E)

Nous l'avons vu, l'équipe est initialement partie de la métaphore « IHM = Site WAP » pour bâtir son modèle. La traduction graphique de ce modèle a donc initialement été faite au travers de son navigateur sous forme d'un site WAP local. L'extension vers un modèle de représentation externe hybride a également permis de lever les limites à la traduction visuelle de l'IHM que posait une approche purement déclarative. L'émergence d'un modèle interne d'IHM a rendu nécessaire l'ajout d'une librairie spécifique, « UI Service », pour le gérer et en assurer une traduction graphique, via le navigateur. L'équipe est toutefois restée longtemps dans l'idée qu'une partie importante des éléments de l'IHM pouvait encore être représentée à l'aide des balises du langage WML. Elle estimait que seuls quelques éléments de l'IHM, en raison de leur comportement graphique très spécifique ou du besoin de se relier aux fonctions de base du téléphone, seraient réservés à l'échappement procédural.

La réalisation de quelques IHM montre qu'il n'en est rien. Dans la pratique, WML est de moins en moins utilisé : une part croissante de l'IHM est désormais définie dans les paramètres du modèle, seul à même d'offrir la puissance et la précision nécessaire, WML n'étant plus utilisé que pour définir le cadre général de chaque page. A la réflexion, il apparaît sans intérêt de conserver un navigateur WML pour une utilisation devenue marginale. Il devient alors logique de supprimer la partie WML pour ne garder que la partie paramètres du modèle. Au terme de plusieurs itérations, l'hypothèse initiale selon laquelle l'utilisation d'un navigateur WAP permettait d'éviter de créer un moteur IHM s'avère donc fausse, y compris en utilisant WPM qui offrait pourtant des fonctions utiles pour cela. La disparition du codage WML n'a pas vraiment de fondement théorique car celui-ci pourrait toujours être utilisé pour contenir une partie de la définition déclarative des pages. Elle résulte plus d'une amélioration progressive du format de codage de l'IHM et d'un souhait général de performance : autant ne pas utiliser un module utilisé de manière marginale.

Ce codage est désormais fait au moyen d'un dialecte XML propre à Numérical, mieux à même de répondre aux besoins spécifiques de l'IHM. Ce dialecte est donc étendu pour intégrer les dernières fonctions encore gérées en WML, et l'équipe supprime le navigateur en étendant UI Services qui devient le moteur d'IHM à part entière. On garde la forme déclarative pour les objets de base, mais on crée une grammaire spécifique déterministe pour obtenir la précision du rendu graphique. Le moteur d'IHM n'est plus un navigateur WAP étendu, mais un moteur à part entière qui exploite un fichier de paramètres écrit dans une grammaire très spécifique définie en XML. Le navigateur a totalement disparu.

Figure 41. Étape 8 de la conception du produit KR



Étape 9. Surcharge des objets de base : ajout des plug-ins

La mise en œuvre pratique du modèle permet dès lors de constater ses faiblesses et ses manques. Ceux-ci peuvent être vus soit comme des besoins génériques, suggérant des manques effectifs du modèle, soit comme des besoins spécifiques. Dans le premier cas, il faut faire évoluer le modèle. Dans le second, la prise en compte de ces besoins ne doit alors pas être le fait du modèle qui sinon deviendrait inutilement compliqué. Définir si un besoin doit être pris en charge par le modèle ou pas peut être un exercice difficile, mais plus le rôle du modèle est clair, plus cet exercice est simple, même s'il subsiste toujours une zone limite.

Cette même clarté du modèle permet de mieux qualifier les objets qu'il met en œuvre et de stabiliser leurs rôles. Il devient alors possible d'en prévoir une extension en utilisant la définition de base de chaque objet comme son interface qui pourra dès lors être surchargée pour prendre en compte les besoins d'extension qui ne doivent pas pour autant générer une extension du modèle lui-même. Les surcharges du comportement des objets de base sont faites au moyen d'objets appelés « plug-ins. »

L'équipe avait introduit les scripts comme moyen d'ajouter une logique procédurale à l'IHM. Puis, ceux-ci avaient progressivement disparu pour deux raisons. D'une part parce qu'ils avaient progressivement été factorisés pour constituer le moteur d'IHM, et d'autre part parce qu'ils n'étaient ni efficaces ni stables. Reste que la logique procédurale est indispensable au modèle, et qu'il faut bien trouver un moyen pour la mettre en œuvre. L'équipe se tourne alors vers une autre approche consistant à ajouter des mini applications écrites directement en langage compilé appelés « plugins » (car on peut les brancher et les débrancher du modèle). Un plug-in est un morceau de code écrit en langage Java et dont le contour fonctionnel est très limité et spécifique. On retrouve une approche similaire sur le Web avec la notion d'applet Java ou de séquences Flash. Si le concepteur d'un site Web décide d'incruster une petite horloge en temps réel dans un

des coins de la page, il créera cette dernière en HTML, et l'horloge elle-même sous forme d'une applet Java.

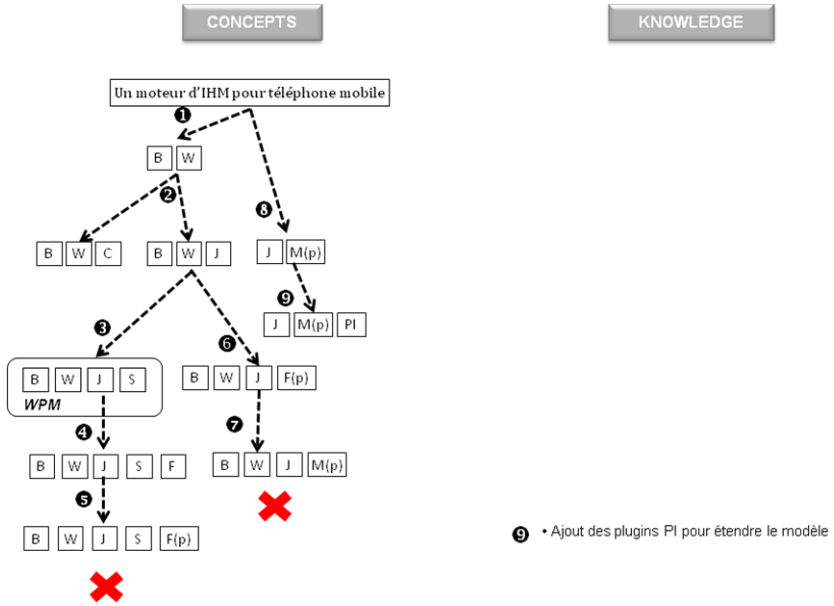
Contrairement au Web, toutefois, l'équipe ne veut pas juxtaposer deux modèles, mais intégrer deux logiques au sein d'un même modèle. En effet, dans l'exemple de l'horloge, celle-ci existe totalement indépendamment de la page HTML qui l'héberge et la voit comme une boîte noire : les deux univers ne se parlent pas et n'échangent pas de données.

Intégrer les deux modèles est une démarche contre-intuitive, voire hétérodoxe en informatique, science dont la pureté paradigmatique pour un domaine donné est l'un des axiomes de base. On résout un problème avec une approche procédurale ou déclarative, mais on conçoit mal de combiner les deux. Notre raisonnement est le suivant : comme nous travaillons sur un univers où les contraintes sont très fortes (peu de mémoire, petit écran, peu de puissance calcul, source d'énergie limitée), les performances générales du système sont cruciales. Seule une intégration forte permet de les optimiser. Notre expérience avec les scripts – eux aussi extérieurs au modèle – avait montré clairement la nécessité d'une telle intégration.

Le modèle, ici, combine les deux au moyen de ce qu'on appelle un « échappement procédural ». Cela consiste à permettre au modèle de passer la main au plug-in et à la reprendre immédiatement. La cohérence du modèle est garantie par le fait que le plug-in travaille toujours via le modèle interne. L'équipe décide donc qu'un plug-in ne sera pas une boîte noire (black box), mais un acteur transparent n'intervenant jamais sur la logique fonctionnelle. Cela lui semble essentiel si l'on veut éviter que, sur le plan interne, la programmation de l'IHM ne soit qu'un enchevêtrement de procédures s'appelant les unes les autres sans structure, comme c'était le cas avec la version basée sur les scripts. Deux plug-ins ne pourront communiquer que via le modèle, et ce dernier préservera son intégrité fonctionnelle même si un plug-in est supprimé. Un plug-in est donc, techniquement parlant, une surcharge, une extension du modèle, en parfaire cohérence avec celui-ci.

Cet ajout des plug-ins permet d'assurer qu'à l'universalité fonctionnelle du modèle, c'est-à-dire sa capacité à exprimer l'ensemble des besoins en matière d'IHM, correspond une universalité dans sa mise en œuvre. Le modèle peut désormais non seulement tout concevoir, mais aussi tout représenter.

Figure 42. Étape 9 de la conception du produit KR



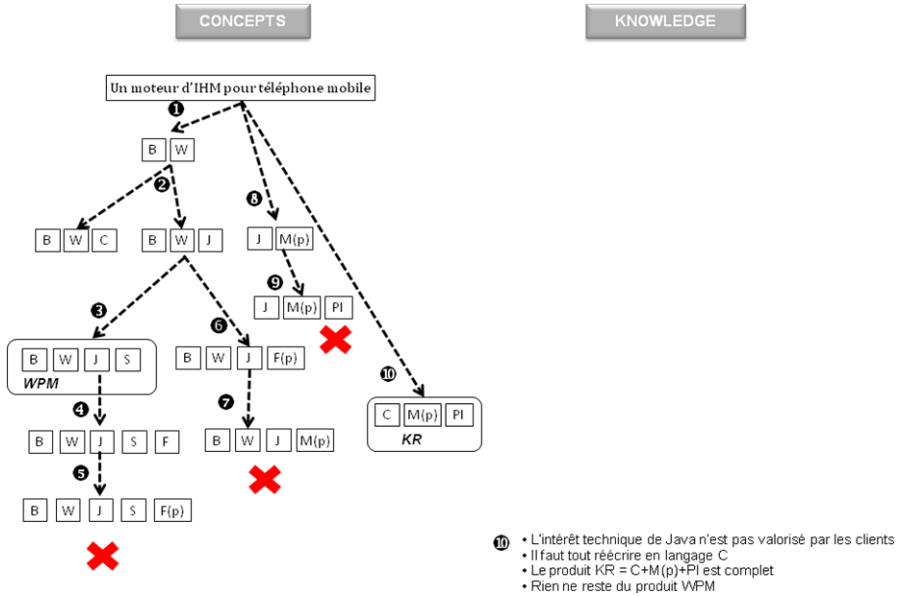
Étape 10. Abandon de Java pour C

Le produit est introduit en juin 2003 et son approche séduit les clients potentiels à une réserve près : le fait qu'il soit écrit en Java s'avère un défaut rédhibitoire. Comme indiqué plus haut, l'équipe avait fait deux hypothèses presque implicites. D'une part, elle pensait comme le reste de l'industrie que Java allait rapidement s'imposer comme un élément fondamental des plates formes téléphoniques, et que le temps jouait donc pour elle même si elle était un peu en avance. D'autre part, elle pensait que les possibilités techniques offertes par Java, en particulier la capacité d'ajouter dynamiquement des fonctions, offriraient un avantage décisif à sa solution. Il s'avère en fait que les fabricants n'ont pas du tout l'intention de faire de Java la pierre angulaire de leurs plates formes et n'ont pas de projets d'instanciation dynamique pour l'immédiat. Leur priorité est de résoudre les difficultés qu'ils rencontrent dans la création de nouvelles IHM, et ils tiennent absolument à rester dans leur univers C classique. L'équipe se rend alors compte qu'elle devra se couler dans ce moule. L'avantage envisagé se transforme en inconvénient.

La difficulté est résolue en réécrivant totalement le moteur en C, ce qui prend environ trois mois à l'équipe. Ainsi, on aura l'avantage de la solution technique et celui de l'univers C.

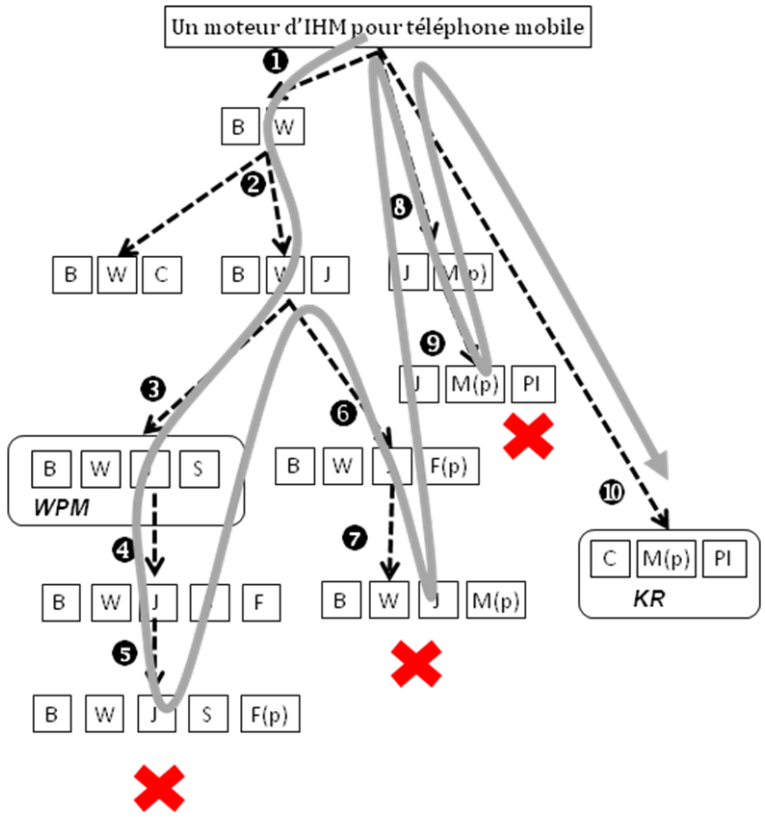
La version « définitive » de ce qui est désormais le produit « KR » est disponible à l'été 2004, l'itération WPM-KR a duré 18 mois.

Figure 43. . Étape 10 de la conception du produit KR



Le parcours de l'arbre des concepts est ainsi résumé :

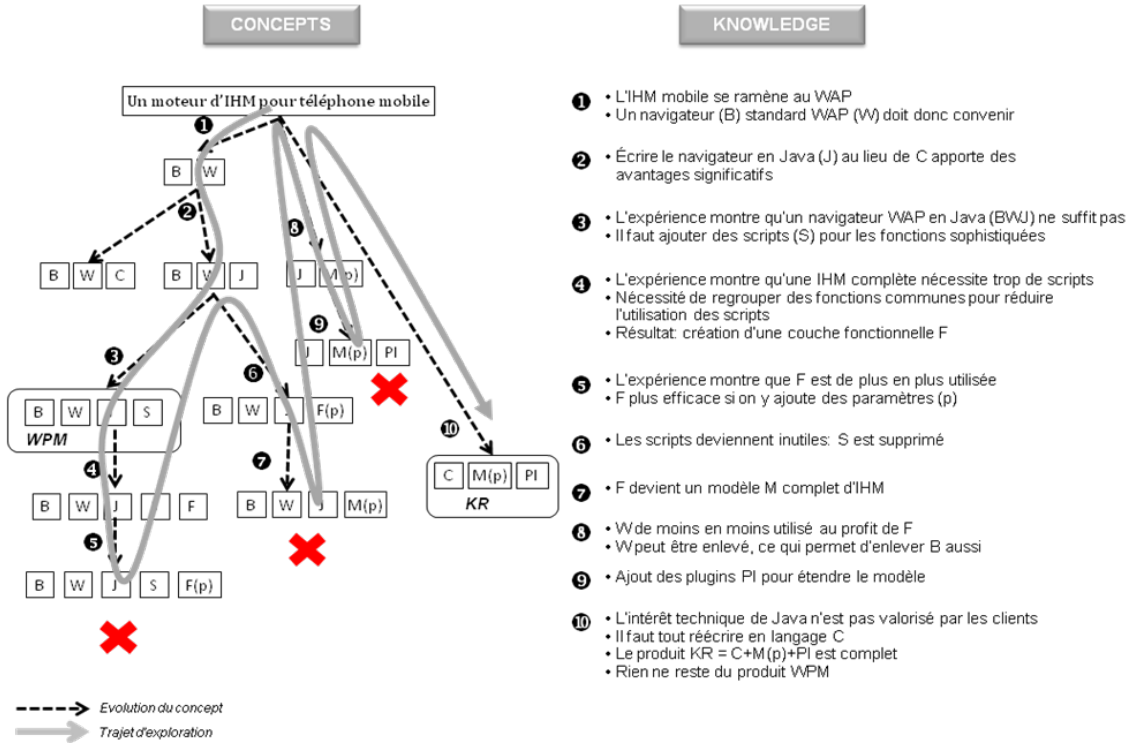
Figure 44. Création du produit KR : Parcours complet de l'arbre des concepts



Analyse et discussion : L'heuristique conception-expérience comme base de l'itération d'un couple à l'autre

Le compte rendu, résumé dans la Figure 45 ci-dessous, nous éclaire sur le mécanisme d'itération d'un couple produit-marché à l'autre. Le produit obtenu à l'issue de l'itération, KR, n'a plus rien en commun avec le produit initial, WPW. Les marchés visés sont totalement différents même si l'on reste dans le domaine du logiciel pour la téléphonie mobile. Si l'on veut comprendre comment, malgré une telle différence, le processus peut malgré tout être décrit comme une continuité, on ne peut pas se contenter de décrire l'itération comme une évolution incrémentale d'un produit.

Figure 45. Restitution des raisonnements mis en œuvre pour passer du produit WPM au produit KR au moyen du modèle C-K



Conformément à la théorie CK, il y a un échange constant de C à K et de K à C. L'équipe part d'un concept : « Un moteur IHM pour téléphone mobile ». D'autres approches auraient été possibles pour résoudre la question de l'IHM, c'est ce que font les concurrents. À partir de ce concept, l'équipe essaie une solution le long d'une branche, revient en arrière, explore une autre branche, etc. Le processus se répète jusqu'à ce que le concept « Un moteur IHM pour téléphone mobile » soit complètement défini en termes de connaissances disponibles : « une couche fonctionnelle paramétrée développée en langage C mettant en œuvre un modèle abstrait d'IHM et incarné à l'aide d'une combinaison de méthodes déclaratives et procédurales. » Entre le produit initial, WPM et le produit final, KR, une série de concepts produits ont été créés, essayés et rejetés.

Développement des connaissances

Des connaissances aussi bien techniques que de marché

Dans le processus de conception que nous avons décrit, l'équipe mobilise plusieurs types de connaissances :

- Des connaissances techniques : connaissance de la technologie WAP, utilisation de scripts pour compléter les fonctions du navigateur, etc.
- Des connaissances de type économique : notamment la nécessité pour la solution de permettre un développement rapide, etc.
- De connaissances clients : par exemple, l'information selon laquelle les fabricants de téléphones ont un problème d'IHM, le fait qu'un navigateur WAP peut servir de moteur IHM ou encore que les clients ne veulent pas d'une solution en Java.

On voit que sont mobilisées des connaissances aussi bien techniques que de marché, la distinction n'étant pas toujours possible. Par exemple, le fait que malgré son intérêt technique indéniable, Java ne soit pas une solution acceptable par les fabricants est une information à fort contenu technique mais de nature commerciale.

Développement des connaissances d'un axe à l'autre

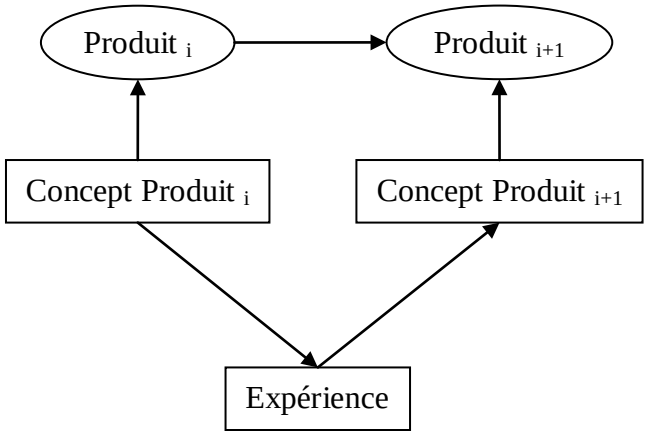
La connaissance se développe le long des différentes variables de la trajectoire, mais l'apprentissage sur l'une des variables développe également les connaissances sur d'autres variables. Par exemple, le développement du produit WPK et sa commercialisation permettent une meilleure connaissance des clients qui fait apparaître l'opportunité de l'interface utilisateur.

Une sorte d'expertise entrepreneuriale se développe donc sur l'ensemble des variables.

Les sources d'un nouveau concept : l'heuristique conception-expérience

Nous observons qu'un concept produit i n'est pas seulement conçu à partir du concept produit i-1, mais en partie également à partir des résultats tirés de la mise en œuvre du produit i-1. Le produit est conçu sur la base du produit précédent, mais son concept vient plutôt du retour d'expérience.

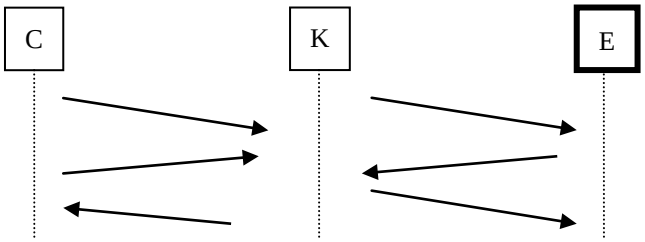
Figure 46. D'un produit à l'autre via le concept et l'expérience



Inversement, et au fur et à mesure, le processus produit des connaissances grâce au retour d'expérience. C'est ainsi par exemple que Numérical apprend que les clients ne veulent pas d'une solution utilisant la technologie Java, malgré l'intérêt technique évident de celui-ci. On note ici que Numérical n'a pris la mesure de cet élément, pourtant capital, qu'après avoir présenté un prototype aux premiers clients potentiels. L'équipe aurait-elle pu obtenir cette information plus tôt ? La question même était difficile à poser : l'ensemble de l'industrie s'accordait à l'époque sur le rôle indiscutable de Java, et tous les fabricants l'adoptaient, mais il s'est avéré que cette adoption était limitée à une fonction très précise du téléphone, le téléchargement de jeux, à la quelle les fabricants ne pouvaient échapper en raison de la demande du marché. Ils utilisaient donc Java contraints et forcés, et n'entendaient pas le moins du monde en étendre l'utilisation à d'autres fonctions. Seule une très forte intimité avec le marché, rendue possible par l'expérience directe, pouvait permettre de prendre conscience de ce fait, sur lesquels les fabricants restaient très discrets. Un autre exemple de retour d'expérience se situe dans le domaine technique : la complexité d'utilisation des scripts, approche pourtant séduisante sur le papier, n'est apparue qu'en réalisant une IHM grandeur nature pour un client. Si le processus de conception était allé à son terme sans mise en œuvre, les scripts auraient été conservés et le retour en arrière aurait été extrêmement coûteux.

Ces connaissances issues du retour d'expérience sont à leur tout mobilisées dans les phases suivantes, illustrant l'intérêt d'une approche itérative dont chaque étape se nourrit de la précédente. Toute la production de connaissance ne vient donc pas du seul processus d'exploration en circuit fermé de l'arbre CK. L'expérience (E) doit être ajoutée au modèle CK.

Figure 47. Concepts et connaissances : nécessité d'ajouter l'expérience comme source de connaissances

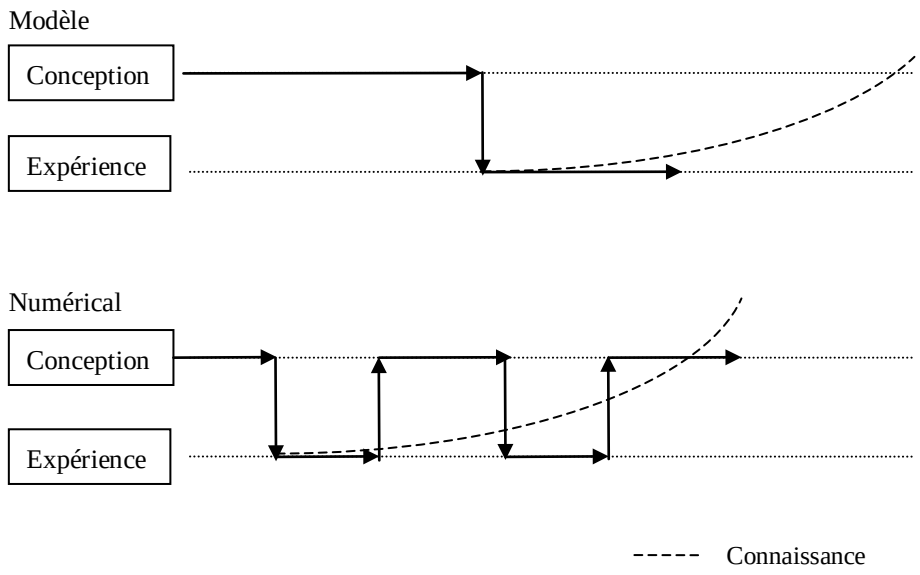


La recherche a depuis longtemps montré comment l'innovation permet d'apprendre sur les clients et les technologies (Maidique et Zirger, 1985). La démarche de conception de KR illustre parfaitement ce mécanisme.

La production de connaissance résulte donc à la fois de l'exploration des concepts et de la mise en œuvre de ces concepts au cours du processus de conception et de contact avec le 'marché'.[14] On voit clairement à la lumière de ce cas l'imbrication entre conception et mise sur le marché, alors que ces deux notions sont clairement distinguées dans les modèles classique de conception, distinction que l'on retrouve également dans le processus de stratégie classique avec la dualité 'conception-mise en œuvre' (cf par exemple Grant, 1995). Ici, au contraire, nous avons un processus dans lequel conception et mise en œuvre s'alternent en permanence, avec des cycles très brefs. Si, vu de l'extérieur, nous avons une grande étape nous faisant passer de WPM à KR, deux produits en apparence très différents, l'observation à une échelle plus petite montre bien l'imbrication de la conception et de la mise en œuvre, chacune s'alimentant l'une de l'autre. On retrouve bien là par ailleurs les méthodes de conception logicielle de type SCRUM que nous avons évoquée plus haut avec une définition très dynamique des spécifications produits.

[14] Le marché peut naturellement ne pas encore exister en tant que tel. Par 'marché', nous entendons ici l'expression primitive de besoin, voire les premiers utilisateurs qui peuvent être des adoptants précoces.

Figure 48. Succession d'étapes conception-expérience : accélération de la production de connaissance résultant d'une mise en œuvre plus rapide



Nous avons vu plus haut que l'exploration des concepts s'appuie aussi bien sur des connaissances techniques que sur les connaissances marché. En retour, la mise en œuvre d'un concept, même limitée à une petite expérimentation interne, produit une connaissance aussi bien technique que de marché. Elle permet de tester le réalisme d'une solution envisagée, et la réaction des clients potentiels.

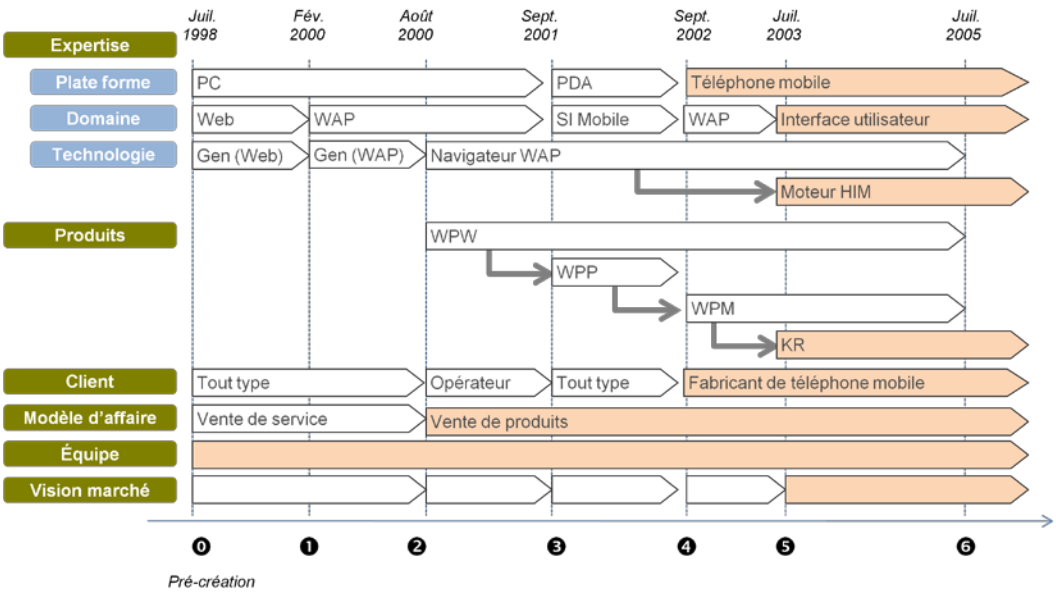
À l'encontre de ce que suggère la théorie de la capacité d'absorption (Cohen et Levinthal, 1990), nous remarquons que l'équipe ne dispose pas toujours au préalable des connaissances « domaine » ni des compétences nécessaires pour développer un couple produit-marché donné, ni de la légitimité pour exister sur le marché ; celles-ci sont développées sur le tas. Ainsi, personne dans l'équipe n'a de connaissance particulière en matière d'IHM en 2003, mais l'équipe passe en mode apprentissage accéléré sur le sujet. Plusieurs téléphones sont ainsi achetés et leur interface disséquée. Le modèle est conçu avec une démarche inductive par observation de la diversité des IHM du marché et l'étude des concepts d'IHM disponibles sur le Web.

L'équipe ne fonctionne donc pas avec un stock donné de connaissance. Au contraire, ce stock évolue avec la création de nouvelles connaissances résultant de la mise en œuvre du concept et de sa confrontation au marché par l'expérience. Cette confrontation peut se limiter à la réalisation d'un prototype en interne mais elle n'en est pas moins utile.

Cas Numérical : Pilotage de la phase de détermination

Étudions maintenant les raisonnements mis en œuvre par l'équipe pour piloter la phase de détermination de Numérical. Nous utilisons le formalisme CK. Nous déroulons l'agencement des concepts le long des sept variables que nous avons définis. Cette trajectoire, que nous avons étudiée dans le chapitre 1, est reproduite dans la Figure 49 ci-dessous.

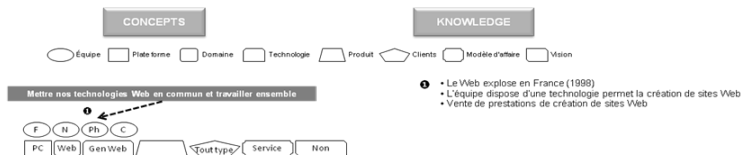
Figure 49. Trajectoire de Numérical (cf. Chapitre 1)



Étape 1 (été 1998)

L'entreprise se forme suite à la volonté de trois amis de longue date, Franck, Nicolas et Philippe, de concrétiser une collaboration informelle entamée plusieurs mois auparavant sur le développement d'une technologie Web « GenWeb » et à celle de travailler ensemble. 1998 est l'année où l'Internet explose en France et l'équipe pense qu'elle pourra proposer des services de réalisation de sites Web à partir de GenWeb à tous types de clients.

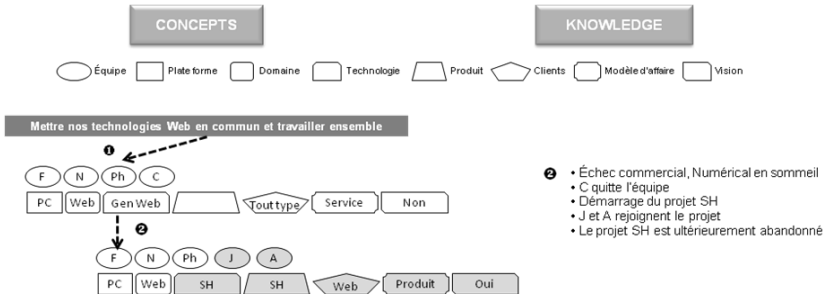
Figure 50. Étape 1 de la trajectoire de Numérical



Étape 2 (automne 1999)

Les résultats commerciaux sont médiocres et Numérical est mise en sommeil. Le soir du réveillon en attendant ses invités, Franck a l'idée d'une nouvelle technologie Internet qu'il appelle SH. L'idée est de créer une plate forme de communication personnelle universelle sur Internet. Il en entreprend le développement avec Nicolas et associe au projet deux amis, Agnès et Jérôme, car ils connaissent bien Internet. L'idée est de créer une société spécifiquement pour SH qui nécessitera une levée de fonds pour financer ses développements.

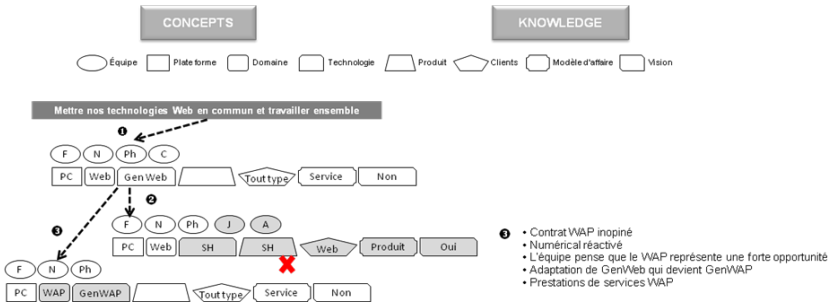
Figure 51. Étape 2 de la trajectoire de Numérical



Étape 3 (début 2000)

L'obtention inopinée d'un contrat WAP fait renaître Numérical, qui entre dans le domaine du WAP (Internet mobile). L'équipe (Franck, Nicolas et Philippe) constate que le WAP est en pleine explosion et que le marché offre un potentiel énorme. Elle décide donc de se spécialiser. Gen(Web) est modifié pour devenir Gen(WAP) et utiliser celui-ci pour fournir des services de développement de sites WAP.

Figure 52. Étape 3 de la trajectoire de Numérical



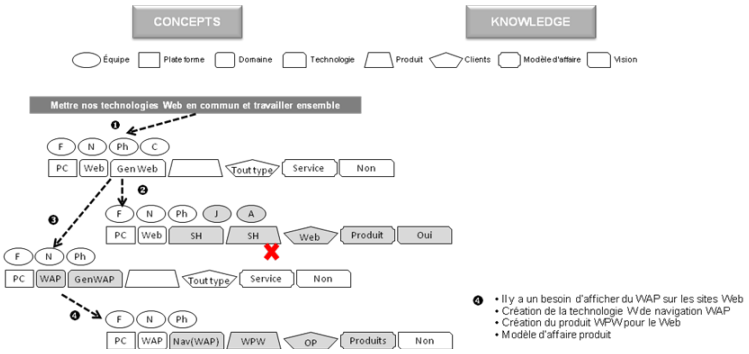
Étape 4 (printemps 2000)

Les efforts de levée de fonds pour SH ne donnent rien. Agnès et Jérôme ont quitté le projet SH, et le redémarrage de Numérical qui en mobilise l'équipe initiale entraîne la mise en sommeil définitive du projet.

L'équipe constate qu'il est difficile de promouvoir des services WAP. Il serait intéressant de pouvoir les faire fonctionner directement sur le site des opérateurs. L'équipe pense que la création d'un navigateur permettant de faire cela devrait intéresser tous les

diffuseurs de sites WAP, alors en pleine explosion. L'équipe, sur la base de son expérience de création de sites WAP, développe une technologie de navigation WAP qui se traduit par un premier produit : WPW. L'entreprise se concentre sur un type de client particulier : les opérateurs de téléphonie mobile.

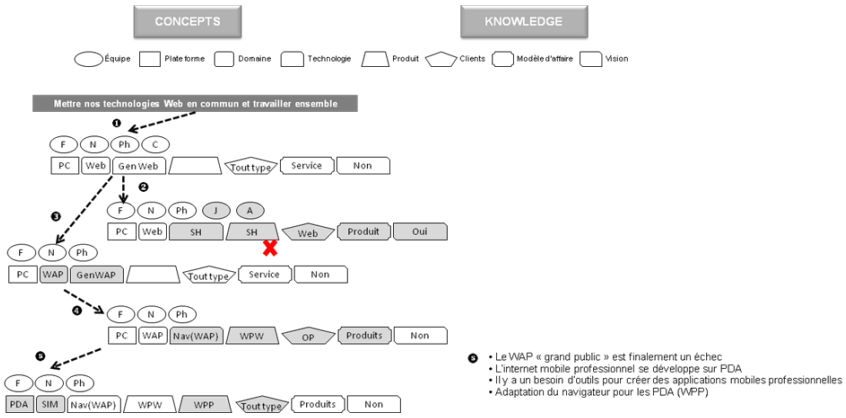
Figure 53. Étape 4 de la trajectoire de Numérical



Étape 5 (2001)

Le WAP est finalement un échec. L'équipe constate que le PDA (assistant numérique de type 'Palm') se développe et anticipe un développement de son utilisation pour l'Intranet mobile professionnel. Elle estime que sa technologie W de navigation WAP peut être récupérée et simplifier la création de ce type d'applications, et que WPW peut facilement être adapté pour ce type de plate forme. Elle crée donc pour cela WPP à partir de WPW. WPP vise les SSII qui souhaitent se spécialiser dans les applications mobiles professionnelles.

Figure 54. Étape 5 de la trajectoire de Numérical

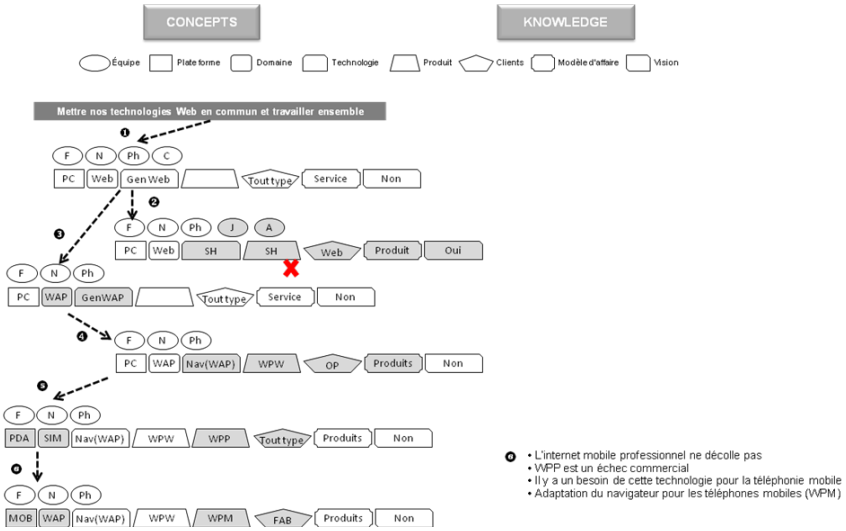


Étape 6 (mi-2002)

La rencontre avec le marché montre la réticence des SSII, l'insuffisance de l'offre de terminaux et des connexions rapides. La commercialisation de WPP est abandonnée.

ES, un des partenaires de Numérical, souhaite utiliser WPP pour la téléphonie mobile et demande donc que celui-ci soit adapté en conséquence. L'équipe estime qu'il y a un potentiel important et crée ainsi WPM. Numérical vise désormais un nouveau type de client : les fabricants de téléphones mobiles.

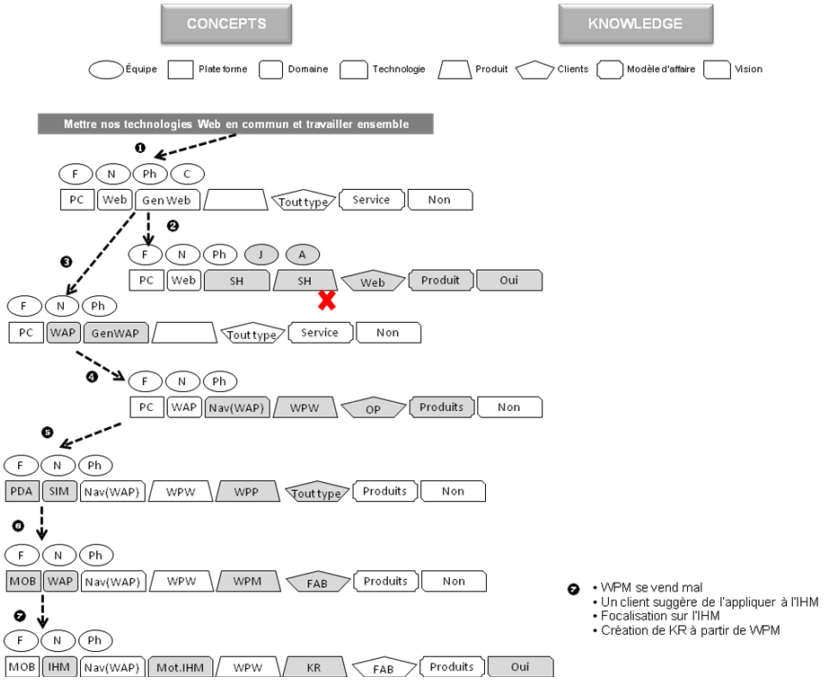
Figure 55. Étape 6 de la trajectoire de Numérical



Étape 7 (début 2003)

L'effort de commercialisation de WPM montre que malgré les qualités du produit et l'intérêt qu'il suscite, les fabricants ne sont pas prêts à changer leur solution existante. Numérical vend une licence à ES et à un fabricant américain mais cette réussite masque en fait l'absence de marché. Au cours de cet effort, un client suggère d'adapter WPM pour gérer l'interface utilisateur du téléphone. L'équipe découvre ce nouveau domaine qui semble très prometteur et qui, contrairement au navigateur, est encore émergent. WPM est adapté pour devenir KR, un moteur d'interface utilisateur.

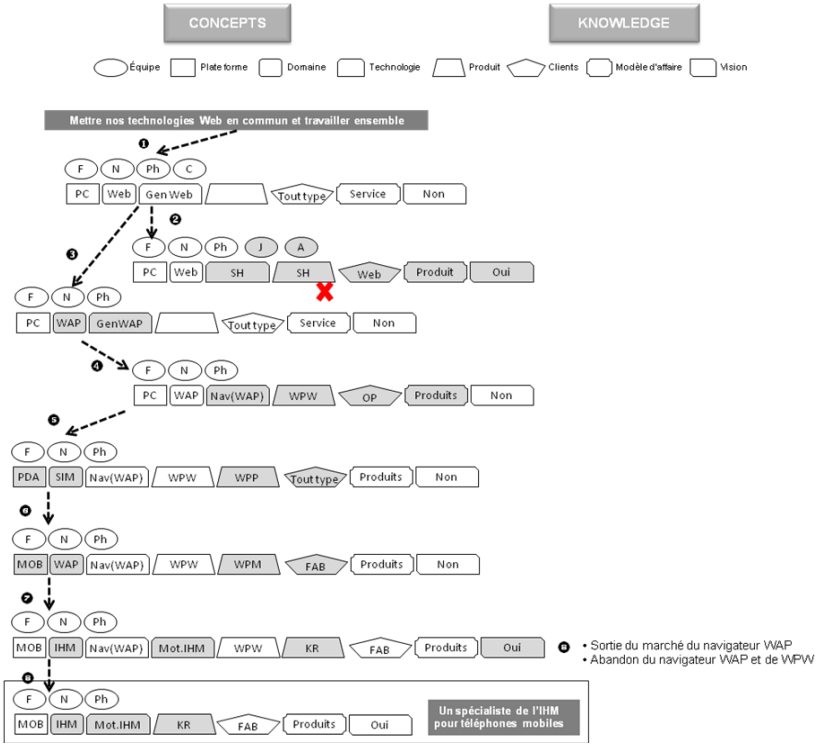
Figure 56. Étape 7 de la trajectoire de Numérical



Étape 8 (2006)

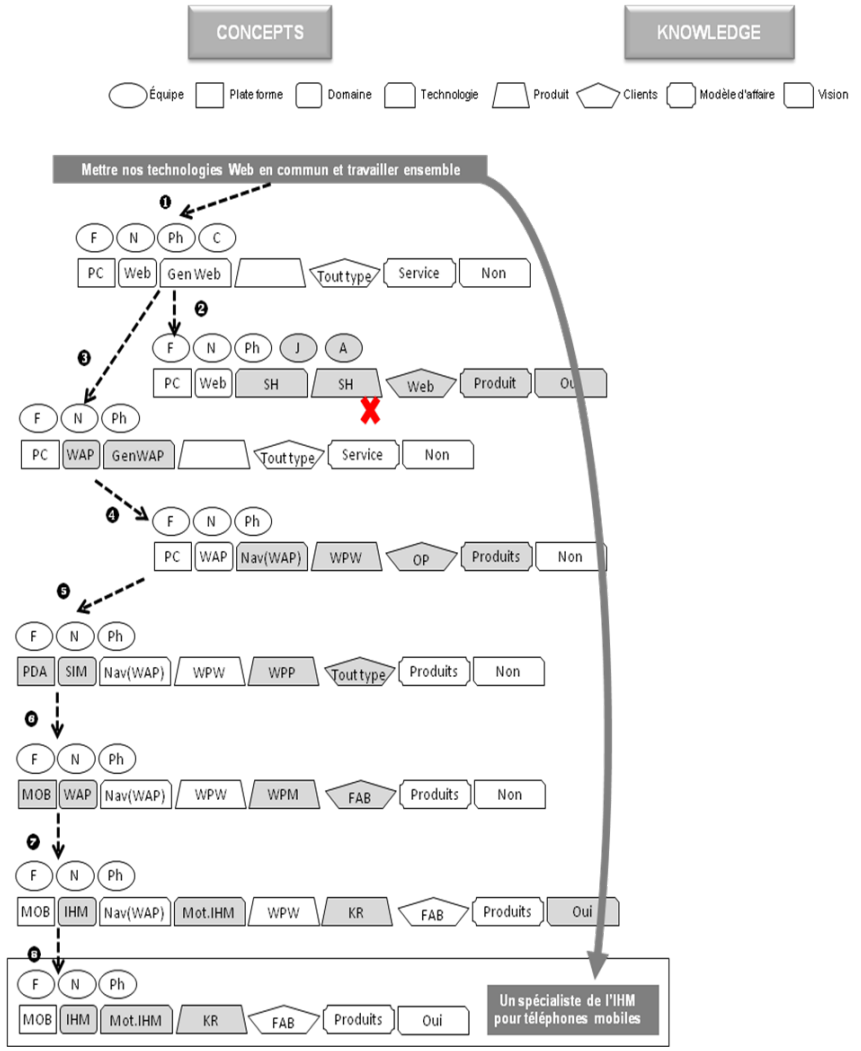
L'équipe estime qu'il n'y a plus aucune perspective sur le marché des navigateurs. Numérical s'en retire pour se concentrer sur l'interface utilisateur où elle a réussi à signer un contrat important avec un adoptant précoce qui a sorti un premier téléphone réalisé avec KR en mai 2005.

Figure 57. Étape 8 de la trajectoire de Numérical



L'arbre CK résume la progression du raisonnement qui fait partir l'équipe d'une simple volonté de travailler ensemble sur des technologies pour le Web pour devenir un spécialiste reconnu de l'interface utilisateur (IHM) pour téléphones mobiles.

Figure 58. Synthèse de la trajectoire de Numérical



Analyse

Le compte rendu ci-dessus montre comment l'équipe a piloté la progression de Numérical durant la phase de détermination.

Une évolution de produits et de marchés non aléatoire

La trajectoire de Numérical pourrait être purement aléatoire, avec des produits et des marchés testés au hasard dans l'espoir qu'un couple produit-marché finisse par « accrocher ». L'examen des raisonnements qui ont été mis en œuvre montre cependant une très forte continuité d'un couple à l'autre. Tandis qu'en considérant simplement un couple et son successeur se dégage une impression de discontinuité, l'analyse plus fine des différentes variables de la trajectoire (produit, domaine, client, etc.) au moyen de notre modèle suggère le contraire. La discontinuité apparente au niveau couple produit-marché repose en fait sur une continuité forte au niveau inférieur des constituants de ce couple. La firme ne saute ainsi pas d'un couple à l'autre, ce qui serait indicateur du ca-

ractère aléatoire de ses essais, mais progresse au contraire d'un couple à l'autre en modifiant certaines variables de manière plus ou moins importante. L'analyse de la chronologie des décisions de Numérical montre que chaque itération a été rendue possible parce que le nouveau couple produit-marché était, d'une manière ou d'une autre, connecté au précédent.

L'étude de l'évolution de ces différentes variables montre bien la continuité du processus et la stabilisation graduelle des domaines qui cessent peu à peu d'évoluer. L'équipe, tout d'abord, reste stable sur la totalité de la période après un départ au tout début. Le modèle d'affaire est fixé autour de la création de produits en 2000. La plate forme est ensuite fixée lorsque Numérical décide de se spécialiser dans le développement pour terminaux mobiles. C'est ensuite le type de client lorsque Numérical se concentre sur les fabricants de téléphones. Puis vient le domaine (interface utilisateur) et finalement la technologie de base pour l'incarnation (embodiement) de son produit, lorsque ce dernier est réécrit de Java en langage C.

Lorsqu'une opportunité est identifiée, au lieu de créer un produit à partir de zéro, ce qui prendrait trop de temps et exclurait de facto la firme de l'opportunité, le produit courant subit une itération supplémentaire, prenant appui sur la connaissance dont dispose l'équipe. La solution technique incarne cette connaissance et permet au concept d'affaire de fonctionner sans pour autant nécessiter de vision ni de prédiction quant à l'évolution du marché.

Les moyens sur lesquels l'entrepreneur s'appuie pour effectuer l'itération

Selon Sarasvathy (2001a), l'entrepreneur 'effectual' base son itération et définit ses nouveaux buts à partir de trois moyens : qui il est, ce qu'il connaît et qui il connaît. L'étude le confirme. Prenons l'exemple du contrat WAP obtenu par Numérical en février 2000. Ce contrat est important car c'est lui qui fait entrer l'entreprise sur le marché de la téléphonie mobile.

- 'qui il est' : Ce contrat correspond bien au profil de l'équipe. Il faut travailler très vite, sur un domaine très nouveau et avec une pression très forte. Il y a très peu de spécifications, il faut donc être très créatif. Le côté « défi » séduit beaucoup l'équipe.
- 'ce qu'il connaît' : L'équipe connaît déjà la technologie, ayant eu une première expérience du WAP grâce à l'expérimentation faite dans le cadre du projet SH. L'équipe dispose également d'un outil développé dans le cadre de Numérical (GenWeb) permettant de développer très rapidement des sites Web. Cet outil est converti en quelques jours pour créer des sites WAP, une technologie très proche du Web. Il joue ainsi le rôle d'actif complémentaire (Tripsas, 1997), c'est-à-dire un actif dont l'importance n'avait pas été jugée haute jusqu'à présent, mais qui change subitement en fonction du contexte nouveau.
- 'qui il connaît' : L'équipe connait indirectement le consultant chargé du projet pour l'opérateur. C'est comme cela que le contact est noué.

Ce cas illustre bien la continuité et la dépendance de trajet : Bien qu'en pratique il s'agisse d'une entrée sur un marché entièrement nouveau (l'équipe change d'expertise, de type de client, et même d'entreprise puisque Numérical est réactivée pour héberger le

contrat), l'itération tire complètement parti de l'historique de l'équipe et bénéficie des connaissances acquises dans les projets précédents.

Toutefois, le cas montre qu'il est nécessaire d'ajouter un quatrième moyen, la technologie dont dispose l'entrepreneur. C'est parce que Numérical disposait préalablement d'outils de développement rapidement adaptables qu'elle a pu répondre favorablement à l'appel à candidature pour le projet. La technologie n'est pas réductible à la seule connaissance, elle est un actif dont la possession résulte de décisions prises dans le passé et qui a nécessité du temps et des investissements. C'est la considération de cet actif technologique qui va à la fois guider la progression par ce qu'il permet (base de départ), et contraindre (plutôt : guider) celle-ci en ce que son évolution est nécessairement lente (tout n'est pas possible).

En étendant Sarasvathy (2001a), nous concluons que l'entrepreneur base son itération sur les quatre moyens suivants : qui il est, ce qu'il connaît, qui il connaît, et la technologie dont il dispose.

Figure 59. Les moyens sur lesquels l'entrepreneur base son itération : une extension du modèle de Sarasvathy

Les moyens
Qui il est
Ce qu'il connaît
Qui il connaît
La technologie dont il dispose

D'après Sarasvathy (2001a)

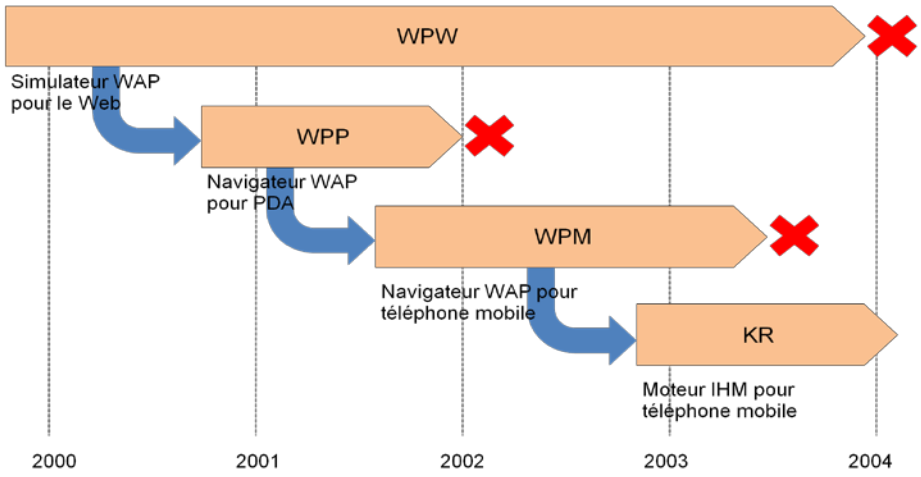
Exploration et développement de produit : une stratégie basée sur la lignée

Un produit complexe comme un logiciel pour téléphone mobile nécessite des mois, voire des années pour être conçu, réalisé et mis au point. Comment la firme est-elle capable de diriger cet effort de conception sans savoir à l'avance quel marché sera visé in fine ?

Le processus de conception subit en effet une triple contrainte : 1) il ne peut partir de spécifications clients, car ceux-ci, comme nous l'avons souligné, ne sont pas encore identifiés ; 2) il ne peut pas être purement réactif, créant à la demande et immédiatement un produit pour le marché actuellement exploré, compte tenu des délais inévitables de développement d'un nouveau produit ; et 3) il ne peut non plus s'affranchir de toute considération de demande (mode 'push'), l'incertitude sur la demande créant sinon un risque de dispersion.

En reprenant l'historique des produits de Numérical dans le Chapitre 1, nous observons que le dernier produit que l'entreprise a créé ex nihilo est un navigateur WAP (WPW) en 2000. Tous les produits ultérieurs ont dérivé de ce produit initial, comme illustré par la Figure 60 ci-dessous.

Figure 60. Succession des produits 2000-2004 (vision simplifiée)



Cette séquence de produits constitue bien une lignée (Chapel, 1997), c'est dire un actif évolutif qui apporte à la fois stabilité et variation au processus de conception. La lignée permet de comprendre la situation paradoxale présentée par Numérical : d'une part, il n'y a aucun point commun entre WPW, premier produit introduit en 2000, et KR, introduit en 2004. De l'autre, il n'y a pas d'introduction de produit entièrement nouveau au cours de cette même période.

Numérical résout ainsi la triple contrainte évoquée plus haut par l'utilisation d'une lignée de produit. La lignée fournit une base technologique sur laquelle Numérical peut construire l'itération suivante. L'approche de conception en lignée permet une adaptation rapide exigée par la démarche heuristique car grâce à elle, la firme réussit à ne pas partir de zéro. On retrouve ici la notion de bricolage entrepreneurial décrit par Baker et Nelson (2005) dont un des thèmes centraux est celui de la combinaison et la réutilisation de ressources pour des applications différentes que celle conçue à l'origine. Les firmes qui adoptent une démarche de bricolage ont en effet tendance à favoriser la recombinaison d'éléments existants plutôt que la création de nouveaux.

La stratégie de conception basée sur la lignée apporte à la fois continuité et variation. La continuité reflète l'apprentissage accumulé des itérations précédentes, tandis que la variation permet une exploration locale à l'itération du moment.

Discussion

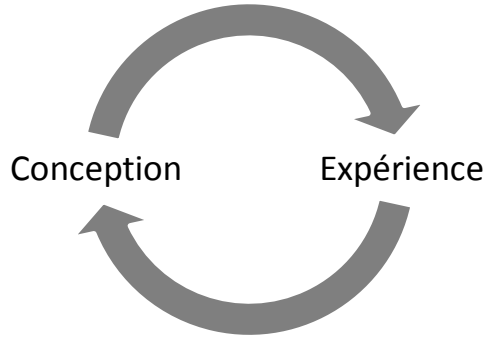
Une vision dynamique de la notion d'opportunité

Reprenons la définition de l'opportunité donnée par Venkataraman (1997) : « un ensemble d'idées, de convictions et d'actions qui permettent la création de futurs biens en l'absence d'un marché présent pour ces biens. » L'analyse détaillée du développement de Numérical montre bien la pertinence de cette définition qui met en avant la combinaison de conception et d'expérience au sein d'un processus.

L'importance du processus de conception est mise en lumière dans la manière dont l'idée d'un marché pour un moteur d'IHM est apparue. La théorie entrepreneuriale vou-

drait que les entrepreneurs aient découvert l'opportunité soit parce qu'ils disposaient d'une 'information préalable'[15] privilégiée au démarrage du processus entrepreneurial (Shane, 2000), soit parce qu'ils étaient particulièrement vigilants (Kirzner, 1973), après quoi ils se seraient lancés dans la réalisation du produit. Le marketing, par exemple de Kotler et Keller (2005), voudrait que l'équipe ait procédé à une étude de marché approfondie sur les opportunités offertes par le marché de la téléphonie mobile. Or ici il en va tout autrement : Numérical avait essayé de vendre son produit WPM depuis plusieurs mois lorsqu'un client, après avoir indiqué que malgré ses qualités, il n'achèterait pas le produit car il en avait déjà un équivalent, suggéra au contraire d'adapter WPM à la problématique de l'IHM qui, elle, restait pour lui un problème à résoudre. L'équipe effectue alors une itération de WPM à KR, que nous avons décrite plus haut. Ce que nous voyons ici c'est que sans produit préalable et sans démarche commerciale associée, Numérical n'aurait jamais pu découvrir l'opportunité IHM. C'est par le produit n que l'équipe acquiert la connaissance permettant de découvrir l'opportunité pour un produit n+1. Loin d'avoir une séparation découverte de l'opportunité/création de produit, nous avons une chaîne dans lesquelles s'enchaînent création de produit et découverte induites. Le produit n fait l'objet d'une démarche commerciale (conception vers commercialisation) et la démarche commerciale suscite la création du produit n+1 (chemin inverse).

Figure 61. Conception - Expérience, deux faces d'une même pièce



Cette analyse confirme donc l'importance de la connaissance privilégiée dans la détection d'une opportunité (Hayek, 1945; Shane, 2000) mais nous apprend deux choses : d'une part que cette information est produite par les démarches combinées de conception et d'expérience, et d'autre part qu'elle n'est pas seulement préalable à la démarche entrepreneuriale mais continue pendant le processus même. La production d'information étant continue dans la démarche entrepreneuriale, son caractère privilégié provient de cette contingence. L'information est privilégiée et unique parce qu'elle résulte du chemin parcouru et est donc propre aux individus qui l'ont parcouru.

Numérical ne perçoit l'opportunité IHM que parce qu'elle offre déjà WPP. Cette perception ne résulte donc ni d'un coup de génie, ni de facultés psychologiques particulières, ni d'une étude approfondie du marché. L'offre d'un produit existant amène à une

[15] "Prior knowledge"

opportunité qui va susciter un nouveau produit, et celui-ci peut être produit rapidement grâce à l'approche en lignée. La connaissance préalable évoquée par Shane (2000) est ici opérationnalisée, mais avec une perspective différente. Tandis que Shane conçoit cette connaissance préalablement à la découverte de l'opportunité, en quelque sorte ex ante du processus entrepreneurial, on rend la production et l'utilisation de cette connaissance endogène au processus entrepreneurial. Au lieu d'avoir une césure connaissance / identification, nous mettons en avant une intégration du cycle connaissance-opportunité. Nous enrichissons donc la théorie de Shane (2000) sur ce plan.

Il en va de même pour la vigilance (Kirzner, 1997). Dans notre modèle, l'entrepreneur est vigilant non pas parce qu'il est doté de facultés cognitives ou psychologiques supérieures, mais par contingence : l'heuristique conception-expérience le rend de plus en plus à même de comprendre son environnement, de le façonner et d'en détecter les besoins latents. Il voit ce que d'autres ne verraient pas forcément non pas parce qu'il est plus intelligent ou plus doué, mais parce qu'il « parle le langage » de son environnement, dont il fait de plus en plus partie en s'y encastrant progressivement (Granovetter, 1973). Il construit de manière dynamique une adéquation (« fit ») avec celui-ci (Porter, 1996; Siggelkow, 2002).

Comme le remarque Brown (1997), la grande difficulté en innovation est de lier une technologie émergente à un marché émergent. S'il s'agissait seulement de lier une technologie émergente à un marché existant (ou vice versa), l'association serait relativement facile. Mais lorsque les deux sont émergents, il s'agit d'un processus délicat, co-évolutionnaire : tandis que la technologie émerge, elle affecte le marché, et tandis que le marché émerge, il influence la technologie.

L'opportunité est donc déterminée par un processus dual combinant une démarche de conception et une démarche d'expérience. La démarche de conception gère la lignée et crée de nouveaux produits (de la conception à l'expérience) tandis que la démarche d'expérience alimente la démarche de conception en confrontant les produits à la demande émergente (de l'expérience à la conception), générant ainsi des connaissances nouvelles sur les besoins clients, l'adéquation du produit, etc. Les deux s'alimentent mutuellement. Comme le note Schön (1983) : « Le processus marketing est une conversation réflexive avec les consommateurs.[16] »

Lorsqu'une opportunité est identifiée, la firme ne crée pas un nouveau produit ex-nihilo, ce qui prendrait trop de temps et l'exclurait de facto de cette opportunité, mais elle entreprend une itération de sa lignée, exploitant ainsi sa base actuelle de connaissance, pour obtenir un produit lui permettant de répondre à cette opportunité.

Les origines de la lignée, retour sur la question de la 'grande idée'

L'analyse des raisonnements associés au pilotage entrepreneurial nous permet de reprendre une question importante, celle de l'idée initiale. Nous avons vu dans la discussion du chapitre 1 que la littérature entrepreneuriale accorde une importance primordiale au concept d'opportunité. Le point de départ du processus entrepreneurial délibéré est l'identification d'une opportunité à laquelle l'entrepreneur se propose de répondre au moyen d'une grande idée. Nous avons vu qu'il n'en va pas de même dans la vision émergente pour laquelle l'opportunité est l'aboutissement d'un processus que nous

[16] "The marketing process is a reflective conversation with consumers"

avons appelé « détermination ». Comment, dans ce cas, la firme commence-t-elle ? Plus précisément, où commence la lignée ?

Reprenons le cas Numérical. Comme nous l'avons indiqué, Numérical ne s'est pas fondée en 1998 sur une grande idée, mais sur celle, relativement banale, de développer des services Web, ce que font à l'époque des centaines d'autres acteurs, petits ou grands. Au début, les produits de Numérical sont conçus sur la base d'une spéculation, en l'absence d'une demande extérieure précise, et sans étude de marché préalable.

Par exemple, la décision de créer le produit WPW début 2000 est significative : Numérical est alors prestataire de service auprès d'opérateurs télécom dans le domaine très récent du WAP. L'équipe est donc en réflexion sur cette nouvelle activité et ce nouvel univers. L'activité montre qu'il y a une réelle difficulté à afficher des services WAP sur des téléphones. Disposer d'un simulateur Web permettant d'afficher des sites WAP serait très utile. Sur la base de cette seule intuition, et sans la moindre étude de marché, l'équipe engage le développement du produit. Ce qui est perçu par l'équipe, cependant, c'est que la réalisation d'un tel produit permettra de capitaliser les connaissances acquises lors des prestations de développement WAP. C'est parce que l'équipe a développé des dizaines de services WAP qu'elle peut concevoir un navigateur WAP, un peu comme un sportif qui conseille un fabricant d'équipement de sport. En outre, comme elle pense que c'est un produit dont les opérateurs auront besoin, elle estime qu'une telle offre renforcera la position émergente de Numérical sur son nouveau segment.

Les raisons d'une telle approche sont les suivantes : l'équipe a conscience qu'elle a une très faiblie visibilité sur le marché visé et que l'échec est probable. Elle a également conscience qu'il n'existe pas de moyen de recherche permettant d'améliorer cette visibilité : l'information est objectivement inexistante (Knight, 1921). Seule la mise sur le marché validera ou non l'intuition.

Une telle approche est rendue possible parce que l'investissement de Numérical dans les premiers couples produit-marché est faible : l'équipe ne raisonne pas en termes de retour attendu sur investissement, mais de « perte acceptable.[17] » (Sarasvathy, 2001a) La création d'un nouveau produit est une décision engageante et stratégiquement significative, mais l'échec n'est pas mortel. Elle peut se faire en marge de l'activité principale, ce qu'avait déjà souligné Burgelman (2002).

Le caractère engageant mais peu risqué des décisions de création de nouveau produit est également illustré par la création du produit KPL en 2005.[18] L'équipe commerciale souhaite pouvoir disposer d'un outil de démonstration de ce que l'on pouvait faire avec KR. Au lieu de montrer l'outil, il s'agissait de montrer un exemple de ce qu'on pouvait faire avec, ce qui est bien plus parlant. Pour répondre à cette demande, l'équipe crée rapidement une petite application appelée IDO. Au fur et à mesure de son développement, IDO deviendra une librairie complète, et un des produits-clés de l'entreprise à partir de 2006. Au final l'investissement est considérable en hommes-mois, mais il a été fait par une série de pertes acceptables et n'a jamais correspondu ni à une grande idée, ni à un pari.

[17] "Affordable loss" traduit par nous

[18] KPL n'est pas reproduit dans les schémas pour des raisons de simplicité de représentation

On voit au travers de ces deux exemples que la création de produit n'est pas guidée par une vision au niveau de l'entreprise. En tout cas, cette dernière n'est en effet pas exprimée en termes de produits et de marchés. Il n'y a pas de « grande idée » exprimée en des termes ambitieux. WPW, le premier produit, connaît un succès modeste en termes de chiffre d'affaire. Mais il pose les bases de l'itération suivante et crée la lignée au bout de laquelle quatre ans après se trouve KR, le produit phare de l'entreprise à partir de 2004. Ainsi, très vite, les nouveaux produits sont conçus à partir des produits existants, chacun constituant la base du suivant, en une lignée. Plus que le produit initial, et loin du concept de « grande idée », ce qui importe est la capacité à gérer les itérations d'un couple produit-marché à l'autre pour progresser.

Le cas Numérical montre que la lignée ne commence pas nécessairement par un produit ou une technologie. Elle peut d'abord être simplement un actif évoluant de manière dynamique sur la base des moyens dont dispose l'entrepreneur : qui il est, qui il connaît et ce qu'il sait. La technologie dont il dispose peut venir seulement ensuite pour incarner la lignée.

Nous avons indiqué dans la présentation du cadre théorique que les théoriciens de la lignée estiment que la définition du concept initial – le point de départ – est l'une des tâches principales. On voit ici que ce n'est pas forcément le cas. L'étude des itérations montre en effet que le choix du premier produit n'est pas très important. Tandis que la vision délibérée fait en grande partie reposer le succès du processus entrepreneurial sur le choix correct du premier couple produit-marché, la vision émergente fait, elle, reposer ce succès sur la capacité à itérer de manière efficace jusqu'au bon couple. Ce qui importe donc n'est pas tant de déterminer par où commencer (l'opportunité comme point de départ du processus entrepreneurial) que de mettre en place un bon mécanisme pour avancer de manière efficace à partir d'où on a commencé.

Figure 62. Les critères de réussite des visions délibérée et émergente

Critères de réussite	
Vision délibérée	**Vision émergente**
Choix correct du couple produit marché	Capacité à itérer avec une efficacité croissante
Optimisation de la trajectoire vers le but	Capacité à durer et persister durant la période de détermination

L'approche en lignée ne limite pas les possibilités, elle rend plus efficace la démarche

L'utilisation d'une lignée limite-t-elle cependant les possibilités de l'entrepreneur ? Après tout, le principe d'une lignée est la continuité. Indéniablement, s'appuyer sur la lignée c'est se limiter. Mais la souplesse gagnée par l'approche est de toutes façons préférable à la rigidité induite par l'approche délibérée dans laquelle on n'a pas moins de possibilité de se « rattraper », au contraire.

En théorie, la firme se trouve à chaque itération face à une infinité de possibilités. Or, elle ne peut pas les explorer toutes, et doit faire des choix. L'Effectuation, sur ce point, est silencieuse : elle semble rouvrir le jeu entièrement à chaque itération. Or on n'ouvrira pas un restaurant indien si on vient de mettre au point un logiciel de compres-

sion d'image. On choisit toujours de n'en explorer qu'une infime partie, mais cela reste néanmoins 'grand'. « Nous avons été amenés à penser le réel comme un parmi beaucoup de mondes possibles. Nous devons redessiner ce tableau. Tous les mondes possibles se trouvent dans le monde réel.[19] » (Goodman, 1978). En outre, sur le plan de la demande, Moore (1991) a montré l'intérêt de la focalisation dans les environnements incertains : elle limite la variation non nécessaire et évite une trajectoire aléatoire en termes de produits et de marchés.

La question devient non pas tant de restreindre ses possibilités d'exploration et de fermer des portes pour améliorer l'efficacité que de définir un principe de choix. La lignée est donc un principe de choix qui se révèle très efficace puisqu'il entraîne des rendements croissants de connaissance et une efficacité croissante de l'action sur la demande. Il pourrait bien sûr y en avoir d'autres. La lignée permet donc de soutenir la démarche de développement effectual en fournissant une base technologique sur laquelle la firme peut baser son itération suivante.

Le cas Numérical montre bien que la distance entre le premier et le dernier couple peut être très significative : on commence par offrir des services relativement banalisés de développement pour le Web, et on finit en développant des produits hyper-spécialisés pour des fabricants de téléphones mobiles. Pour reprendre le vocabulaire CK, la partition est réellement expansive. Pourtant il s'agit du même projet entrepreneurial, et celui-ci n'a jamais subi de brutale remise en question ou de réorientation fondamentale. La même chose était observée dans le cas Realnetworks : le point de départ était une chaîne de télévision 'progressiste', le point d'arrivée est un logiciel de diffusion vidéo en continu sur le Web, le tout ayant évolué sans crise (Sarasvathy et Kotha, 2004).

Réussir la convergence : rapprochement itératif de l'offre et de la demande

Comme nous l'avons vu, les premiers produits sont conçus sans étude préalable et souvent avec une connaissance minimale du domaine exploré. La distance cognitive entre l'offre future et la demande future est donc maximale. L'objectif de l'équipe va donc être de réduire cette distance en faisant varier les deux paramètres de l'offre et de la demande simultanément. L'offre et la demande vont être rapprochées de manière itérative (Millier, 2005).

L'élément essentiel dans le pilotage du processus va donc être la capacité de l'équipe à réduire le degré de variation au cours du temps, et pour cela de ne pas repartir à zéro à chaque itération. Si l'équipe repart à zéro à chaque itération, le coût d'une itération restera très élevé et la trajectoire ne sera rien d'autre qu'une marche au hasard. Il va donc s'agir de produire des itérations de manière efficace. Deux conditions doivent être réunies pour cela. Premièrement, l'itération ne doit pas être aléatoire. Deuxièmement, elle doit se faire avec un rendement croissant d'apprentissage (Lenfle, 2001; Lenfle et Midler, 2002). La firme doit progresser durant ces itérations pour lui permettre de se rapprocher du but, qui est l'opportunité. Cette progression peut se faire sur n'importe quelle des variables composant la trajectoire, mais elle doit se faire. L'analyse en détail de l'itération montre que celle-ci n'est efficace que s'il y a apprentissage. Sans appren-

[19] "We have come to think of the actual as one among many possible worlds. We need to repaint that picture. All possible worlds lie within the actual one."

tissage, et donc sans stabilité du substrat, la firme repart à zéro à chaque itération. C'est donc l'apprentissage qui permet à l'approche effectuale de fonctionner.

Au contraire des théories classiques de la conception qui séparent clairement ce qu'il faut concevoir de la manière dont on le conçoit, nous montrons que l'approche de conception choisie contribue directement à la réussite de la convergence, c'est-à-dire arriver à une parfaite adéquation entre une offre et une demande créées dynamiquement et simultanément, et à l'acquisition d'un avantage concurrentiel. Cette approche est donc pertinente en incertitude knightienne.

La manière dont est déterminée l'opportunité (ajustement dynamique par heuristique pilotée plutôt qu'analyse a priori) permet en elle-même de réussir la convergence, parce que la démarche même d'heuristique a mis la firme « en situation ».

Discussion par rapport à Moore

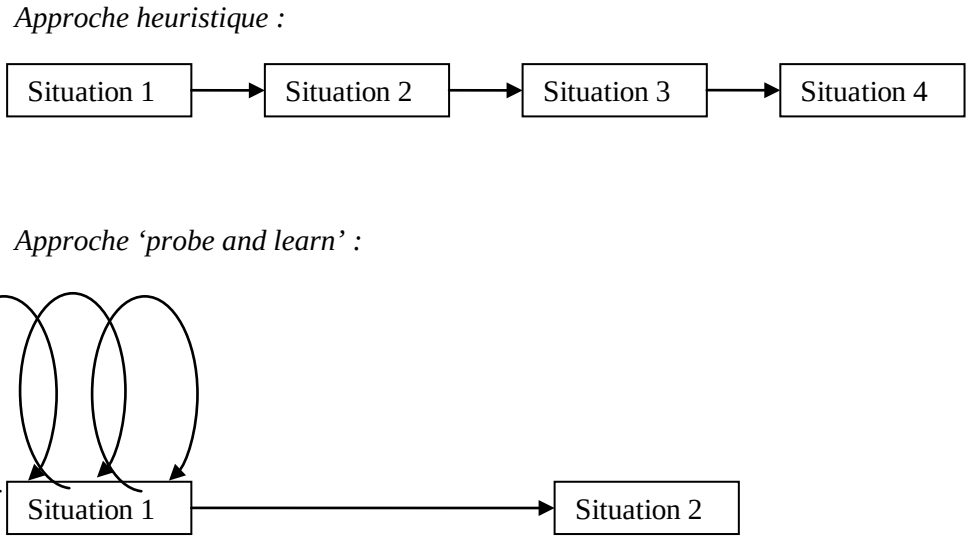
Comment cette approche se rapporte-t-elle à la théorie de Moore (1991) sur le franchissement du gouffre ? Nous avons précisé dans le chapitre 1 où se situe la période qui nous intéresse dans le processus entrepreneurial. Selon Moore, la firme aborde le gouffre avec un produit pouvant partiellement satisfaire plusieurs marchés. Le succès du franchissement du gouffre dépend dès lors de la capacité de la firme à adapter son produit, et plus généralement son offre, pour qu'il puisse satisfaire totalement les besoin d'un seul et unique marché. L'analyse de Moore se fait à technologie constante. Il s'agit d'adapter le produit à la marge pour satisfaire la totalité des besoins d'une cible particulière. Dans l'exploration de Moore, c'est le marché visé qui varie : on se place dans une perspective résolument marketing (au sens étymologique de science du marché). Le problème est posé en termes d'identification du bon segment pour une technologie donnée, l'hypothèse implicite étant que ce segment existe forcément. Nous sommes bien là dans une logique de découverte d'un univers où les marchés sont déjà identifiables, c'est-à-dire où l'incertitude knightienne est déjà réduite. Or le cas qui nous intéresse est celui où ce n'est pas encore le cas.

Dans la progression, il faut donc pouvoir faire varier non seulement le marché, mais aussi la technologie. La période de détermination se termine donc bien par l'étape de franchissement du gouffre selon Moore.

Discussion par rapport à 'probe and learn'

L'approche heuristique diffère également du concept d'essai-apprentissage ('Probe and learn') développé par Lynn et Morone (1996). L'approche par essai-apprentissage met bien en avant une heuristique conception-expérience en décrivant la trajectoire de progression comme une série d'essais, chacun permettant de développer sa connaissance. La notion d'essai, toutefois, suppose implicitement que l'acteur est statique. Il essaie, et sans avoir bougé, en tire les leçons. Si l'essai est concluant, il peut bouger, sinon il n'avance pas. Dans l'approche heuristique, il s'agit au contraire d'une itération sans retour : quelque soit le résultat, la firme aura avancé d'une case. La raison est que la startup doit avancer, sa taille et ses ressources limitées ne lui permettent pas d'être statique. Au lieu de 'probe and learn', l'approche est donc plutôt du 'do and learn'. Les deux approches diffèrent donc fondamentalement par leur conception du risque. Tandis que 'probe and learn' suppose que le risque réside dans l'engagement, 'do and learn' suppose au contraire que le risque réside dans le non-engagement. Il s'agit alors de s'engager, mais avec un risque maîtrisé, c'est-à-dire de raisonner en perte acceptable.

Figure 63. Approche effectuale vs. Probe and Learn (Lynn, Morone et al., 1996)



Discussion par rapport à l'approche par adjacences

Enfin, l'approche diffère également des concepts de développement prudentiels de type 'adjacences' (Zook, 2001) qui partent de l'hypothèse selon laquelle la firme peut s'aventurer hors de son cœur de métier à condition que la distance entre ce dernier et le marché visé ne soit pas trop grande. La différence tient au fait qu'avec la lignée, on peut se développer en continuité et pourtant se retrouver sur un marché radicalement différent du marché de départ. On peut donc combiner distance (ou radicalité de l'innovation) et prudence, résolvant ainsi le paradoxe mis en avant par l'adjacence.

Conclusion

Nous avons étudié dans ce chapitre les raisonnements mis en œuvre par l'équipe entrepreneuriale pour déterminer son couple produit-marché. Nous avons étudié, à partir du cas, comment l'équipe passe d'un couple à l'autre set montré que l'itération se fait sur la base d'une heuristique combinant conception et expérience. Dans ce processus, la conception de produit pilote l'exploration de marché autant que l'expérience de marché suscite le produit.

Nous avons mis en avant l'importance de l'apprentissage dans la réussite du pilotage, qui dès lors perd l'apparence de démarche aléatoire qu'il peut avoir vu de l'extérieur.

Nous avons noté dans le chapitre introductif que cette phase de détermination peut être très longue, et que l'équipe essaie parfois un nombre important de couple avant de déterminer celui qui permettra à la firme de décoller. Nous devons maintenant nous demander comment cette heuristique est mise en œuvre par l'équipe entrepreneuriale, pour comprendre comment celle-ci tient au cours de cette période difficile et incertaine. C'est l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 3. LA DIMENSION SOCIALE DE LA PHASE DE DÉTERMINATION

Résumé

Dans ce chapitre, nous étudions la dimension sociale du pilotage de la phase de détermination. L'aspect incertain de celle-ci, et le fait qu'elle dure parfois très longtemps, nécessitent en effet de nous poser la question des conditions sociales dans lesquelles elle se pilote. Les entrepreneurs créent leurs produits et développent leurs marchés, mais ils créent aussi – et en même temps - leur organisation, recrutant des employés et nouant des relations avec des parties prenantes. Ce faisant, ils sont amenés à faire des choix sur le plan social pour structurer celle-ci, définissant ainsi une identité sociale propre qui a un impact sur le pilotage entrepreneurial que nous étudions.

Sur la base du cas Numérical, nous définissons un modèle permettant de décrire l'identité sociale définie par la startup. Notre modèle distingue trois niveaux d'acteurs : l'équipe des fondateurs, les employés et les parties prenantes externes. Nous caractérisons les relations possibles avec chacun de ces types d'acteurs et distinguons plusieurs modèles d'identité sociale.

Nous utilisons ce modèle pour contraster Numérical et une autre startup, ce qui nous permet de mettre en lumière deux identités sociales très différentes. Nous analysons l'impact de ces différences sur le plan de la robustesse et de la capacité à croître. Typiquement, le choix de la robustesse pendant la période de détermination se fait au prix de la capacité à croître lorsque l'incertitude knightienne a pris fin : la firme a plus de chances de survivre sur une longue période et de faire aboutir sa trajectoire, mais risque alors de se retrouver incapable de croître. Inversement, le choix de la capacité de croissance se fait au prix d'une fragilité durant la période d'incertitude : que l'heuristique aboutisse, et la firme pourra croître facilement, mais qu'elle n'aboutisse pas et le risque de disparition rapide est élevé.

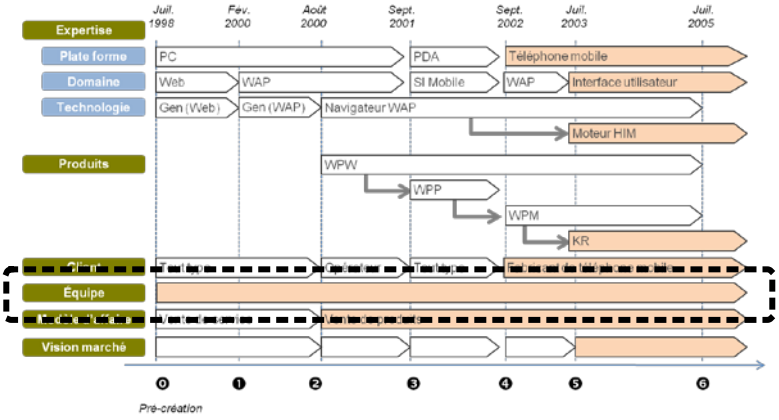
Problématique

L'objectif de ce chapitre est d'ajouter la dimension du lien social dans l'étude de la détermination de la startup. L'aspect incertain du mode émergent, et le fait que la période de détermination dure parfois très longtemps, nécessite de nous poser la question des conditions sociales dans lesquelles elle peut être menée à son terme avec succès. En effet, contrairement à une grande entreprise, la startup innove dans un contexte d'émergence organisationnelle : les entrepreneurs créent leurs produits et développent leurs marchés, mais ils créent aussi – et en même temps - leur organisation, travaillant

avec des associés, recrutant des employés et nouant des relations avec des parties prenantes. Ce faisant, ils sont amenés à faire des choix sur le plan social pour structurer celle-ci – avec qui s'associer, qui recruter, comment motiver, comment coordonner et contrôler, quelles relations nouer à l'extérieur - définissant ainsi une identité sociale propre. Or ces choix auront nécessairement un impact sur la conduite de la firme. Comme le notent Pfeffer et Salancik, « Pour comprendre le comportement d'une organisation, il faut comprendre sa relation aux autres acteurs sociaux dans son environnement.[1] » (2003 p.257) Cette identité a d'autant plus d'importance que le processus entrepreneurial précédent le décollage est long et sinueux.

Plus précisément l'enjeu est d'analyser comment une organisation peut, dans une situation donnée, structurer des démarches collectives de conception innovante, sachant, en outre, la précarité des intérêts de ses membres et des liens qui les unissent (Segrestin, 2008).

Figure 64. Objet du chapitre 3 rapporté à notre modèle de trajectoire.



Dans une première partie, nous définissons un modèle permettant de caractériser l'identité sociale de la startup. Ce modèle doit nous permettre d'expliquer le comportement de la startup dans différentes situations qu'elle rencontre dans le processus d'innovation : revirement stratégique, retard de croissance, décollage, etc.

Dans une seconde partie, nous utilisons ce modèle pour comparer Numérical à une autre startup, Novociné.

[1] "To understand organizational behavior, one must understand how the organization relates to other social actors in its environment"

Cadre théorique

Introduction

La stratégie entrepreneuriale : l'angle sociocognitif

Le mythe de l'entrepreneur-héros 'schumpeterien' doté de capacités créatives exceptionnelles persiste dans l'imagerie populaire (Harper, 2008) et encore largement dans la littérature entrepreneuriale, qui se focalise sur le concept d'entrepreneur, en général conçu nécessairement comme un individu unique dont tout dépend. Le caractère majoritairement collectif de l'entrepreneuriat est néanmoins reconnu (Gartner et al. 1994), mais la recherche sur la dynamique de l'équipe entrepreneuriale est encore à ses débuts (Chandler, Honing et al., 2005).

Dans nombre de nouvelles entreprises, en effet, les principales décisions affectant la capacité de l'entreprise à saisir l'opportunité présente et à persister au cours du temps sont prises par une équipe, et non par un individu (West, 2007). Dans la haute technologie en particulier, l'équipe est la forme dominante d'entrepreneuriat (Lechler, 2001). Ceci n'est pas surprenant si l'on considère la complexité de la tâche. Comme le remarque Gartner (1985 p.703) : « Les industries de haute technologie pourraient bien nécessiter plus de compétences qu'un individu seul pourrait en avoir, nécessitant que les individus réunissent ces compétences en une équipe afin de réussir la création d'une organisation[2] ». Le mécanisme cognitif collectif est donc un domaine important à étudier, et il est fondamentalement différent de celui d'un individu ou d'une simple agrégation de mécanismes individuels (West, 2007).

La théorie du capital humain (Becker, 1964) pose que l'expérience et la connaissance accroissent les capacités cognitives des individus, entraînant une activité potentiellement plus productive et plus efficace. Si des opportunités pour de nouvelles activités économiques existent, des individus dotés d'une plus grande quantité, ou d'une meilleure qualité de capital humain, devraient les percevoir plus facilement. En outre, une fois engagés dans le processus entrepreneurial, ces individus devraient avoir une capacité supérieure à les exploiter avec succès (Davidsson et Honig, 2003). Une entreprise fondée par une équipe aura nécessairement un capital humain plus important et plus divers que si elle est fondée par un entrepreneur seul (Ucbasaran, Lockett et al., 2003), et sera donc avantagée sur ce plan.

L'intérêt d'une équipe ne se limite pas à l'accumulation de capital humain. Weick (1993) étudie la réaction d'une équipe face à une menace mortelle, en l'occurrence une équipe de pompiers pris au piège d'un feu de forêt foudroyant. Il souligne l'importance de faire face à des situations difficiles en partenariat plutôt que seul : « Un partenaire rend la construction sociale plus facile. Un partenaire est une seconde source d'idées. Un partenaire renforce l'indépendance du jugement face à la majorité. Et un partenaire

[2] "High technologies industries might require more skills than an individual would be likely to have, necessitating that individuals combine their abilities in teams in order to start an organization successfully." p.703

élargit la quantité de données disponible[3]. » (p.642) La création d'une startup est rarement aussi dangereuse que le combat d'un feu de forêt, mais elle n'en comprend pas moins des situations de tension importante qui s'appliquent à l'équipe fondatrice, parfois sur une longue période. Il vaut mieux affronter ces difficultés à plusieurs que tout seul.

La reconnaissance de l'importance du capital humain et l'observation que la majorité des entreprises sont créées par une équipe suggère d'étudier la stratégie entrepreneuriale sous un angle sociocognitif. Celui-ci se rapporte aux relations sociales au sein de l'équipe de direction et sur les relations cognitives de leurs perspectives individuelles et multidimensionnelles quant à leur environnement concurrentiel (West, 2007). C'est ce que nous proposons de faire dans le présent chapitre.

De qui parle-t-on ? Employés, fondateurs et parties prenantes

Nous avons vu dans le chapitre 1 que la firme ne débute pas le premier jour comme un tout abouti et unifié. Au début est un projet, la firme n'existe pas, et la notion même d'équipe est ambiguë : certaines personnes peuvent prêter main forte sans pour autant faire partie du projet, certains fondateurs peuvent rapidement le quitter, etc. Même après la création, le projet reste avant tout un groupe d'individus pendant un certain temps, et la firme ne se constitue que progressivement en une institution propre. Il y a donc un continuum de l'individu à l'équipe à la firme. Il est nécessaire de clarifier la notion d'équipe préalablement à toute discussion à ce sujet, car cette notion peut recouvrir des réalités très différentes selon les situations.

L'étude de la dynamique de l'équipe fondatrice est importante dans le cas d'une startup, et pourtant elle n'a fait l'objet que de peu de recherche (Clarysse et Moray, 2004). La majorité des études conduites sur l'équipe de direction a porté sur de grandes entreprises (Ensley, Pearson et al., 2002). Ces études soulignent l'importance de l'équipe de direction dans la conduite d'une firme. Par exemple, les recherches de Hambrick et Mason (1984) ont conduit à la théorie du « upper echelon » selon laquelle l'équipe de direction a un impact important sur la performance de la firme en raison des décisions que ses membres peuvent prendre pour l'organisation. Si cela peut paraître évident, il ne faut pas oublier que d'autres théories tendent soit à attribuer la totalité de l'impact sur l'organisation à son dirigeant seul, soit au contraire à minimiser l'impact du dirigeant et de l'équipe de direction, en estimant que l'organisation est ballotée par les événements ou qu'elle se dirige toute seule. C'est par exemple le cas du « Garbage can » (Cohen, March et al., 1972) ou plus récemment, avec un angle différent, des travaux de Burgelman (2002) montrant que l'innovation radicale vient de la base et non de l'équipe dirigeante.

Les fondateurs sont donc le plus souvent assimilés à l'équipe de direction, du moins initialement. Aussi étonnant que cela puisse paraître, il n'y a pas de définition claire de ce qu'est une équipe entrepreneuriale, une situation notée par Cooney (2005) et que ce dernier explique par la rareté des recherches dans ce domaine, que nous avons mentionnée plus haut. La littérature utilise plusieurs termes, parmi lesquels « équipe des fondateurs », « équipe fondatrice » ou encore « équipe entrepreneuriale », pour désigner le

[3] "A partner makes social construction easier. A partner is a second source of ideas. A partner strengthens independent judgment in the face of majority. And a partner enlarges the pool of data that are considered." p.642

groupe de fondateurs (et donc actionnaires majoritaires au début) qui prend une part active au projet entrepreneurial.

S'appuyant sur les travaux de Kamm, Shuman et al. (1990), Cooney propose la définition suivante : une équipe entrepreneuriale est « au moins deux individus ayant un intérêt financier significatif et une participation active dans le développement d'une entreprise.[4] » (Cooney, 2005 p.229). Cela nous paraît toutefois insuffisant. En effet, dans le cas d'une entreprise nouvelle, si on étudie les acteurs impliqués sous l'angle de leur rôle, on en distingue trois :

- Les fondateurs, qui sont à l'initiative du projet (« entrepreneurs » au sens classique du terme),
- Les actionnaires, qui sont porteurs de risque financier significatif,
- Les décisionnaires, qui ont un impact significatif sur les décisions essentielles de la firme.

Il existe naturellement des recouvrements : un actionnaire peut être à l'origine du projet mais ne prend généralement pas de part active dans la prise de décision. Certains fondateurs deviennent rapidement des actionnaires dormant, un décisionnaire recruté après la création n'est pas fondateur, etc. ; cette confusion est parfois le résultat d'un effort volontaire, par exemple aligner les intérêts des employés et des actionnaires via l'attribution de stock-options. Ultérieurement, certains employés peuvent se voir attribuer des actions comme rétribution, mais cela porte en général sur des montants très faibles, et sous forme d'option, nous considérons donc qu'ils ne sont pas porteurs de risque substantiel.

Il y a par ailleurs une évolution dans le temps : les fondateurs peuvent se faire diluer au cours de levées de fonds successives jusqu'à ne plus détenir qu'une minorité du capital. On continue néanmoins de les dénommer fondateurs. C'est un sujet important, mais comme nous plaçons notre recherche dans la phase initiale du processus entrepreneurial, une telle situation ne nous concerne pas.

Dans la suite de notre travail, et pour simplifier, nous appelons donc « Fondateurs » ceux des acteurs qui remplissent les trois rôles à la fois. L'expression « noyau créatif » proposée par De la Ville (1996) nous semble certainement pertinente dans la mesure où nous voyons l'entrepreneuriat comme une activité créative (cf. Chapitre 2), mais fondateur dans notre acception convient aussi bien. **Nous appelons donc « Fondateurs » le groupe d'individus ayant été à l'origine de la création de la firme, disposant initialement entre eux d'une majorité du capital, et impliqués dans la direction de l'entreprise à des postes de haute responsabilité.** Pour rappel, nous avons appelé « Équipe » dans le chapitre précédent le groupe des acteurs impliqués en tant que décisionnaires dans la définition des produits et marchés, en limitant l'acception à l'aspect opérationnel. Nous appelons « Employés » les individus qui travaillent pour l'entreprise sans nécessairement en avoir été à l'origine, sans intérêt financier significatif ni implication dans la direction de l'entreprise, soit sous forme salariée, soit sous une autre forme de rémunération.

[4] "Two or more individuals who have a significant financial interest and participate actively in the development of the enterprise"

Notre définition se base non sur le statut des intervenants, mais sur la nature réelle de leur implication. Ainsi, un business angel impliqué très tôt dans le projet et qui s'y consacre au quotidien durant les premières années de celui-ci peut être considéré comme faisant partie de l'équipe des fondateurs, à la différence d'un VC dont l'implication est plus tardive et plus indirecte.

Une vision sociale étendue : les parties prenantes

Fondateurs et employés ne sont pas, cependant, les seuls acteurs jouant un rôle dans les premiers pas de la nouvelle firme. Des acteurs externes peuvent s'impliquer ou être mis à contribution, devenant ainsi partie prenante au devenir de la firme. Plusieurs définitions existent de la notion de partie prenante ; nous retenons par exemple celle de Freeman et Reed (1983) : Une partie prenante est « Tout groupe ou individu identifiable dont l'entreprise est dépendante pour sa survie. » cité par Igalens et Vicens (2008 p.103). Les parties prenantes comprennent naturellement les apporteurs de ressources au sens large, investisseurs, banquiers et clients au premier chef. Elles comprennent également les institutions judiciaires et gouvernementales, les groupes d'influence, les partenaires, etc.

La distinction entre interne et externe est donc difficile, voire contre productive, au début du projet. Par exemple, comme nous l'avons noté dans la section précédente, un investisseur en capital peut n'être impliqué que de manière distante, tandis qu'un business angel, lui aussi apporteur de ressources financières, pourra s'investir au quotidien dans l'aventure et faire ainsi partie, de fait, de l'équipe des fondateurs, franchissant ainsi la barrière interne externe simplement en raison de la nature de son implication.

L'importance des parties prenantes

L'importance des parties prenantes est mise en avant par la théorie du capital social, qui se réfère à la capacité des acteurs à extraire des avantages de leurs structures, réseau et appartenance sociales. L'intuition initiale de cette théorie est que la bonne volonté que les autres ont envers nous est une ressource utile (Adler et Kwon, 2002). Selon cette théorie, les réseaux sociaux constitués de la famille étendue, de la communauté et des relations organisationnelles augmentent les effets de l'éducation, de l'expérience, et du capital financier (Davidsson et Honig, 2003).

Les chercheurs en sciences sociales ont décrit deux formes de capital social : une forme interne concernant les liens créés au sein d'une collectivité, et une forme externe concernant les liens de cette collectivité avec son environnement (Adler et Kwon, 2002). Nous ne pouvons en effet pas nous limiter aux seuls liens internes. Mener une analyse du lien social créé par la firme nécessite donc d'aller au-delà des seuls fondateurs et employés, et de considérer tous les acteurs possibles parties prenantes au projet de près ou de loin. Ces parties prenantes constituent donc l'environnement social élargi, au-delà des fondateurs et des employés, de la firme.

C'est l'activation de réseaux de relations sociales continues qui fonde l'émergence du projet entrepreneurial (de-la-Ville, 1996). Granovetter (1973) a montré l'importance pour les individus de créer et maintenir un réseau étendu de liens qu'il appelle « faibles », par opposition aux liens forts que sont la famille et les relations très proches, pour obtenir les ressources nécessaires à la poursuite d'un but donné. C'est également vrai pour les startups, en particulier celles basées sur une nouvelle technologie n'ayant pas encore fait ses preuves, qui font face à des obstacles significatifs dans leur établissement et leur développement (Aldrich et Fiol, 1994). Les équipes qui les constituent

doivent surmonter le scepticisme des fournisseurs externes de ressources qui sont pourtant indispensables pour créer et faire croître une entreprise (Packalen, 2007).

La fragilité des organisations en émergence a été caractérisée depuis longtemps au moyen du terme « handicap de la nouveauté[5] » (Stinchcombe, 1965). L'âge en lui-même n'est pas une cause d'échec ou de réussite organisationnelle. Le handicap de la nouveauté résulte plutôt d'une combinaison de conditions, de problèmes et de caractéristiques organisationnelles qui caractérisent toute jeune organisation. Parmi les raisons citées par Stinchcombe (1965) pour lesquelles les jeunes organisations sont particulièrement susceptibles d'échec, on trouve les problèmes ayant trait à l'établissement des relations avec des étrangers (en particulier les employés à recruter ou nouvellement recrutés) et l'incertitude liée à l'établissement de liens avec ceux qui utilisent les services de l'organisation. Dans la problématique particulière de la startup s'ajoute la difficulté propre à la mise au point et à la promotion d'une technologie radicalement nouvelle (Moore, 1991; Christensen, 1997). Non seulement la startup est une entreprise jeune, mais elle promeut une technologie nouvelle, souffrant en quelque sorte d'un double handicap de la nouveauté.

L'importance des parties prenantes est soulignée dans la littérature selon plusieurs angles : Delmar et Shane (2004) mentionnent l'angle des ressources, l'angle de la légitimité, et l'ange des relations sociales, auxquels nous pouvons ajoute l'angle sociotechnique. La branche Schumpeterienne de la théorie évolutionniste souligne l'importance des parties prenantes pour l'accès de la firme aux ressources, en estimant que la survie d'une entreprise nouvelle est renforcée par l'obtention, le contrôle, et la recombinaison de ressources d'une manière supérieure à celle des acteurs établis (Schumpeter, 1934; Nelson et Winter, 1982). La capacité de la firme à nouer des relations avec des parties prenantes susceptibles de lui apporter les ressources indispensables à son développement est donc cruciale. La théorie de la dépendance des ressources (Pfeffer et Salancik, 2003) explique cependant que ce faisant, la firme satisfera avant tout, dans ses prises de décisions stratégiques, ceux qui lui fournissent leurs ressources dont elles dépendent le plus, c'est-à-dire souvent leurs actionnaires et leurs clients. L'objectif de la firme sera dès lors de minimiser une telle dépendance, en se posant les questions suivantes : quel est le coût de satisfaire à un demande externe ? Quel est le coût d'abandonner l'utilisation d'une ressource particulière ? Et enfin, est-ce que les demandes de certains fournisseurs de ressources sont en conflit avec celles d'autres fournisseurs de ressources dont l'entreprise dépend ?

La version institutionnelle de la théorie évolutionniste aborde elle les parties prenantes sous l'angle de la légitimité en estimant que la survie d'une entreprise est renforcée par des activités qui la présentent comme fiable et responsable, augmentant ainsi la légitimité de l'effort entrepreneurial (Hannan et Freeman, 1984; Meyer et Rowan, 1977). Le lien avec des parties prenantes, en particulier celles dont la légitimité est établie et pertinente, augmentera la légitimité de l'entreprise et donc ses chances de survie. Un accord de partenariat avec une grande entreprise et le financement par un fond prestigieux de capital risque sont deux exemples de lien augmentant la légitimité d'une startup.

L'école des relations sociales issue de la théorie évolutionniste estime que la survie est renforcée par des activités qui permettent l'établissement de relations avec les parties prenantes extérieures (Stinchcombe, 1965). Contrairement à l'angle de la légitimité, le

[5] "Liability of newness"

lien avec les parties prenantes est recherché moins pour l'impact qu'il représente en termes de légitimité que pour ses implications pratiques : accès à des ressources (par exemple, un partenaire met un bureau à disposition de l'entreprise), apprentissage, etc.

Le développement du capital social est aussi un moyen d'imposer des normes de comportement parmi les acteurs institutionnels ou individuels. En ce sens, il agit au moins autant comme une contrainte que comme une ressource. Une coopération inter-organisationnelle réussie ne peut être obtenue sans une contrainte appliquée aux partenaires de se comporter selon les attentes respectives (Walker, Kogut et al., 1997). Dit autrement, toute ressource a un coût, qu'il soit direct ou d'opportunité, et l'entreprise doit naturellement estimer ce coût avant de faire appel à la ressource en question.

Une vision socio-technique du développement entrepreneurial

L'intérêt d'établir des relations avec les différentes parties prenantes va toutefois bien au-delà de la simple survie. Certains chercheurs y ont vu l'essence même de l'activité de création de marché entreprise par la firme innovante. Les travaux de Akrich, Callon et Latour (1988), et plus récemment ceux de Sarasvathy (2001a) et Sarasvathy, Dew et al. (2005) autour de la notion d'effectuation, mettent en avant une vision sociotechnique de l'innovation dans laquelle la notion de diffusion d'une innovation est remplacée par celle de la construction d'un réseau de parties prenantes ayant intérêt à la réussite de l'innovation indépendamment de l'intérêt propre de celle-ci. Moore (1991), écrivant sous l'angle du marketing, parvient à une conclusion similaire. Selon lui, le décollage, aussi bien social que commercial, d'une startup se produit lorsque le réseau sociotechnique des acteurs ayant intérêt au succès de la startup atteint une masse critique et devient un marché. La constitution d'un réseau de parties prenantes prend dès lors une tout autre importance : elle n'est plus seulement vue sous l'angle des ressources utilisables par la startup, mais devient l'objet même de son action.

L'identité sociale de la startup : le modèle de Baron et Hannan

Les employés

L'une des raisons citées par Stinchcombe (1965) pour lesquelles les jeunes organisations sont particulièrement susceptibles d'échec est la difficulté établir des relations avec des étrangers, en particulier les employés nouvellement recrutés. Comme indiqué plus haut, le seul capital initial d'une startup est souvent le capital humain, constitué, outre l'équipe fondatrice, des premiers employés. Plus encore que pour une entreprise établie, la constitution de l'équipe des employés et l'établissement d'un lien social de qualité contribue à la bonne performance de la startup et à ses chances de survie.

Il existe très peu d'études sur les employés de startups. La plupart des recherches s'intéressent uniquement à l'entrepreneur, et quand elles s'intéressent à l'équipe, celle-ci est le plus souvent comprise comme l'équipe des fondateurs. L'une des rares études approfondies de ce domaine est celle de Baron et Hannan (2002), qui s'intéressent aux modes de recrutement, de rétention et de contrôle des employés de startup. Durant sept ans, entre 1995 et 2002, Barron et Hannan ont suivi près de 200 startups de haute technologie établies dans la Silicon Valley. Leur but était d'examiner comment les fondateurs de ces startups abordaient la question de l'identité sociale (structuration organisationnelle, ressources humaines) dans les premiers temps de leur firme, et d'étudier l'impact des choix faits dans ce domaine sur le développement ultérieur de la firme.

Baron et Hannan commencent par noter qu'il n'existe pas un modèle organisationnel unique de startup up. À l'heure où beaucoup de startups se créent uniquement dans le but de se vendre rapidement, un tel résultat est en soi déjà intéressant : chaque firme définit son identité sociale propre. Plus intéressant encore : ce choix est important pour l'avenir de la firme.

Baron et Hannan décrivent les notions sur le travail mises en œuvre par les fondateurs au moyen de trois dimensions : l'attachement et la motivation pour rejoindre l'entreprise et y rester, le critère principal de sélection des employés par les fondateurs, et le principe de coordination et de contrôle de l'équipe.

Tableau 4. Le modèle de Baron et Hannan : les trois dimensions de l'identité sociale

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Argent	Compétences	Direct
Travail	Potentiel	Pairs / Culture
Affection	Affinité	Standards professionnels
		Formel

À partir de ces trois dimensions et de leurs multiples combinaisons possibles, Baron et Hannan distinguent cinq types principaux, écartant les autres combinaisons estimées non cohérentes. Ces cinq types sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5. Le modèle de Baron et Hannan : les cinq types principaux d'identité sociale

Base de l'attachement	Mode de sélection	Coordination et contrôle	Type
Travail	Potentiel	Professionnel	Star
Travail	Compétences	Pairs / Culture	Engineering
Affection	Adéquation	Pairs / Culture	Commitment
Travail	Compétences	Formel	Bureaucratie
Argent	Compétences	Direct	Autocratie

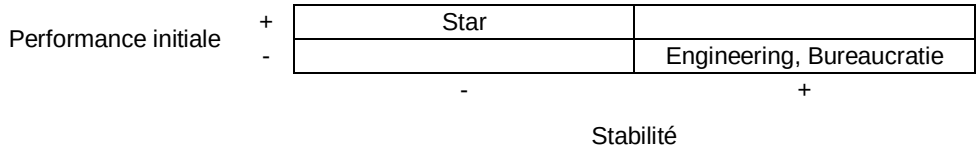
Baron et Hannan montrent que le changement ultérieur d'un modèle est très perturbant et affecte négativement la performance de la firme. Or certains modèles qui permettent une performance supérieure dans la période initiale (ex : Star) ne peuvent passer à l'échelle et deviennent donc un obstacle à la croissance ultérieure.

Du point de vue de la robustesse de la firme sur le long terme, l'étude de Baron et Hannan suggère que les entrepreneurs ont un choix fondamental à faire : sélectionner un modèle distinctif (Star ou Commitment) et performant sur le court terme, mais potentiellement fragile et non extensible, ou choisir un modèle stable et extensible (engineering ou bureaucratie), moins performant sur le court-terme mais plus à même de supporter des poussées de croissance inattendues et des changements dans l'environnement.

Dès lors qu'on reconnaît que le processus d'innovation risque d'être long, on perçoit l'intérêt pour la startup d'opter pour un développement robuste, quitte à accepter une performance inférieure à court terme. La startup mettra plus de temps à décoller, mais

elle le fera sur des bases plus solides et d'une manière générale elle prendra moins de risques dans la construction de son organisation.

Figure 65. Capacité des identités de Baron et Hannan à évoluer dans le temps



Limites du modèle

Malgré l'intérêt de leur modèle, Baron et Hannan se limitent aux employés et ne s'intéressent ni aux fondateurs, ni aux parties prenantes (Midler et Silberzahn, 2008). Leur modèle repose en outre sur une version simplifiée de la startup, créée par un entrepreneur unique, PDG de l'entreprise, qui doit créer et faire grandir une équipe d'employés. Les seules relations envisagées sont celles de dirigeant à employé, et d'employé à employé. Ils excluent donc le dirigeant de leur modèle et se concentrent sur l'identité sociale de l'équipe définie comme l'ensemble des employés. Or nous l'avons vu, la majorité des startups sont en fait créées par un groupe d'individus et la dynamique sociale de ce groupe est évidemment primordiale. Il faut donc étudier la relation fondateur-fondateur, et il faut également étudier la relation avec les parties prenantes. Ce faisant, nous disposerons d'un modèle général permettant de décrire l'identité sociale de la startup.

Identité sociale et persévérance de l'équipe des fondateurs

L'une des questions que nous avons posées en début de chapitre est celle de comprendre ce qui fait que l'équipe fondatrice se maintient en tant qu'équipe et persévère dans son effort alors que les résultats tardent à venir. Les difficultés de progression, l'absence de visibilité liée à l'approche émergente, les échecs et l'absence de décollage commercial peuvent affaiblir l'équipe et susciter des départs, ou au contraire, renforcer la cohésion du groupe et sa motivation. À quoi tient la différence ?

Importance de la stabilité de l'équipe dans la démarche émergente

L'importance de la stabilité de l'équipe de direction dans une startup a été soulignée dans la littérature (Roure et Maidique, 1986; Eisenhardt et Schoonhoven, 1990) qui a montré que stabilité et longévité sont corrélées positivement à la cohésion. La cohésion est généralement admise comme étant un facteur de performance de l'équipe dirigeante, et de la firme plus généralement (Ensley, Pearson et al., 2002). Dans le cas particulier de l'équipe de direction d'une nouvelle entreprise qui nous intéresse, la cohésion est particulièrement importante en raison de la nature complexe et ambiguë de la tâche à accomplir.

Selon Michel et Hambrick (1992), la durée de présence au sein de l'équipe est un bon indicateur du niveau de cohésion de celle-ci. Une durée de présence plus longue améliore l'intégration sociale et la qualité de la communication au sein de l'équipe (Smith, Smith et al., 1994). Au fur et à mesure que l'équipe dirigeante travaille ensemble, les membres se rapprochent et développement une meilleure connaissance des talents, compétences, et caractéristiques personnelles de chacun. Cette proximité facilite la per-

formance en créant une atmosphère d'efficacité et de confiance qui protège l'équipe contre les déperditions d'efficacité courante dans l'accomplissement de tâches complexes (Ensley, Pearson et al., 2002). Les membres d'une équipe ayant déjà une longue histoire n'auront pas seulement passé ensemble plus de temps, ce qui facilite une plus grande interaction sociale et une meilleure cohésion, mais ils auront également une compréhension plus profondément partagée de leur organisation et de leur industrie que dans une équipe plus jeune (Smith, Smith et al., 1994). Une équipe plus ancienne sera plus à même de comprendre les spécificités, les forces et les faiblesses de leur entreprise et les questions-clés de l'industrie (Smith, Smith et al., 1994). Ce socle commun de compréhension accélère également la prise de décision (Stinchcombe, 1965).

Les facteurs de stabilité de l'équipe

Cela étant dit, le temps est également facteur de divergences, en particulier si le décollage se fait attendre. Ucbasaran et. al (2003) étudient les facteurs de stabilité de l'équipe fondatrice. Ils lient la probabilité de sortie d'un membre de l'équipe à l'évolution de trois facteurs : 1) L'attractivité des alternatives – plus généralement la motivation, 2) L'attachement affectif à l'équipe, et 3) Le conflit 'rationnel' au sein de l'équipe, c'est-à-dire un désaccord sur une décision à prendre. Si les couples produit-marché se succèdent et que le décollage tarde à venir, il est probable que ces trois facteurs jouent : certains membres verront leur motivation diminuer et considéreront avec intérêt des offres alternatives, notamment une reprise d'emploi. La probabilité de désaccords est augmentée. Inversement, un attachement affectif aux autres membres peur retarder une décision de départ même si les difficultés persistent.

Les facteurs de persistance

DeTienne et al. (2008) déterminent et testent les facteurs conduisant les entrepreneurs à persister dans leur projet bien que la firme soit sous performante. La théorie économique classique voudrait en effet que les firmes non performantes soient rapidement exclues du marché (disparition, rachat). Les critères de non performance évoqués sont liés au chiffre d'affaire, au bénéfice et à la création de valeur économique (rendement supérieur au coût du capital).

Selon DeTienne et al. (2008), les facteurs de persistance des entrepreneurs en situation de sous performance sont 1) La probabilité et la valeur perçues de résultats futurs (espérance de gain) ; 2) La motivation de justifier des décisions passées ; 3) Le respect de normes de cohérence.

1) La probabilité et la valeur perçues de résultats futurs sont liées à la perception de l'environnement. Un environnement complexe, dynamique et riche sera perçu comme offrant de nombreuses et potentiellement lucratives opportunités, au contraire d'un environnement mûr et peu dynamique. On retrouve derrière cette observation l'idée selon laquelle les environnements en rupture favoriseraient les nouveaux entrants aux dépends des entreprises établies (Foster, 1986; Christensen, 1997). Quelque soit la situation actuelle de l'entreprise, sa sous-performance peut être passée au second plan si

l'environnement semble prometteur : on peut avoir l'impression qu'on sera porté par la vague quoiqu'il arrive[6].

2) La motivation de justifier des décisions passées traduit la réticence de remettre en question des décisions passées. Elle correspond à l'escalade de l'engagement[7], un terme initialement proposé par Staw (1976) pour décrire le phénomène par lequel on justifie un investissement accru dans une décision sur la base des investissements cumulés précédents, en dépit d'indications selon lesquelles la décision était probablement mauvaise.

3) Le respect de normes de cohérence se rapporte au domaine social et correspond à l'idée selon laquelle le maintien d'un cap donné est considéré comme une vertu même si les résultats ne correspondent pas aux attentes. Le dirigeant qui change d'avis craint d'être perçu comme peu sûr de lui, et que le doute gagne ses équipes.

En regroupant les travaux de Ucbasaran et. al (2003) et de DeTienne et al. (2008), nous obtenons quatre facteurs à considérer pour étudier la continuité du lien social de l'équipe. Ces facteurs sont résumés dans le Tableau 1 ci-dessus :

Tableau 6. Facteurs à considérer pour étudier la continuité du lien social de l'équipe fondatrice

	Facteur	Description
1	Espérance de gain perçue (motivation externe)	Plus l'espérance de gain telle que perçue par le membre de l'équipe est élevé, plus le membre aura tendance à rester dans l'équipe
2	Attachement affectif	Plus l'attachement affectif est fort, plus un membre aura tendance à rester dans l'équipe malgré d'autres incitations à ne pas rester (échecs, propositions alternatives, etc.) Inversement, des conflits d'ordre affectif ou émotionnel conduiront au départ.
3	Conflit rationnel	Un désaccord sur une décision à prendre peut conduire au départ. Inversement, une capacité à bien gérer les conflits rationnels renforce le lien social même si les membres ne partagent pas la décision finale prise (Van-der-Heyden, Blondel et al., 2005)
4	Escalade de l'engagement	Plus un membre a investi dans un projet, plus il est réticent à l'abandonner.

Un modèle pour caractériser l'identité sociale d'une startup

Nous avons vu que le modèle de Baron et Hannan (2002) nous permettait de caractériser l'identité social de la startup, mais seulement pour ce qui concerne les employés. Nous avons noté que cela était limitant, considérant que les fondateurs et les parties prenantes sont deux autres types d'acteurs essentiels dans la construction et la gestion

[6] Les investisseurs américains ont pour cela une expression qui pour être triviale n'en est pas moins pertinente : "In a storm, even turkeys can fly" (dans une tempête, même les dindes peuvent voler.)

[7] "Escalation of commitment"

de cette identité. Nous proposons dans cette partie d'étudier l'extension du modèle pour les intégrer.

Les fondateurs

Pouvons-nous caractériser l'identité sociale de l'équipe des fondateurs au moyen du modèle de Baron et Hannan ? Pour le savoir, nous analysons donc l'équipe au moyen de ses trois dimensions : Attachement et rétention, mode de sélection, et coordination et contrôle.

Attachement et rétention (motivation)

Baron et Hannan distinguent trois sources de motivation pour les employés : l'argent, l'intérêt du travail, et l'affection. Retrouve-t-on les mêmes motivations pour les fondateurs ?

La littérature décrit en général l'entrepreneur comme motivé avant tout par la perspective de profit, et parfois par un besoin de réussite personnelle (Shane, 2003). Même lorsque d'autres motivations sont envisagées, elles sont supposées réductibles à la recherche de profit (Casson, 2003). Il s'agit là d'une perspective essentiellement économique. Dans le cas des startups, cette motivation n'est naturellement pas inexistante. Beaucoup d'entrepreneurs espèrent pouvoir revendre un jour leur startup à une grande entreprise et ainsi réaliser un gain en capital, mais la faible probabilité que cela arrive empêche que cela constitue une motivation première.

McClelland (1961) estime cependant que dépeindre le capitaliste comme motivé par l'appât du gain est une simplification typique. La vraie motivation est souvent ailleurs, dans le désir de réalisation, par exemple, ce qui peut expliquer que beaucoup d'entrepreneurs sont issus de groupes minoritaires de la société (surtout dans le cas des États-Unis), groupes qui estiment que les autres voies de progrès social leur sont fermées (Casson, 2003). En se référant aux études menées sur les entrepreneurs du XIXème siècle, McClelland conclut : « Beaucoup de ces hommes semblaient ne pas être motivés par le désir d'argent ou de ce qu'il pouvait acheter.[8] » (1961 p.233).

Casson admet que la maximisation du profit mise en avant comme motivation primaire dans la littérature pourrait bien n'être qu'une approximation de ce qui est la réelle motivation de l'entrepreneur, à savoir le statut et la reconnaissance. Même si celle-ci n'est en général pas absente, il y a un risque réel à réduire la motivation de l'entrepreneur à une question purement économique. En effet, pour les entrepreneurs, comme pour les artistes ou les scientifiques, les risques d'échec sont très élevés et la perspective de gagner gros est faible. Il y a pour eux des moyens beaucoup plus efficaces et moins risqués de gagne de l'argent que de créer son entreprise. Cela n'empêche cependant pas des centaines de milliers d'individus de lancer leur entreprise chaque année en France, par exemple.

Des études récentes ont mis en avant le caractère créatif de la démarche entrepreneuriale (Simon, 1996; Sarasvathy, 2003), que nous avons également montré dans le Chapitre 2. Le travail de l'entrepreneur, dans les premières étapes en tout cas, est avant tout créatif,

[8] "Many of these men did not seem to be motivated primarily by a desire for money as such or what it would buy."

et on peut penser que la motivation de l'entrepreneur peut parfois simplement être de créer une œuvre dont il est fier, analogue en cela au travail artistique.

D'autres motivations existent pour créer une entreprise : ainsi, Bill Hewlett et David Packard ont créé HP sans aucune idée de ce qu'ils allaient faire, simplement parce qu'ils souhaitaient travailler ensemble (Collins et Porras, 1994; Packard, 1995). Il en est de même pour les fondateurs de Sony.

Nous retrouvons bien les catégories de Baron et Hannan dans les trois motivations essentielles pour des individus de se regrouper pour former une entreprise :

- L'argent (une grande idée et le gain potentiel associé),
- L'intérêt du travail (style de vie, fierté du résultat, reconnaissance),
- L'affection (souhait de travailler avec des gens qu'on aime).

Sélection

Deux principes de formation d'une équipe dominent la littérature. Le premier, un modèle de processus rationnel, met en avant la sélection de membres sur a base de critères pragmatiques, tels que la complémentarité des compétences ou l'expérience. Le second, un modèle psycho-social, met en avant l'affinité entre les membres de l'équipe et la nécessité d'un processus de groupe fonctionnant sans à-coup (Aldrich et Kim, 2007). Cela correspond aux trois modes de sélection distingués par Baron et Hannan (2002) : Compétence et Potentiel (rationnel) et Affinité (psycho-social).

Contrôle et coordination

Nous retrouvons également les trois modes de Contrôle et coordination distingués par Baron et Hannan : Pair/Culturel, Standards professionnels, Contrôle direct (hiérarchique), quoique ce dernier soit rarement présent dans l'équipe des fondateurs.

Les parties prenantes

La firme nouvelle se crée et se développe nécessairement en relation avec son environnement, composé d'un certain nombre de parties prenantes : fournisseurs de ressources, clients, partenaires, employés à recruter, etc. Nous avons discuté plus haut de l'importance de ces parties prenantes, dont nous avons estimé qu'elles constituent l'environnement social étendu de la firme au-delà des seuls employés et fondateurs. Sur la base de ce constat, il semble intéressant d'envisager d'utiliser le même modèle, celui de Baron et Hannan (2002), pour caractériser le lien de la firme avec les parties prenantes.

En substance, Baron et Hannan (2002) se demandent ce qui motive un employé pour rejoindre la firme, sur quels critères la firme choisit ses employés, et comment elle les gère. Nous avons vu que ces principes pouvaient être repris pour analyser l'équipe des fondateurs. Peuvent-ils être également repris pour décrire la relation de la firme aux parties prenantes ? Pour répondre à cette question, il faut d'abord répondre déterminer si l'entrepreneur peut effectivement gérer les parties prenantes : s'il est évident qu'il est en

mesure de sélectionner ses employés et de les gérer avec un fort niveau de contrôle[9], sa capacité à faire de même pour les parties prenantes, qui sont souvent des entités de plus grande taille et disposant d'un pouvoir et d'une légitimité bien plus développés, est loin d'être évidente.

L'entrepreneur peut-il gérer les parties prenantes ?

Le modèles traditionnels, aussi bien en stratégie qu'en entrepreneuriat, peignent une firme agissant dans un environnement supposé largement donné (Baker et Nelson, 2005) sur lequel la firme, étant donnée sa taille, ne peut avoir d'influence. Le modèle des cinq forces de Porter (Porter, 1980), qui met l'accent sur l'analyse d'un environnement statique et donné, est typique de ces courants. D'autres courants de recherche, cependant, adoptent une position très différente, et décrivent au contraire l'entrepreneur comme un organisateur de réseau de parties prenantes. Akrich, Latour et Callon (1988), par exemple, décrivent l'innovation comme un processus socio-technique dans lequel la notion de diffusion de l'innovation est remplacée par celle de la création d'un réseau d'acteurs permettant sa mise en œuvre et son utilisation. Plus récemment, Sarasvathy et Dew (2005) décrivent le mécanisme de création de marché comme la création progressive d'un réseau de parties prenantes partageant un même intérêt objectif, cette création se faisant à l'initiative et sous l'impulsion de l'entrepreneur. Dans ces deux visions, très proche l'une de l'autre, non seulement l'entrepreneur est capable de gérer son réseau de parties prenantes, mais la création de ce réseau et son extension sont l'objet même de son activité et la condition de sa réussite. C'est dans cette perspective socio-technique que nous nous situons dans la suite de l'analyse.

Le lien aux parties prenantes : extension du modèle de Baron et Hannan

Dès lors que nous admettons que l'entreprise peut gérer les parties prenantes, nous pouvons examiner si le modèle de Baron et Hannan (2002) peut s'appliquer. La question est légitime car nous avons vu plus haut que les parties prenantes constituent l'environnement social étendu de la firme au-delà des seuls employés et fondateurs. Il y a un intérêt évident à utiliser le même modèle pour analyser les trois constituants de cet environnement social. Nous avons également vu ci-dessus que l'entrepreneur est en mesure ce gérer activement le réseau des parties prenantes à son projet. Le modèle est-il pour autant adapté ?

On rappelle que le modèle de Baron et Hannan retient trois principes de structuration sociale : la base de l'attachement à la firme et de la rétention (motivation dans la relation), le mode de sélection par la firme, et le principe de coordination et de contrôle.

Examinons la relation entre l'entrepreneur et les principaux types de parties prenantes pour vérifier que ces trois principes se retrouvent :

- Capital risque : Le VC investit une somme importante (typiquement au moins quelques millions d'euros) dans une startup pour en retirer un gain en capital au bout de quelques années. La contribution est principalement sous forme financière. Cette contribution est peu finalisée, elle se fait sur la base d'une vision partagée et d'objectifs définis en générale en termes financiers (chiffre d'affaire, atteinte de point mort, etc.) La contribution est faite sur un terme relativement long (typique-

[9] Du moins en théorie. En pratique, les entrepreneurs peuvent être amenés à recruter comme ils peuvent et qui ils peuvent.

ment 5 ans) sans possibilité de retour en arrière. Si les objectifs sont atteints, la contribution peut être renouvelée voire accrue, le VC peut donc « suivre » la firme et accompagner sa croissance. Dans le cas contraire, elle peut n'être pas renouvelée même si la firme en a besoin, ce qui place cette dernière en situation difficile. L'importance de la contribution accorde au VC un degré d'influence important sur la stratégie de la firme au sens large, y compris dans le choix des dirigeants. Un changement de stratégie doit nécessairement être négocié par la firme avec le VC, ce qui se traduit par une perte de souplesse. Une révision stratégique importante, si par exemple la vision initiale était erronée, peut se traduire par un conflit avec le VC dans la mesure où la base de la relation – la vision et la stratégie - se trouve remise en question. Les VC sont choisis par les entrepreneurs principalement sur la base de leur contribution financière[10] présente et future (capacité à suivre pour un tour suivant).

- Business angel : le business angel est un investisseur individuel disposant d'une fortune personnelle, en général c'est un entrepreneur qui a revendu son entreprise. Il investit une somme relativement limitée (de l'ordre de 100.000€ en général) et sa motivation est liée à la vision du projet. Il apporte souvent à l'entreprise beaucoup plus que son argent puisqu'il peut mettre son expérience au service du projet en s'impliquant en général beaucoup au quotidien. Cette implication forte, qui le classe presque parmi les fondateurs, à un moment où l'entreprise est naissante, fait que très souvent, le premier critère de sélection d'un BA est l'affinité. C'est d'autant plus vrai qu'il existe aujourd'hui beaucoup de particuliers capables d'investir 100.000€. L'importance de son action et son implication directe font également qu'il connaît bien la situation de l'entreprise et exerce une influence importante de manière directe : il n'y a guère de rapports écrits dans ce type de contexte.
- Love money : proche du business angel, la « love money » est une source de financement provenant du cercle familial et amical. C'est, par exemple, le père qui met 10.000€ dans la startup de son fils. Comme son nom le suggère, la contribution ne va guère au-delà de sommes modestes, mais elle est parfois cruciale. La motivation de l'investisseur est en général purement affective : on aide un proche sans espoir particulier. On ne s'investit pas du tout dans la startup et tout au plus prend-on des nouvelles de temps en temps.
- Élu local : la motivation de l'élu local est de voir des entreprises prospérer dans sa région (objectif de 'bien commun'). Son aide sera donc désintéressée, spécifique et relativement ponctuelle. Cela peut consister à créer une pépinière d'entreprises permettant à des startups de trouver des bureaux pas chers. Les entrepreneurs n'ont pas de latitude dans le choix des élus de leur région, ils font avec ceux qui sont en place, tout au plus peuvent-ils trouver plus d'écoute chez l'un que chez l'autre. Il n'y a pas de coordination ni de contrôle de l'élu, notamment pas de possibilité d'accélérer une décision administrative (autorisation, vote de budget, déblocage de fonds, etc.)

[10] Les VC apportent en théorie plus que simplement des fonds : ils peuvent ouvrir des portes, conseiller l'équipe de direction, intervenir sur les questions de gouvernance, aider au recrutement de l'équipe de direction, etc. Dans la pratique, la valeur ajoutée au-delà de la contribution financière est relativement faible, sauf pour des VC de tout premier rang.

- OSEO[11] : comme l'élu local, la motivation d'OSEO est le bien commun, à savoir le développement d'entreprises de haute technologie sur le territoire national. Leur contribution est toutefois plus spécifique et tangible puisqu'elle consiste en un apport de ressources financières pour un projet d'innovation spécifique, sur les fins d'utilisations desquelles elle exerce un contrôle strict a priori et a posteriori. L'apport de ressources est donc finalisé avec un terme relativement court (un projet dure de un à deux ans) et un contrôle strict.
- Client 'lead user' : Le client 'lead user' (Von-Hippel, 1986) est un innovateur qui partage la vision de l'entrepreneur et collabore avec lui pour la réaliser. Il est en général une première source de financement et permet le développement de produits innovants. Il exerce une influence parfois très forte sur le développement des premiers produits de l'entreprise, mais pas sur les autres aspects de l'entreprise, un contrôle que l'on peut donc qualifier de finalisé sur un terme relativement court (quelques mois au plus). Il ne représente toutefois pas un gros potentiel à long terme car ses besoins et budgets sont limités.
- Perruque : la perruque est la stratégie consistant à développer un projet personnel en marge d'une activité professionnelle. L'institution principale n'est en général pas consciente du phénomène, mais il existe des cas où une telle pratique est encouragée et institutionnalisée. Le cas typique est celui de l'entrepreneur conservant son emploi durant les premiers temps de l'existence de sa startup. L'institution n'exerce donc pas de contrôle sur la startup. Sa motivation, si elle est consciente de l'activité, est en général liée à la notion de bien commun. Le cas de Mallarmé, choisissant un poste peu prenant de bibliothécaire pour se consacrer tranquillement à son art, reste rare, et les entrepreneurs ne choisissent généralement par leur emploi pour créer leur startup. Dans le cas de la perruque donc, il n'y a pas vraiment de choix, mais plutôt une attitude opportuniste : on fait avec ce que nous offre l'institution qui nous emploie : du temps, l'utilisation de matériel, des contacts, un accès à de l'information, etc.

L'analyse des parties prenantes fait bien apparaître les trois principes de structuration sociale du modèle de Baron et Hannan : la motivation de la partie prenante dans le projet, le critère de sélection de la partie prenante par l'entrepreneur, et le mode de coordination et contrôle de la relation entre l'entrepreneur et la partie prenante. Reprenons maintenant ces principes pour les synthétiser :

Base de l'attachement et rétention (motivation de la partie prenante)

Nous avons mis en avant quatre sources de motivation :

- Une promesse : la partie prenante s'engage sur une vision offerte par les fondateurs, et sur un retour financier attendu. Exemples : VC, business angels.
- L'affection : la partie prenant s'engage sur la base d'une relation personnelle entre l'équipe des fondateurs (ou l'un de ses membres). Exemple : Love money.
- Le bien commun : la partie prenante s'engage car elle considère que l'action de la startup est légitime de manière générale. C'est le cas d'un élu local, des organismes d'aide publics et privés de type OSEO, réseaux d'aide entrepreneuriale, etc. Elle

[11] OSEO (anciennement ANVAR) est un établissement public français chargé de soutenir l'innovation et la croissance des petites et moyennes entreprises

n'attend souvent pas de retour financier, mais exige, dans certains cas le respect par la startup de certaines conditions (utilisation des fonds par exemple s'il y a financement).

- Aucun : la partie prenante n'est pas liée à l'équipe, elle contribue sans le savoir. Exemple : Perruque.

Critère de sélection

Quel est le critère de sélection des parties prenantes par la startup ? Nous avons distingué deux variables essentielles dans la relation avec une partie prenante qui sont la contribution attendue et la contrainte induite. L'équipe privilégiera l'une ou l'autre de ces variables.

- Potentiel : Les parties prenantes sont choisies sur l'importance de leur contribution, quitte à accepter une contrainte importante. C'est le cas lorsqu'on choisit un financement par le capital risque, qui en outre présente un fort potentiel de croissance si de nouveaux besoins naissent.
- Affinité : Les parties prenantes sont choisies sur un critère d'affinité, c'est-à-dire de minimisation de contrainte, quitte à ce que la contribution soit relativement faible et peu à même de croître. C'est le cas lorsqu'un des fondateurs conserve son « travail de jour » pour travailler à la startup durant ses soirées et ses week-ends. Cela permet à la startup d'éviter d'avoir à le payer, mais le coût d'opportunité est élevé et potentiellement croissant. C'est aussi le cas lorsqu'on utilise le financement d'OSEO plutôt que le capital risque.
- Aucun : l'entrepreneur n'a pas de latitude de choix, il doit composer avec la partie prenante. Exemple : élu local, perruque.

Coordination et contrôle

Sur quelle base est gérée la relation créée avec la partie prenante ? Quelle implication les parties prenantes ont-elles en contrepartie de leur apport ? Dans quelle mesure exercent-elles un contrôle sur la firme en échange de leur contribution ? En étudiant les exemples de parties prenantes plus haut, nous avons mis en avant les modes suivants :

- Implication directe : la partie prenante est directement impliquée dans l'activité de la startup, la relation est fonctionnelle (ex : Business Angel), ce qui entraîne de facto, compte tenu de la taille de l'entreprise, un contrôle global.
- Contrôle global : la partie prenante intervient essentiellement au niveau de la gouvernance, mais sur tous les aspects de la vie de la firme (ex : VC).
- Confiance : une relation de confiance est établie entre l'équipe et la partie prenante, sans contrôle formel ni implication directe.
- Contrôle finalisé : la partie prenante ne contrôle d'un des aspects de l'activité de la firme, par exemple pour s'assurer que sa contribution est correctement prise en compte par la firme (ex : OSEO pour une subvention) ou que ses demandes sont prises en comptes (client 'lead user' pour l'évolution d'un produit).
- Aucune : la partie prenante n'a aucune implication ni n'exerce aucun contrôle en contre partie de son apport, soit qu'elle ne le souhaite pas (coup de main d'un élu lo-

cal par exemple), soit qu'elle ignore apporter quelque chose à la startup (travail au projet de startup en perruque par exemple).

Synthèse

L'adaptation du modèle de Baron et Hannan (2002) aux relations avec les parties prenantes est ainsi résumée dans le tableau suivant :

Tableau 7. Le modèle de Baron et Hannan adapté aux liens avec les parties prenantes

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

Quatre modèles types de gestion des parties prenantes

Les relations peuvent donc être classifiées au moyen de cinq types d'attachement, trois types de sélection et cinq types de coordination et contrôle, générant 4x3x5=60 combinaisons possibles. Toutes ne sont toutefois pas cohérentes : on ne peut attirer un investisseur (base Promesse) en ne lui laissant aucune possibilité de contrôle. Comme l'ont fait Baron et Hannan, distinguons quelques combinaisons qui définissent des types cohérents que nous appelons « business angel », « VC », « famille », et « autarcique ».

Business angel - Le type « business angel » base l'attachement sur une promesse, une sélection avant tout sur une base d'affinité, et un mode de coordination et contrôle direct : le business angel est impliqué directement dans les opérations de la firme.

Tableau 8. Type d'identité Business Angel

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

VC - Dans le type « VC », les entrepreneurs attirent les parties prenantes sur une promesse, misent sur le potentiel de leur contribution, et acceptent pour cela une implication directe ou un contrôle global. C'est l'exemple type de la startup nidifuge que nous avons identifiée dans la première partie (Trajectoire). Les entrepreneurs dépend fortement des parties prenantes, bénéficient du potentiel de leur contribution, et leur ouvrent largement les portes de leur entreprise en contrepartie.

Tableau 9. Type d'identité VC

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

Familial - Le type « familial » situe les choix vers le milieu du tableau : l'attachement est basé sur l'affection, la sélection se fait par affinité, et le mode de contrôle est plutôt basé sur la confiance.

Tableau 10. Type d'identité Familial

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

Autarcique - Enfin, le type « autarcique » se situe tout en bas du tableau : les entrepreneurs évitent d'être dépendants de parties prenantes, n'attirent pas celles-ci sur une promesse (vision, argent) mais plutôt sur eux-mêmes (affection, bien commun) et évitent ainsi les contraintes induites en acceptant tout au plus des contrôles finalisés, ou des relations basées sur la confiance.

Tableau 11. Type d'identité autarcique

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

Nous avons donc plusieurs modèles types allant du plus intime – le business angel investi au quotidien dans la startup aux côtés de l'équipe fondatrice – et dépendant – la firme dépend des fonds de ce business angel pour survivre, au plus autarcique - la firme qui ne compte que sur elle-même et ne laisse ni accès intime, ni dépendance institutionnelle à une partie prenante.

Synthèse – Employés, fondateurs et parties prenantes

Le modèle couvre les trois types de liens sociaux créés par la startup : avec les employés, entre les fondateurs et avec les parties prenantes. Pour chacun de ces types, nous

avons défini une grille de classification reflétant les choix – explicites ou implicites – faits par les fondateurs pour gérer ces liens.

Cas Numérical : Identité sociale

Nous analysons l'identité sociale de Numérical au moyen de notre cadre théorique, c'est-à-dire le modèle de Baron et Hannan étendu aux trois niveaux que nous avons identifiés : les employés, les fondateurs, et les parties prenantes, ainsi qu'aux facteurs de persistance et de stabilité de l'équipe.

Les employés

Numérical est située en province, et ses employés sont en majorité de jeunes diplômés en informatique issus des centres universitaires et de formation de la région. Celle-ci étant peu industrialisée, en particulier dans le domaine high-tech, elle offre peu de débouchés vraiment intéressants pour de tels profils aimant les nouvelles technologies. En ce sens, Numérical est une exception et offre des projets intéressants dans un domaine en pleine croissance, la téléphonie mobile. La base d'attachement et de rétention est donc l'intérêt du travail (Work).

Ces employés sont avant tout sélectionnés sur la base de leurs compétences. Les fondateurs de Numérical évitent explicitement les « stars » et cherchent avant tout à créer une équipe homogène.

Le moyen de contrôle et de coordination est « Pairs & culture » (l'entreprise est petite, les employés sont relativement autonomes, l'ambiance est informelle avec une grande proximité entre employés et dirigeants).

Cette configuration correspond au modèle « Engineering » de Baron et Hannan. On anticipe donc une équipe relativement stable, mais pas nécessairement très performante au-delà d'une certaine taille car motivée ni par la vision de l'entreprise, ni par l'affection envers les fondateurs.

Les fondateurs

Nous avons vu dans le Chapitre 1 que Numérical émerge progressivement d'une écologie de cinq projets et neuf personnes. De 1998 à la fin de notre étude (2007), trois associés - formant un « noyau créatif » (de-la-Ville, 1996) sont présents dans tous les projets, y compris dans Numérical, crée en 1998 et qui devient le projet principal à partir de 2000 et le seul projet à partir de 2003. Les autres membres disparaissent lorsque le projet où ils s'impliquaient spécifiquement est abandonné ou mis en sommeil.

Pour tous ces projets, les associés sont pour la plupart recrutés dans le cercle proche d'amis, sans démarche formelle. Sur Numérical en particulier, seul un associé a quitté le projet (lors de la mise en sommeil de l'entreprise en 1999). Il n'y a pas eu de départ de l'équipe depuis. Il n'y a pas eu d'arrivées non plus.

Les fondateurs n'ont pas procédé à des recrutements d'experts. Les recrutements se sont limités à des ajouts de compétence fonctionnelle (technique principalement, mais également communication et vente) et sans rapport avec des changements stratégiques. On a donc une très grande stabilité de l'équipe « cœur » sur une très longue période (1998-2007).

Sur la base de l'analyse de la dynamique sociale de l'équipe des fondateurs, nous pouvons donc décrire l'identité sociale au moyen du modèle de Baron et Hannan.

Base d'attachement et de rétention : Affective (« Love »).

La création de Numérical nait essentiellement de l'amitié de deux personnes qui se connaissent depuis 1989 et prennent l'habitude de travailler ensemble à côté de leur activité principale à partir de 1995. Au début, il n'y a aucune dimension économique à ce travail ; il correspond plutôt à un hobby pratiqué par des gens prenant plaisir à être ensemble.

Numérical ne s'est pas créée sur la base d'une vision du marché guidée sur une « grande idée ». La motivation initiale est surtout pour deux amis de travailler ensemble en capitalisant divers projets sur lesquels ils ont travaillé à leurs heures perdues, sans pour autant se consacrer à plein temps à ce projet. Le déclenchement de la création de Numérical est le décollage d'Internet en France à cette époque (1998) qui laisse penser que les compétences dont disposent les fondateurs pourront être valorisées. L'idée est de développer des technologies pour le Web tout en vivant initialement du service dans ce domaine. Il ne s'agit pas d'une idée très originale et une telle approche est typique dans le secteur informatique, où les barrières à l'entrée sont quasi-inexistantes.

Critère de sélection : compatibilité avec le groupe (« Fit »)

De manière assez logique avec la motivation discutée ci-dessus, le critère de sélection des membres de l'équipe est principalement un critère de compatibilité. On invite les membres de son entourage à participer ou, au contraire, le projet nait de discussion avec son entourage. Ainsi, dans la plupart des cas, les membres se connaissent depuis assez longtemps. Par exemple, dans le projet SH lancé en 1998, Franck, Agnès et Jérôme sont des amis d'enfance, et Franck et Nicolas se connaissent depuis neuf ans déjà. De manière significative, la seule rupture se produit avec Cyril, un membre fondateur de Numérical lui aussi recruté dans l'entourage mais connu seulement de fraîche date.

Moyens de contrôle et de coordination : pairs & culture.

Là encore de manière cohérente avec les deux points précédents, les projets sont gérés par les membres de manière démocratique. Chacun se spécialise en fonction de ses compétences et de ses intérêts, mais les recouvrements sont très importants et les décisions sont prises en commun.

L'identité sociale des fondateurs correspond donc au type « commitment », qui correspond à un lien émotionnel ou familial, une sélection basée sur la compatibilité culturelle et un mode de contrôle par les pairs.

Les parties prenantes

Comme discuté plus haut, nous regardons quels types de parties prenantes Numérical choisit, et comme elle les gère. Les parties prenantes principales identifiées de Numérical sont les suivantes :

- Love money : un membre de a famille met une petite somme d'argent mais n'intervient pas dans le fonctionnement de l'entreprise.

- Perruque : les membres de l'équipe conservent une activité alimentaire parallèle pendant assez longtemps après la création, ce qui permet à l'entreprise de ne pas les payer lorsqu'elle connaît des difficultés de trésorerie.
- Clients 'lead user' et 'adoptant précoce' : ce sont ceux qui nous intéressent compte tenu de la période étudiée (avant le franchissement du gouffre)
- OSEO

On note l'absence des parties prenantes suivantes :

- Investisseurs
- Expert (ex : recrutement d'une « pointure » en marketing)
- Clients 'majorité précoce'
- Fournisseurs
- Consultants

Numérical n'implique aucune partie prenante motivée par une promesse (vision ou un espoir financier) : elle n'accueille pas d'investisseur, s'appuie sur les ressources des fondateurs et donc sans contact direct avec les institutions fournissant lesdites ressources, et peut changer facilement de type de client car sa technologie s'applique à de nombreux domaines. On peut voir le domaine de la vision et du pari financier comme un territoire fermé au monde extérieur, ouvert aux seuls fondateurs. Les parties prenantes sont seulement acceptées sur une base affective ou de bien commun, ou encore sans base d'attachement.

Numérical n'a pas souhaité ou pas su accueillir d'investisseurs à l'origine[12], l'une des raisons étant la crainte de perdre le contrôle au profit d'acteurs dont les compétences n'étaient pas perçues comme assurées (contexte post bulle Internet). Les fondateurs ne disposaient par ailleurs pas de fortune personnelle. L'entreprise dispose d'un capital initial très faible et s'est donc, depuis le début, développée sur ses fonds propres ou plus précisément sur les ressources générées par son activité. La solution choisie pour le financement a été que les fondateurs s'appuient sur des institutions tierces pour les payer, chacun a donc conservé une activité alimentaire tout en se consacrant au développement de Numérical (perruque). Nous sommes donc dans le cas d'institutions qui ont apporté des ressources à Numérical de manière indirecte sans en être conscientes. Numérical a pu conserver son indépendance et se développer.

Base de l'attachement des parties prenantes

Numérical se refusant à attirer les parties prenantes sur la base d'une promesse, nous retenons donc comme principales bases d'attachement des parties prenantes l'affection, le bien commun ou aucune base.

[12] En revanche, Numérical a essayé de se faire financer chaque fois que l'équipe estimait qu'elle avait identifié un couple produit-marché qui pouvait décoller, mais sans succès.

Critères de sélection des parties prenantes

L'étude des parties prenantes mises à contribution montre que Numérical privilégie l'affinité au potentiel. L'équipe se passe de capital risque pour ne pas avoir à partager la direction de l'entreprise avec des acteurs qu'elle ne connaît pas a priori. Elle est réticente à attirer des experts externes, même en face de difficultés. Cette réticence est en grande partie due aux contraintes financières (Numérical ne peut pas s'offrir une 'pointure' en marketing), mais pas seulement. La discussion avec l'équipe montre qu'il s'agit aussi d'une crainte que l'expertise ne soit pas si pertinente et surtout que l'intégration avec l'équipe se fasse mal.

Gestion des parties prenantes

Numérical gère les parties prenantes avec l'objectif de réduire leur influence, éventuellement au dépend de la performance financière et commerciale. Les parties prenantes n'ont, au mieux, qu'un contrôle finalisé sur certaines ressources (cas des aides OSEO par exemple), et ce de manière limitée dans le temps.

Tableau 12. Relation de Numérical avec les fournisseurs de ressources, un type d'identité « autarcique »

Base de l'attachement	Critère de sélection	Coordination et contrôle
Promesse	Potentiel	Direct
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun	Aucun	Confiance
Aucune		Contrôle finalisé
		Aucune

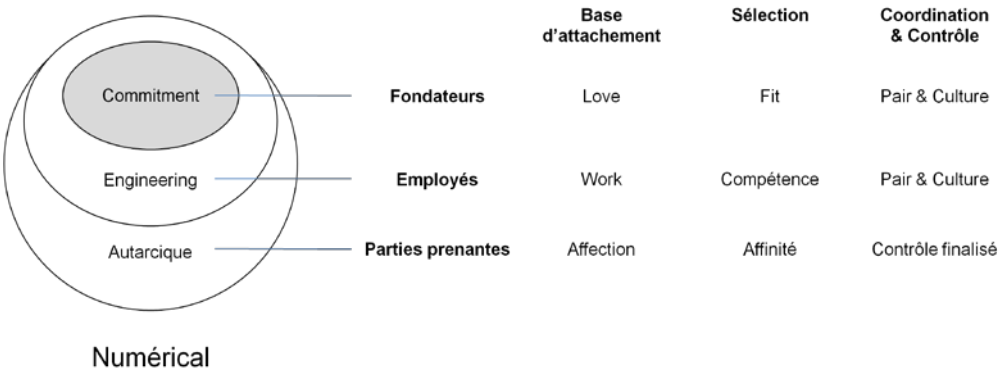
Dans le tableau ci-dessus, nous avons colorié en gris les caractéristiques des parties prenantes de Numérical. Le tableau montre que Numérical privilégie l'indépendance et la distance aux parties prenantes. Numérical ne fait de promesse à personne, sélectionne les parties prenantes plus sur des critères d'affinité que de potentiel et ne permet qu'un contrôle ad-hoc et délimité dans le temps quand elle n'a pas le choix. L'accès des parties prenantes n'est clairement permis qu'à la périphérie du projet, au service d'une tactique, mais pas d'une stratégie.

Numérical correspond donc au type autarcique.

Synthèse : Identité sociale de Numérical

L'identité sociale de Numérical, analysée avec le modèle de Baron et Hannan, est résumée par la Figure 66 ci-dessous.

Figure 66. Identité sociale de Numérical : un type « fermé »



L'identité sociale de Numérical peut être qualifiée de fermée au sens où l'organisation cherche en elle-même ses propres ressources afin de réduire sa dépendance à l'extérieur. Numérical se concentre sur une petite équipe de fondateurs qui ne change pas durant dix ans (si l'on exclut un départ début 1999). Cette équipe est culturellement isolée des employés au sens où les motivations et modes de sélection sont très différents. Nous avons là une structure duale faite d'un noyau homogène, solide, presque immuable, fermé à l'extérieur, soudé par une affinité et une culture commune, focalisé sur sa capacité à résister aux aléas de la période de détermination, complété par une équipe d'employés présentant une identité presque opposée et qui n'est donc pas sensibles aux évolutions de couple produit-marché.

Discussion

La stabilité du lien social résulte des choix faits en matière d'identité sociale pour les employés, les fondateurs et les parties prenantes tels que nous les avons examinés plus haut.

Pour ce qui concerne les employés, le modèle d'identité « engineering » est stable sur le long terme selon Baron et Hannan. Les employés sont motivés avant tout par la nature du travail qu'ils effectuent ; que celui-ci soit fait dans le cadre d'une vision particulière importe relativement peu. Ils ne sont pas donc pas sensibles aux évolutions stratégiques dès lors que leur travail reste intéressant.

Pour ce qui concerne les fondateurs, nous avons mis en avant quatre facteurs à considérer pour étudier la continuité du lien social : l'espérance de gain, l'attachement affectif, le conflit rationnel, et l'escalade de l'engagement. En substance, nous montrons que le lien social du « noyau créatif » de Numérical est stable parce que les membres de l'équipe partagent une même motivation, parce que leur attachement affectif est solide, parce que le risque de conflit est faible et parce qu'ils font preuve d'une escalade dans l'engagement. Examinons en détail ces quatre points.

Une même motivation

Les fondateurs sont unis non par une vision commune préalable, mais par la volonté de travailler ensemble dans le cadre d'un modèle d'affaire relativement générique qui n'évolue pas lorsque la stratégie change. Ils sont donc moins sensibles à la considération d'alternatives, notamment financières. Par ailleurs, l'absence de vision en termes de

produits et de marché réduit par définition l'impact des changements dans ces domaines : l'échec sur un marché ne remet pas en question le projet entrepreneurial, qui peut se poursuivre avec un autre couple produit-marché.

La persistance de l'équipe s'explique donc en grande partie par cette possibilité de gain. Au regard de celui-ci, la performance à court terme de la firme, exprimée en des termes économiques classiques tels que progression du chiffre d'affaire ou marge, importe peu. Ce qui importe, et en particulier lorsque la firme n'a pas levé de fonds, c'est que la firme génère suffisamment de résultat « alimentaire » pour permettre à la détermination active de se poursuivre et à l'option d'être prise.

Un attachement affectif solide

La persistance s'explique ensuite par les liens qui unissent les fondateurs. Ceux-ci sont unis avant tout par leur amitié qui précède, parfois de longue date, leur implication dans le projet et par des liens familiaux pour deux d'entre eux. Ils se connaissent donc bien. Le critère de sélection des individus composant l'équipe étant l'affection, et non un objectif quelconque, il est plus facile de traverser les épreuves. Cette affection repose également sur une culture commune forte. Les dirigeants sont marqués par l'épisode de la bulle Internet qui a vu décoller et exploser nombre de startup parfois très prestigieuses. Les fondateurs employaient à l'époque la métaphore suivante : Numérical est une petite goélette poussée par le vent, parfois modeste, peut-être plus tard plus important. Régulièrement, la goélette se fait dépasser par un yacht rapide. Mais voilà, quelques miles nautiques plus loin, le yacht est en panne d'essence, tandis que notre goélette continue sa route. » L'épisode de la bulle a ancré chez les fondateurs de Numérical la méfiance face aux « grandes idées » financées massivement par le capital risque. La conviction de la justesse de leur approche « artisanale », consistant à faire du bon travail et à le faire savoir, s'en est trouvée renforcée.

Conflit rationnel

La persistance s'explique aussi par l'absence de conflit « rationnel » entre les fondateurs. En observant l'équipe, on note beaucoup de recouvrements de compétences. Les trois fondateurs disposent d'une forte culture technique, ils ont tous les trois été activement impliqués dans la gestion d'une petite entreprise auparavant. Ils ont donc chacun une connaissance des différentes perspectives (technique, client, finance, légale, etc.) de la gestion d'une entreprise. La probabilité d'un conflit est par ailleurs réduite par le caractère démocratique du fonctionnement du projet (coordination et contrôle par Pair/Culture). Aucun leader ne se dégage clairement dans l'équipe dirigeante, nous sommes dans une structure de leadership de type 5 (Collins, 2001), c'est-à-dire qui se caractérise par une modestie, une gestion participative et une mise a service du projet. L'entreprise est dirigée essentiellement en binôme, les autres associés étant impliqués dans les décisions de manière moins directe. Au cours du temps, et surtout lorsque l'entreprise atteint une vingtaine de personnes, la spécialisation augmente, mais le binôme reste actif. L'absence de vision exprimée en termes de produit ou de marché, en outre, réduit également le risque de conflit : les fondateurs ne sont pas réunis par une vision dont l'échec remettrait en question les fondements de leur association. L'absence de vision traduit au contraire un pragmatisme quant aux marchés et aux clients ; la stratégie, au sens classique du terme, n'est qu'une variable mineure car le modèle 'majeur' n'est jamais remis en question. Les sources potentielles de conflit 'rationnel' sont donc réduites. De manière cohérente avec la gestion en binôme et le leadership de type 5

(Collins, 2001), les désaccords sont gérés au fil du temps d'autant plus facilement qu'aucun des fondateurs n'a de vue très affirmée sur les sujets discutés (absence de vision forte, par exemple). Les erreurs sont donc commises d'un commun accord et celles-ci sont mises sur le compte de l'apprentissage. Il n'y a eu aucune crise ni aucune mésentente forte depuis le départ de Cyril en 1999.

Escalade de l'engagement

Les fondateurs sont également unis par la conviction que leurs efforts finiront par payer. Cette approche correspond à l'achat d'une option réelle offrant une possibilité de gain important que nous avons décrite plus haut. La théorie des options réelles éclaire cette approche par les entrepreneurs (McGrath, 1999) et justifie la sous-performance initiale. Même si la firme est sous performante économiquement à court terme, la valeur des options réelles prises par l'entrepreneur en pariant sur une technologie ou sur un marché peut être suffisante pour le convaincre de persister. Il s'agit d'une approche très courante dans le domaine de la haute technologie, portée à son paroxysme durant la bulle Internet mais qui reste courante aujourd'hui. On peut la voir comme un partage des tâches entre startups et grandes entreprises : les startups se chargent de l'innovation amont, et les grandes entreprises de l'innovation aval.

Plus généralement, un processus d'innovation est toujours long (durée, incertitude), et en être conscient peut suffire à motiver l'entrepreneur qui estime que ses efforts finiront par payer. Or une firme innovante, et en particulier une startup, est nécessairement sous performante au début en termes économiques : l'innovation n'a pas encore abouti et ne peut porter ses fruits. Le chiffre d'affaire évolue peu, et la firme perd souvent de l'argent. Ce n'est pas pour autant qu'il faut fermer toutes les startups. Si celles-ci continuent, c'est que la sous performance a un sens dans un contexte particulier : il s'agit d'une période d'investissement susceptible de générer du chiffre d'affaire ultérieur. Il existe de nombreux exemples d'innovations ayant mis très longtemps avant de devenir performantes sur le plan économique ; c'est par exemple le cas de la technologie Acrobat PDF qu'Adobe a développé à perte pendant dix ans, et qui est devenu ensuite son produit le plus rentable (Knowledge-wharton, 2004). Pendant neuf ans et demi, le projet était sous-performant au sens de DeTienne (2008), et la persistance à le continuer était une aberration. La dixième année, le projet atteint le point mort et devient hautement profitable, et la persistance à le continuer une preuve de persévérance et de clairvoyance. La vision de DeTienne, qui mesure la performance à partir de trois indicateurs comptables, est donc inadaptée dans un contexte d'innovation.

L'équipe persiste également parce qu'elle constate un progrès tangible sur certains des axes de la trajectoire. Nous avons montré dans le chapitre 1 que la trajectoire devait être décrite au moyen de plusieurs variables, et que la progression d'ensemble devait être mesurée le long de ces variables. Une firme peut énormément progresser de manière objective sans que son chiffre d'affaire ne progresse. La meilleure preuve est que certaines startups se font racheter pour des montants très importants alors qu'elles n'ont pas, ou quasiment pas, de chiffre d'affaire.

L'équipe persiste donc parce qu'elle partage un petit nombre d'éléments-clés, et qu'elle sait qu'elle applique une stratégie d'option réelle, qui ne paie qu'à la fin, et que cette stratégie s'applique dans un contexte d'innovation radicale, dont les processus sont longs et incertains.

Parties prenantes

L'indépendance aux parties prenantes est, paradoxalement, un facteur supplémentaire de robustesse. L'accès des startups au capital risque est motivé par le besoin de disposer de ressources pour piloter un processus d'innovation jusqu'au décollage de l'entreprise. En ce sens, disposer d'un capital important devrait en théorie augmenter la robustesse d'une firme, tandis que l'absence d'investisseurs devrait correspondre à une fragilité. En pratique il en va autrement : l'augmentation de capital correspond généralement à une augmentation globale du niveau de risque pris par la firme. Le capital est levé pour faire décoller la firme, il permet de faire des investissements importants, qui se traduisent initialement par une perte financière. On augmente fortement les dépenses dans l'espoir d'un gain futur. L'entreprise devient dès lors beaucoup plus dépendante des investisseurs. Si les choses se passent mal – par exemple si le marché met plus de temps que prévu à décoller – il faudra refinancer l'entreprise dans les pires conditions. On retrouve là la théorie de la dépendance des ressources de Pfeffer et Salancik (2003).

Reprenons le cas Numérical et regardons comment l'indépendance aux parties prenantes joue au contraire en sa faveur:

- Aucune dépendance aux financiers : La dépendance financière de l'entreprise aux investisseurs institutionnels est remplacée par une dépendance aux fondateurs qui se financent eux-mêmes, ce qui ajoute un degré de souplesse et un degré de contrôle, sans parler de la diminution du risque puisque la dépendance à un investisseur est remplacée par la dépendance à plusieurs fournisseurs de ressource de moindre importance qui, en outre, n'exercent pas de contrôle sur le projet.
- Une dépendance relativement faible aux clients : la firme n'a pas de vision de marché, elle n'a donc aucune difficulté à quitter un marché inintéressant. Ainsi, elle cessera de travailler avec les opérateurs à partir de 2003. Par ailleurs, l'approche par lignée de produit examinée dans le Chapitre 2 rend les ressources technologiques non spécifiques ; la technologie est facilement réorientée vers d'autres marchés sans grand changement majeur.
- Une indépendance aux experts : Numérical ne recrute pas de « grosse pointure », en partie parce qu'elle n'en n'a pas les moyens mais aussi et peut-être surtout parce que l'équipe ne se sent pas à même d'intégrer ce type de profil vu comme un mercenaire avec lequel il sera difficile de s'entendre, et qui partira à la première difficulté et au premier changement de cap.

En s'affranchissant des investisseurs, la startup fermée se prive évidemment de ressources qui pourraient être utiles à son développement, mais en même temps évite cette augmentation du niveau de risque. L'ensemble reste financièrement cohérent : faibles revenus, mais faibles dépenses et faibles risques.

Les clients : le paradoxe de l'approche autarcique

Aucune firme ne peut s'isoler totalement de son environnement. Numérical n'est donc autarcique que sur certains plans. Sur d'autres, elle est au contraire étroitement au contact de parties prenantes, c'est notamment le cas des clients. L'analyse des raisonnements mis en œuvre par l'équipe que nous avons menée dans le chapitre 2 a bien montré comment, à plusieurs reprises, Numérical tire de sa relation avec un client « adoptant précoce » (Moore, 1991). La caractéristique d'un adoptant précoce est de rechercher l'innovation de pointe pour son avantage stratégique. Von Hippel (Von-Hippel, 2005

p.2) emploie le terme de « lead user », pour définir un client « dont les besoins présents importants deviendront communs sur le marché dans les mois où les années qui viennent.[13] »

Ainsi, ES demande à Numérical d'adapter son produit WPP pour les téléphones mobiles, ce qui deviendra WPM, afin de créer une offre innovante. Un autre client suggère d'adapter WPM pour en faire une solution d'interface utilisateur. Sur le plan commercial, de telles suggestions ne se révèlent pas toujours très heureuses (WPM ne se vendra presque pas) mais sur le plan de la connaissance, elles permettent à Numérical de progresser. Numérical repose donc beaucoup sur ses clients pour guider son développement et alimenter sa démarche d'apprentissage. Toutefois, elle en est paradoxalement peu dépendante car sa technologie peut s'appliquer dans de nombreux domaines. Ensuite, elle n'est pas prisonnière d'une vision qui la forcerait à rester sur un marché donné. Ainsi, lorsque le contrat WAP survient début 2000, Numérical bascule sur le marché du WAP en quelques jours. Enfin, le client n'est pas, en pratique, associé à la conception. En ce sens, la démarche illustrée par Numérical ne constitue pas à proprement parler un partenariat d'exploration (Segrestin, 2004).

La supériorité technique de KR n'empêche pas un handicap commercial initial lié au caractère radical de l'innovation et à Numérical elle-même. On retrouve-là un problème classique décrit aussi bien par Moore (Moore, 1991) que Christensen (Christensen, 1997) et Akrich et al. (Akrich, Callon et al., 1988) ralentissant, voire empêchant l'adoption de la nouvelle technologie, même lorsque ses avantages sont évidents sur le papier. On retrouve également le handicap de la nouveauté affectant toute nouvelle firme (Stinchcombe, 1965). Comment une firme comme Numérical résout ces multiples handicaps ?

L'analyse montre que c'est la démarche heuristique a permis à Numérical de compenser le handicap initial car elle implique, via le processus de conception, un contact régulier et fréquent entre l'entreprise et la demande émergente. Ce contact augmente également la crédibilité de la firme car celle-ci se familiarise avec son environnement en apprenant à en connaître les spécificités et le langage.[14] On peut le voir comme un ajustement cognitif entre acteurs d'un même écosystème. L'heuristique conception-expérience rend l'équipe de plus en plus à même de comprendre son environnement, de le façonner et d'en détecter les besoins latents. Elle voit ce que d'autres ne verraient pas forcément non pas parce qu'elle est plus intelligente ou plus douée, mais parce qu'elle « parle le langage » de son environnement, dont elle fait de plus en plus partie en s'y encastrant progressivement (Granovetter, 1973). L'équipe construit de manière dynamique une adéquation (« fit ») avec celui-ci (Porter, 1996; Siggelkow, 2002).

Cela rejoint l'observation de Moore (Moore, 1991) pour qui les conservateurs, le cœur de chaque marché, ne souhaitent acheter qu'à des firmes qui leur semblent présenter un

[13] "Lead users are users whose present strong needs will become general in a marketplace months or years in the future." (traduit par nous en français)

[14] Une anecdote le démontre : l'équipe de Numérical a mis un certain temps à comprendre qu'il ne fallait pas présenter le produit KR en expliquant que, grâce à lui, la création d'interface utilisateur n'était pas compliquée. Nos interlocuteurs partant du principe qu'elle était compliquée, nous perdions notre crédibilité en affirmant le contraire. Il fallait trouver d'autres arguments, mais l'absence de complexité était taboue, en quelque sorte.

risque faible. Le fait d'être présent depuis longtemps diminue mécaniquement le risque perçu par ces acheteurs.

Un potentiel de croissance limité et un risque d'opportunité important

L'identité sociale fermée met l'accent sur la stabilité du lien social et sur la capacité à s'adapter à un contexte changeant nécessaire à une démarche émergente. Plus généralement, la construction de l'identité sociale de Numérical se fait essentiellement avec l'objectif de minimiser le risque. Il s'agit de durer, et la longévité – la survie à n'importe quel prix – devient l'objectif stratégique premier.

Cette identité a cependant des inconvénients, le principal étant d'offrir un potentiel de croissance limité. La caractéristique du modèle fermé est en effet la réticence à prendre des risques ; or à un moment, il faut savoir en prendre si le marché décolle et si la firme veut franchir le gouffre. L'équipe actuelle pourrait ne pas en être capable, car sa culture de précaution deviendrait un obstacle à la croissance. La raison est que la croissance n'est pas un phénomène linéaire, mais plutôt une mue. Dès lors que le marché est identifié et que la firme peut décoller, on peut arguer que les méthodes doivent changer : il ne s'agit plus d'explorer prudemment, mais d'exploiter de manière décisive. Cela nécessite des moyens que la réticence face aux investisseurs rend indisponibles, et une prise de risque que la culture de l'équipe rend improbable. Les fondateurs ne peuvent améliorer leur capital humain que par apprentissage, ce qui prend du temps et qui reste toujours limité : on ne peut pas tout apprendre. Faire appel à d'autres compétences apporterait des expertises nouvelles, des points de vue différents et augmenterait la diversité culturelle. Le risque pour une firme fermée est de subir le « Group think » (Irving, 1972), c'est-à-dire l'homogénéité culturelle et cognitive qui enferme l'équipe dans une grille de lecture unique. L'absence de compétence forte en marketing et en commerce, par exemple, limite le potentiel de croissance de la firme, qui reste trop orientée vers l'excellence technique, une faiblesse récurrente des startups technologiques, en particulier françaises.

Plus généralement, la croissance nécessite des ressources qui vont au-delà de celles possédées par la firme. Nous avons évoqué les ressources humaines, mais les ressources financières sont naturellement essentielles également. Il est très rare qu'une startup puisse se hisser au rang mondial en étant autofinancée. Dès lors que la croissance démarre vraiment, les besoins en financement deviennent trop importants. Si la firme n'a pas engagé des démarches de financement, il est parfois trop tard lorsque les besoins sont identifiés. Le fait pour la startup de n'avoir pas construit son réseau de parties prenantes longtemps auparavant fait que celui-ci manque à l'appel lorsque le décollage s'engage, ce qui compromet celui-ci. En substance, le modèle fermé est très adapté pour piloter la phase de détermination jusqu'à son but, c'est-à-dire l'identification d'un couple produit-marché prometteur, mais il ne peut permettre à la firme de valoriser ce couple en franchissant le gouffre. Comme le souligne Leonard-Barton (1992), ce qui fait la réussite d'une firme dans un contexte, ici l'incertitude knightienne, devient un handicap lorsque le contexte change (disparition de l'incertitude et émergence du marché). La difficulté, comme le soulignent Barron et Hannan (2002), et que tout changement d'identité sociale est traumatique, et donc risqué. Si la firme réussit à l'opérer, c'est souvent au pire moment, c'est-à-dire lorsque les choses s'accélèrent.

Cette conclusion rejoint également l'étude de Baker et Nelson (2005) sur le bricolage entrepreneurial : les entreprises qui n'ont pas su sortir du mode « bricolage » n'ont pas su déclencher leur croissance et ont stagné à de faibles niveaux de revenus, tandis que

celle qui n'avaient conçu ce mode que comme un moyen d'arriver au décollage l'ont réussi. L'enjeu est donc de sortir suffisamment à temps de ce mode.

Application du modèle à une autre startup : Novociné

Nous proposons d'appliquer notre modèle au cas de Novociné, une startup que nous avons présentée dans le chapitre 1.

Analyse du cas

Les fondateurs et employés

Comme indiqué en introduction, l'équipe fondatrice de Novociné réunit des spécialistes venant d'horizons différents, principalement Internet et le cinéma. L'identité sociale correspond au modèle « Star » du modèle de Baron et Hannan (2002) : fondateurs et premiers employés sont tous des passionnés de cinéma, réunis par la vision d'un monde du cinéma entièrement numérisé. L'équipe est conduite par un PDG doté d'une forte personnalité.

Les parties prenantes

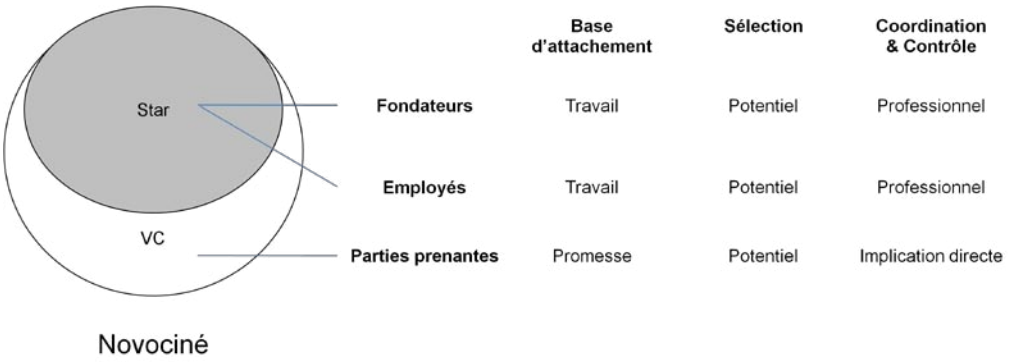
Novociné présente un modèle très ouvert aux parties prenantes. L'entreprise accueille des investisseurs et fait volontiers appel à des experts de haut niveau pour mettre en œuvre sa stratégie. Par exemple, son virage technologique est négocié grâce au recrutement d'un expert du cinéma numérique connu par Internet. Novociné attire les parties prenantes sur la base d'une promesse (sa vision d'un cinéma entièrement numérique), elle les sélectionne sur la contribution qu'elles peuvent apporter en acceptant leurs contraintes et elle les implique directement, au plus haut niveau, dans la gestion de l'entreprise. Une partie prenante connue depuis peu peut ainsi très rapidement acquérir un poids important.

Tableau 13. Relation de Novociné avec les parties prenantes, un type « VC »

Base de l'attachement	Mode de sélection	Nature de l'implication
Promesse	Potentiel	Implication directe
Affection	Affinité	Contrôle global
Bien commun		Confiance
Aucun		Contrôle ad-hoc
		Aucune

L'identité sociale de Novociné est résumée par la Figure 67.

Figure 67. Identité sociale de Novociné



Novociné présente une identité sociale très homogène et très cohérente. Fondateurs et employés correspondent au même type 'star', la structure est ouverte à l'extérieur, ce qui signifie que de nouveaux membres ou de nouveaux investisseurs sont facilement accueillis.

Novociné : une organisation fragile…

L'évolution de l'équipe de Novociné reflète les changements brutaux de stratégie de l'entreprise. Il n'y a guère de points communs, à part la passion du cinéma, entre de jeunes ingénieurs du Web hyper-diplômés et des vétérans du cinéma formés sur le tas. La fragilité du modèle « Star » suggérée par Baron et Hannan (2002) s'est rapidement révélée à l'équipe. Alors que la firme rencontrait des difficultés financières résultant de l'échec de sa première stratégie, les tensions au sein de l'équipe ont rapidement grandi, entraînant rapidement des départs. L'expert recruté pour mettre en œuvre une réorientation de la firme vers un positionnement de fournisseur de technologie numérique abandonne au bout d'un an seulement, après avoir pris conscience que ce positionnement n'était pour l'équipe qu'un moyen de revenir au modèle initial d'opérateurs de cinémas. De tels départs on naturellement un impact considérable sur la trajectoire de la firme. L'équipe étant très différenciée avec très peu de recouvrements de compétences, chaque départ crée un vide considérable qui ne peut pas être comblé par l'équipe en place, qui perd donc une connaissance importante. La capitalisation d'expériences ne se fait pas, la connaissance restant au niveau individuel et disparaissant avec les individus lorsque ceux-ci quittent la firme ; elle doit à chaque fois être recréée pratiquement à partir de zéro.

L'identité sociale de Novociné entraîne une fragilité de l'organisation. Cette fragilité résulte de plusieurs facteurs. Le premier facteur est lié à la base de l'attachement : parce qu'elles sont attirées vers le projet par la vision qui le définit, les parties prenantes sont particulièrement sensibles à toute évolution de cette dernière, comme l'illustre le départ de l'expert en technologie numérique. De toute évidence, si une partie prenante rejoint le projet pour sa vision, tout changement de vision remet en question sa participation. La base de l'attachement est donc fragile, et ce d'autant que dans des contextes d'innovation, la vision est fortement susceptible de changer : on part sur une vision et la confrontation de celle-ci à la réalité amène souvent des changements. La vision comme base d'attachement risque donc d'amener une rigidité empêchant une évolution du projet entrepreneurial, son intérêt est donc discutable dans un contexte d'incertitude.

Le deuxième facteur de fragilité est la contrainte acceptée des parties prenantes. Novociné accepte volontiers de bénéficier des ressources proposées par les parties prenantes, elle en accepte donc les contraintes qui sont parfois importantes, comme par exemple lors que sa stratégie consiste à ouvrir des cinémas dans des petites villes de province et que l'équipe se rend compte que cela nécessite des négociations longues et complexes avec les autorités administratives et politiques locales, ce qui entrave son développement. Là encore, le choix entraîne une rigidité et réduit les marges de manœuvre de l'entreprise : devant le potentiel représenté par les cinémas des petites villes, l'entreprise accepte de devenir totalement dépendante des autorités administratives et politiques locales. Si le choix est judicieux et la contrainte bien gérée, la réussite peut être importante, mais le risque pris est également important. Le dernier facteur de fragilité est apporté par la nature de l'implication des parties prenantes, qui est directe. Là encore, l'équipe permet à une partie prenante à peine connue de peser de manière significative sur l'évolution de l'entreprise, comme l'illustre le recrutement de l'expert numérique qui met en œuvre la nouvelle stratégie. L'entreprise devient dépendante de cet expert, avec lequel les liens sont nécessairement tenus au début, et se retrouve très fragilisée dès qu'il part.

… mais à la capacité de croissance importante

Le modèle d'identité sociale se traduit par une fragilité de Novociné, qui devient très sensible à tout changement de stratégie. En revanche, le modèle permet une croissance importante dès lors que le couple produit-marché est correctement identifié. L'ouverture permet en effet l'intégration très rapide de ressources, indispensable lorsque l'entreprise est en croissance. Si, par exemple, la stratégie technologique s'était révélée judicieuse, Novociné aurait pu capitaliser rapidement sur cette réussite et 'suivre' pour assurer le succès en recrutant de nouveaux employés et en trouvant de nouveaux investisseurs. Le modèle ouvert est donc peu adapté à une approche émergente, mais pertinent dès lors que la firme doit basculer en délibéré.

Notre analyse se démarque de celle de Barthélemy et Paris (2006) qui illustrent le concept de tâtonnement avec le cas Novociné. Le tâtonnement est un exemple de démarche émergente, mais qui n'est pas piloté. La startup tâtonnante ne s'organise pas pour le faire efficacement. Elle subit le tâtonnement au lieu de le piloter.

Discussion

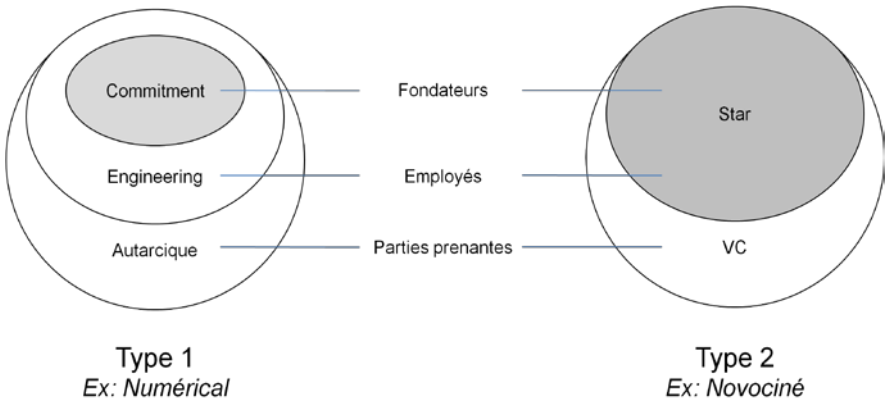
Deux types opposés d'identité sociale

L'identité sociale adoptée par chaque firme est cohérente avec son approche du développement. Chez Novociné, chaque membre d'équipe est une ressource spécialisée qui se consacre à un projet donné. La tension au sein de l'organisation résulte de la concurrence entre projets pour l'accès aux ressources. Le développement de la firme est une succession de projets indépendants. Si l'un d'entre eux rencontre le succès, l'entreprise peut amorcer une croissance rapide car son ouverture au monde extérieur fait qu'elle sera facilement en mesure de trouver les ressources nécessaire pour alimenter sa croissance. En cas d'échec cependant, la présence dans l'entreprise du membre associé au projet est automatiquement mise en question, et son départ crée un vide important car la séparation des projets n'a pas permis de socialisation de la connaissance.

Dans Numérical, au contraire, le lien social est le ciment de l'équipe fondatrice, qui précède l'accord sur une vision ou sur une approche d'un couple produit-marché. Cela entraîne une réflexion stratégique collective profonde et un partage du sens donné à l'analyse de son environnement. Ce lien social profond et durable, associé à la stabilité de l'équipe et à sa persévérance, permet à l'apprentissage de fonctionner, créant une sorte de substrat qui perdure au-delà de tel ou tel projet. Le projet devient en quelque sorte une variable secondaire alimentant une stratégie émergente basée sur l'apprentissage par l'action.

Ces deux types sont représentés par la Figure 68.

Figure 68. Deux types opposés d'identité sociale : Numérical et Novociné



Le premier type, représenté par Numérical, combine une forte cohésion de l'équipe et une dépendance extérieure réduite au minimum. L'équipe trouve en son sein les ressources pour durer et s'adapter aux changements de son environnement, essentiellement au moyen de l'apprentissage par l'action, en minimisant les contraintes apportées par les parties prenantes avec lesquelles elle échange. Le second type, représenté par Novociné, procède presque à l'inverse, s'appuyant sans réserve sur son environnement pour y trouver les ressources nécessaires à son développement, n'hésitant pas à modifier l'équipe dirigeante lors de changements de stratégie, produisant ainsi une cohérence interne relativement faible.

Il s'agit naturellement de deux « idéaux-type » simplifiés représentant deux extrêmes d'un spectre, mais leur caractérisation est utile dans le cadre du présent travail.

Figure 69. Cohérence interne et dépendance externe : Numérical et Novociné

Cohérence interne	Faible	Forte
Forte	Type 1 (Numérical)	
Faible		Type 2 (Novociné)

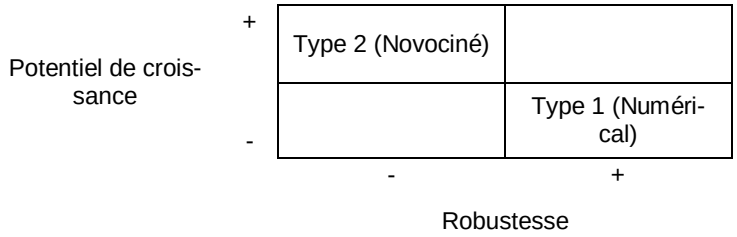
Dépendance extérieure

Robustesse et la capacité de croissance

Ces deux types s'opposent donc sur deux variables clés : la robustesse et la capacité de croissance. La robustesse est définie comme la capacité simultanée de progresser sur le plan opérationnel tout en gardant la souplesse de répondre à des situations nouvelles et inattendues (Bettis et Hitt, 1995). La capacité de croissance est définie comme la capacité de la firme à faire croître ses revenus de manière significative une fois l'incertitude knightienne résolue.

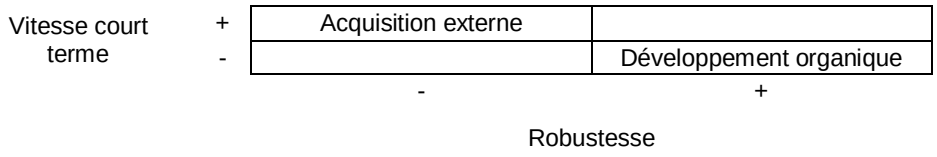
Le modèle fermé (Type 1) apporte une robustesse utile en démarche émergente, mais il est susceptible de bloquer la croissance lorsque le processus aboutit. Au contraire, le modèle ouvert (Type 2) entraîne une fragilité organisationnelle, mais permet une croissance forte lorsque la détermination aboutit.

Figure 70. Le compromis entre robustesse et croissance: Type 1 vs. Type 2



La manière dont Numérical et Novociné augmentent leur capital humain illustre de manière intéressante le paradoxe entre robustesse et potentiel de croissance. Lorsque la firme se crée puis se développe, elle a besoin de développer son capital humain pour faire face à de nouvelles situations (Ucbasaran 2003). Pour augmenter ce capital, deux possibilités s'offrent à l'équipe de direction. La première, que l'on peut qualifier d'externe, est de recruter de nouveaux membres, notamment pour combler les manques qui apparaissent lorsque la firme grandit ou fait évoluer sa stratégie. La seconde possibilité, si la taille de l'équipe reste inchangée à court ou moyen terme, notamment pour des raisons de ressources, est de développer l'apprentissage et la formation (Ucbasaran 2003).

Figure 71. Acquisition externe de capital humain vs. développement organique : Avantages et inconvénients



La première solution est naturellement plus rapide, car elle entraîne un accroissement immédiat du stock de connaissances qui peut être ainsi mis à profit immédiatement. Ajouter de nouveaux membres à l'équipe nécessite cependant une adaptation et une socialisation considérables des nouveaux et des anciens membres. En conséquence, les individus rejoignant l'équipe après la création sont perturbants et sont potentiellement dysfonctionnels, au moins initialement (Chandler, 2005). L'inconvénient réside dans le

risque lié à l'intégration et la coordination avec les nouveaux membres qui peuvent mettre en danger la cohésion de l'équipe. Comme souligné plus haut, il faut de toute façon du temps pour qu'un nouveau membre soit intégré et atteigne son plein niveau d'efficacité au sein de l'équipe. Plus le niveau de cohésion initial est faible, plus le coût d'intégration et de coordination sera élevé. On retrouve la discussion classique des modes de croissance interne ou externe : un mode de croissance externe est beaucoup plus rapide, mais plus risqué, tandis qu'un mode de croissance interne, ou organique, est plus lent mais plus sûr. Dans l'univers high-tech, où la notion de vitesse est souvent considérée comme cruciale, le mode externe est souvent préféré. Il est commun d'entendre les investisseurs expliquer qu'après la phase initiale de création, les fondateurs doivent rapidement laisser la place à des managers professionnels recrutés pour l'occasion.

Chez Numérical (Type 1), l'acquisition de compétence se fait organiquement, par expérience et apprentissage. L'apprentissage ne se fait pas par « acquisition » d'un expert, mais de manière organique. C'est plus lent, mais plus durable. Le risque est moindre car il y a transfert de l'individu vers la structure ; c'est l'équipe qui apprend, pas seulement les individus. En outre, l'acquisition de compétence externe, lorsqu'elle se fait, ne se fait pas à l'occasion d'un changement de stratégie mais résulte d'un besoin de spécialisation sur un plan fonctionnel (ex : commercial, ressource humaine, etc.).

Chez Novociné (Type 2), l'acquisition de compétence nécessaire pour mettre en œuvre un changement de stratégie se fait par recrutement d'un spécialiste. Ce spécialiste prend nécessairement un poids important. L'échec de la stratégie entraîne son départ, qui cause un choc d'autant plus important à l'organisation que ce poids était important. Cela illustre le risque lié à l'acquisition externe de compétence.

Étude de cas de figure types

Nous étudions comment la caractérisation de l'identité sociale d'une startup au moyen de notre modèle permet d'anticiper la manière dont celle-ci va gérer différents cas de figures. Les cas de figures que nous nous proposons d'analyser sont typiques de ceux rencontrés par une startup et qu'il lui est difficile de gérer.

Ces cas sont les suivants : 1) Le reniement : une partie prenante peut revenir sur une promesse de contribution, comme par exemple un VC qui annule un tour de financement, ou un élu local qui ne donne pas l'autorisation tant de fois promise ; 2) La réorientation stratégique : L'entrepreneur estime nécessaire de changer de stratégie, en changeant les produits, le marché, le modèle économique, etc. 3) Retard de croissance : inversement, le décollage peut subir un retard et la phase d'exploration s'avérer plus longue que prévu, et enfin 4) La croissance.

Examinons-les en détail la manière dont la startup peut gérer ces cas de figure. Nous nous concentrons sur les types représentés par Numérical (Type 1) et Novociné (Type 2) :

- Reniement : Les startups de type 1 attirent les parties prenantes sur la base de l'affection, du bien commun, ou sans base du tout, bases beaucoup moins susceptibles d'être remises en cause. Le reniement est donc moins probable. Comme en outre ces parties prenantes ne sont pas choisies sur la base de leur potentiel, la startup n'en attend pas beaucoup et donc le reniement est a priori peu coûteux. Le re-

niement est nécessairement plus coûteux pour le type 2. Les startups de type 2 attirent les parties prenantes sur la base d'une promesse. Que celle-ci soit remise en cause et le risque de voir les parties prenantes abandonner le projet est élevé. Comme elles sont choisies sur la base de leur contribution potentielle, un tel abandon est nécessairement coûteux, puisqu'il était beaucoup attendu d'elles. Un élu local qui fait défaut compromet l'obtention de bureaux pas chers, mais c'est moins compromettant qu'un VC qui refuse un second tour alors que la trésorerie est au plus bas. La startup de type 1 est donc moins sensible au reniement que la startup de type 2.

- Réorientation stratégique : la startup de type 1 n'aura aucune difficulté à engager une réorientation stratégique. Elle n'a fait de promesse à personne, ni à des parties prenantes, ni à ses fondateurs, et elle n'est liée à aucune partie prenante ayant un fort degré de contrôle sur elle. Une réorientation stratégique sera donc plus rapide et plus facile. En revanche, la réorientation stratégique est plus difficile et plus coûteuse pour les startups de type 2. Elle correspond à une remise en cause de la promesse initiale et doit donc être négociée avec des parties prenantes qui ont par ailleurs un fort degré de contrôle sur l'entreprise. De même, une réorientation sera plus difficile à négocier au sein de l'équipe.

- Retard de croissance : le cas est très similaire à la réorientation stratégique. La startup de type 1 n'a pas à négocier un renouvellement de contribution au regard d'une promesse qui tarde à se réaliser. Elle peut donc mieux gérer une période de détermination prolongée, à condition qu'elle trouve des sources de revenus entre temps, car bien sûr elle ne peut compter sur des financiers. L'équipe des fondateurs, unis sur une base affective, est par définition moins sensible aux aléas. Quant aux employés, sélectionnés sur leurs compétences et motivés par l'intérêt du travail, ils sont également peu affectés par un retard de croissance dès lors que l'intérêt du travail est maintenu. Pour les startups de type 2, en revanche, le retard de croissance correspond au risque perçu de voir la promesse ne pas se réaliser, ce qui peut inciter les parties prenantes à renier leurs engagements ou à ne pas les renouveler, mettant en danger la viabilité de la firme à un moment où les besoins en ressource s'avèrent importants. Pour ce qui concerne l'équipe, le retard de croissance signifie que le potentiel individuel, qui avait motivé la sélection, ne pourra pas être mis en valeur, ce qui constitue une source de déception et de démotivation. La startup de type 1 est donc mieux à même de gérer un retard de croissance.

- Croissance : Dans quelle mesure l'identité sociale de la startup lui permet-elle d'aborder une phase de croissance ? Nous l'avons vu, le décollage et la croissance est l'objectif auquel doit aboutir la phase de détermination. Au moment d'aborder la phase de croissance, la startup de type 1 sera entourée de parties prenantes incapables d'augmenter leur contribution, ou qui ne le souhaiteront pas étant donné le peu de contrôle qu'elles exercent sur la firme. La startup risque donc de se retrouver asphyxiée au moment où elle pourrait engager sa croissance. De même, la phase de croissance nécessiterait de recruter de nouvelles compétences au sein de l'équipe, ce qui semble difficile sur la base de critères d'affection et d'adéquation : l'équipe est-elle capable d'intégrer un directeur marketing recruté à l'extérieur ? Avec difficulté tant l'inclinaison serait plutôt de chercher quelqu'un de déjà connu avec lequel on s'entend bien, ce qui limite naturellement les choix possibles et donc la qualité du recrutement final. La startup de type 1 semble donc mal structurée pour engager l'ouverture nécessaire à une croissance forte. Elle est en quelque sorte confrontée à un paradoxe qui est que la raison même de son succès dans la période de détermina-

tion est incompatible avec ce qui est nécessaire pour réussir dans le long terme (Kimberly, 1979). Le modèle n'est donc pas tenable, nous retrouvons bien là l'un des résultats de l'étude de Baron et Hannan (2002) selon laquelle certains modèles qui permettent une performance supérieure dans la période initiale ne peuvent passer à l'échelle et deviennent donc un obstacle à la croissance ultérieure. Dès lors, la startup de type 1 peut songer à modifier son identité sociale à ce stade, mais là encore, Baron et Hannan (2002) montrent que le changement d'un modèle est très perturbant et affecte négativement la performance de la firme. La croissance des besoins sera en revanche mieux assurée par la startup de type 2, qui tirera là avantage de son critère principal de choix des parties prenantes, le potentiel. Si la promesse semble être en voie de se réaliser, les parties prenantes seront incitées à augmenter leur contribution, créant ainsi un cercle vertueux typique d'un décollage menant à une phase de croissance accélérée. Les recrutements de nouvelles compétences se feront sans difficulté et viendront étendre l'équipe dirigeante sans pré-requis de type affection. Il ne sera pas difficile à l'équipe de recruter tel ou tel expert pour soutenir le développement de la firme.

Conclusion

L'aspect incertain de la période de détermination, et le fait qu'elle dure parfois très longtemps, nous a amené à nous poser la question des conditions sociales dans lesquelles elle peut être menée à son terme avec succès. Nous avons montré l'importance de la notion d'identité sociale de la startup : les choix que les entrepreneurs sont amenés à faire dans la structuration de leurs relations sociales (entre eux, avec leurs employés et avec leur environnement représenté par les parties prenantes) ont un impact important sur la conduite de la firme non seulement dans ses premières années, mais bien plus tard (Baron et Hannan, 2002).

Nous avons défini un modèle permettant de décrire l'identité sociale de la startup. Basé sur celui de Baron et Hannan (2002) créé pour caractériser le lien social des employés, ce modèle prend en compte le lien social des employés, des fondateurs et des parties prenantes. Nous avons caractérisé plusieurs identités-types. En appliquant ce modèle à deux startups, Numérical et Novociné, nous avons mis en avant deux types opposés, cette opposition permettant de bien saisir l'intérêt de ce modèle. Le premier type, illustré par Numérical, représente celui d'une startup constituée d'une équipe fondatrice très soudée, relativement fermée à l'extérieur et dont la stratégie est avant tout de survivre et qui choisit pour cela de rester très indépendante des parties prenantes. Le second type, illustré par Novociné, représente celui d'un pari inverse : une équipe ouverte, peu soudée, intégrant facilement de nouveaux membres sur la base de leur potentiel, et dont la stratégie est de chercher à décoller très vite. Elle est donc très dépendante aux parties prenantes, mais peut croître facilement une fois le couple produit-marché bien identifié.

Nous avons ensuite étudié comment le modèle permettait d'anticiper la réaction de chaque type de startup à divers cas de figure : réorientation stratégique, reniement d'une partie prenante, et retard de croissance. Nous avons également étudié comment chaque type pouvait croître avec la firme. Nous avons conclu que le premier type favorisait la robustesse mais risquait de limiter le potentiel de croissance, à l'inverse du second type qui offre un potentiel de croissance élevé au prix d'une fragilité forte.

Le premier type est mieux adapté à une approche émergente, car il permet de durer tant que la détermination n'est pas aboutie. En revanche, il bloque la firme lorsqu'elle a

déterminé son couple produit-marché et qu'elle s'apprête à croître. Il impose donc à ce stade un changement important de stratégie et de culture, ce qui s'avère difficile et perturbant.

CHAPITRE 4. SYNTHÈSE : UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT ENTREPRENEURIAL ROBUSTE EN INCERTITUDE KNIGHTIENNE

Résumé

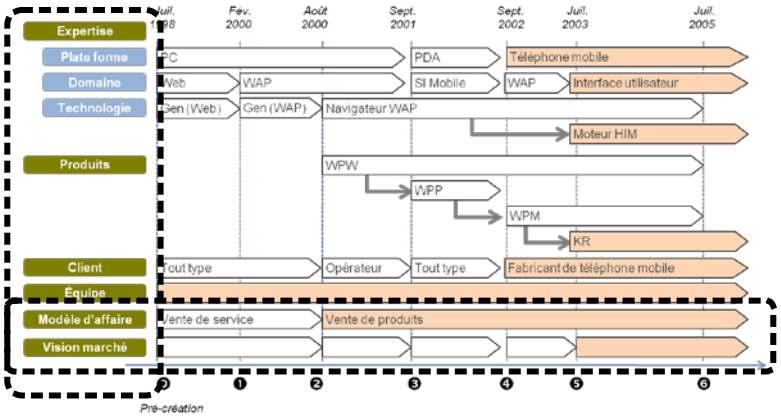
Nous avons étudié comment les entrepreneurs gèrent une situation d'incertitude radicale. Nous avons commencé par définir un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups dans leur diversité au moyen de sept variables. Nous avons ensuite étudié comment les entrepreneurs déterminent leur couple produit-marché et résolvent l'incertitude knightienne en manipulant ces variables. Nous avons montré qu'ils mettent pour cela en œuvre une heuristique conception-expérience. Nous avons enfin étudié la question du lien social pour déterminer comment l'heuristique peut être mise en œuvre avec succès alors qu'elle se déroule dans un contexte incertain et par une structure sociale qui est émergente.

Nous synthétisons ces résultats en proposant un modèle d'identité stratégique de la firme entrepreneuriale pilotant la détermination de ses produits et marchés par l'apprentissage. Ce modèle repose sur deux concepts complémentaires. D'une part, un concept de stratégie d'entreprise, qui se rapporte à l'identité stratégique de la firme au travers duquel celle-ci gère l'apprentissage, le lien social, la technologie et les compétences. D'autre part, un concept de stratégie business au travers duquel la firme gère le couple produit-marché en cours, le modèle d'affaire, la traversée du gouffre, etc. Nous montrons que le premier concept doit être géré de façon largement délibérée, tandis que le second peut être géré de manière émergente.

Ce modèle permet un développement robuste au sens où il permet à la firme entrepreneuriale de progresser sur le plan opérationnel tout en gardant la souplesse de répondre à des situations nouvelles et inattendues. La robustesse est gage à la fois de durée et de progression, deux conditions essentielles de la résolution de l'incertitude knightienne. Nous montrons cependant que ce modèle passe difficilement à l'échelle, limitant la capacité de la firme 'robuste' à engager une phase de croissance dès lors que l'incertitude knightienne est résolue.

Synthèse des résultats

Figure 72. Objet du chapitre 4 rapporté à notre modèle de trajectoire.



Introduction

Nous avons étudié comment les entrepreneurs déterminent leurs produits et marchés en situation d'incertitude radicale selon sur trois axes : un premier axe morphologique s'est attaché à définir un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups dans leur diversité. Un second axe cognitif s'est attaché à comprendre comment les entrepreneurs pilotent leur processus de détermination. Nous avons montré qu'ils mettent pour cela en œuvre une heuristique conception-expérience. Un troisième axe a abordé la question du lien social pour déterminer comment l'heuristique peut être mise en œuvre avec succès dans une structure sociale émergente.

L'identité stratégique de la firme entrepreneuriale : un modèle de développement robuste

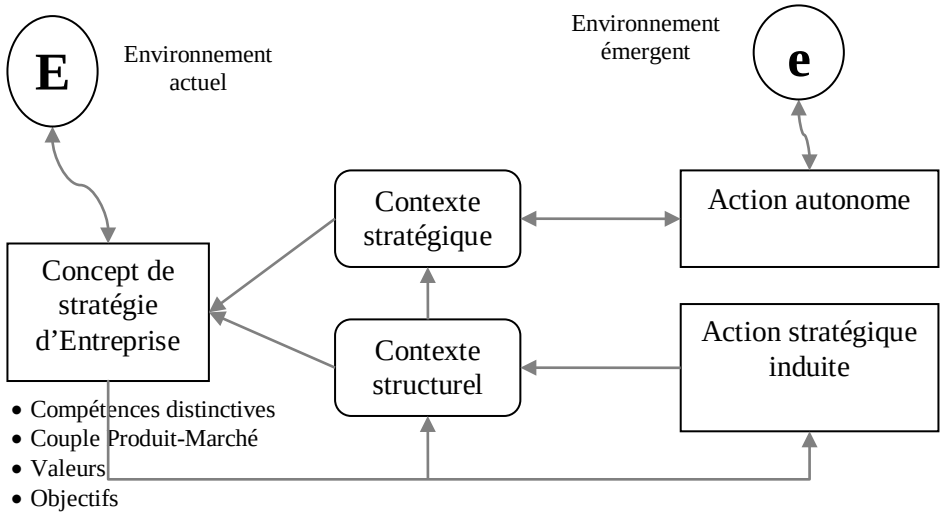
Les résultats de ce travail de recherche peuvent être synthétisés en un modèle d'identité stratégique de la firme entrepreneuriale structurée pour piloter une démarche émergente de manière efficace. Nous nous appuyons pour cela sur le modèle évolutionniste de processus stratégique défini par Burgelman (2002).

Le modèle de Burgelman distingue l'action induite, consistant en la mise en œuvre de la stratégie de la firme définie en fonction de l'environnement actuel, de l'action autonome, résultant de l'action d'acteurs à des niveaux hiérarchiques inférieurs sur la base de leur interaction avec l'environnement émergent. Cette distinction, établie dans un contexte de grande entreprise, nous paraît également pertinente dans un contexte entrepreneurial. En particulier, Burgelman emploie l'expression de « détermination du contexte stratégique[1] » pour caractériser la construction progressive de la compréhension

[1] "Strategic Context Determination"

qu'a la firme (l'équipe dans le contexte entrepreneurial) de l'environnement émergent de la firme.

Figure 73. Modèle évolutionniste de processus stratégique dans la firme établie



Source : (Burgelman, 2002)

Selon Burgelman (1991), la mise en œuvre d'une expérimentation interne augmente les chances d'une firme de se transformer en réponse aux changements de son environnement. Écrivant dans une perspective d'écologie interne, Burgelman ajoute que cette expérimentation repose sur la construction d'un mécanisme permettant d'avoir l'action induite et l'action autonome à la fois, c'est-à-dire sur sa capacité à intégrer un mécanisme reposant sur les notions de variation, sélection, et rétention (2002). L'action autonome est facteur de variation face à l'environnement émergent. C'est elle qui est dominante dans la période précédant le franchissement du gouffre.

Cependant, comme nous l'avons noté dans l'introduction du présent document, il n'est pas possible pour une startup d'appliquer un principe d'écologie interne sur la base d'un portefeuille de projets comme peut le faire une grande entreprise. Nous avons montré au chapitre 2 que l'utilisation de la lignée se présente comme un principe alternatif efficace à l'écologie interne en raison de l'apprentissage inter-projets qu'elle permet.

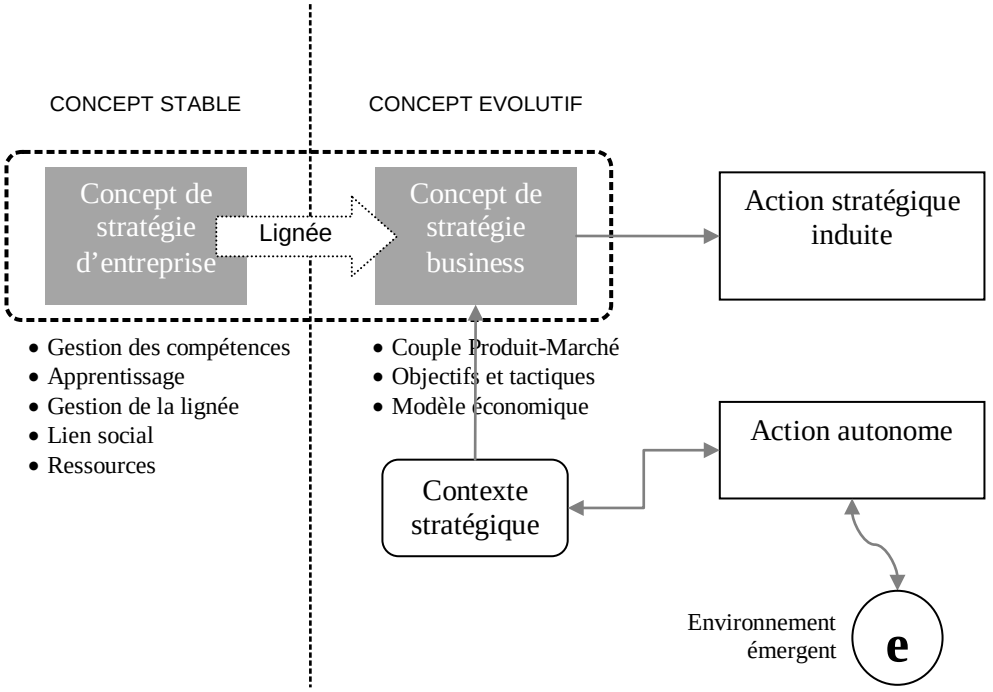
La coexistence que Burgelman suggère au sein de la firme peut donc être envisagée au sein d'une startup, mais avec une approche différente qui repose sur la lignée. Il faut donc adapter son modèle. Pour ce faire, nous découpons le concept de stratégie d'entreprise en deux sous-concepts, qui sont :

- D'une part le concept de stratégie d'entreprise qui se rapporte à l'identité stratégique de la firme : apprentissage, lien social, pilotage du processus, compétences de second ordre. Concept stable, il n'est pas censé changer au cours du temps, c'est en ce sens qu'il définit l'identité stratégique de la firme.

- D'autre part, le concept de stratégie business, qui se rapporte au couple produit-marché en cours: pilotage d'un couple produit marché, traversée du gouffre, etc. Concept évolutif, éventuellement multiple si la firme gère plusieurs couples simultanément, il change au cours du temps pour refléter l'évolution du couple produit-marché.

On a donc un concept stable qui définit l'identité de la firme, et un concept évolutif qui représente l'état du couple produit-marché à un instant donné. Le modèle de Burgelman ainsi adapté est représenté dans la Figure 74.

Figure 74. Modèle de processus stratégique robuste



Source : d'après (Burgelman, 2002)

Nous pouvons résumer le découpage entre concept de stratégie d'entreprise et concept de stratégie business pour les trois approches évolutionniste, effectuale et développement robuste dans le tableau suivant :

Tableau 14. Trois approches de la stratégie en environnement incertain

	concept de stratégie d'entreprise	concept de stratégie business	
Approche évolutionniste	Compétences distinctives Couple Produit-Marché Valeurs Objectifs		Stratégie pure
Effectuation	Ressources	Couple Produit-Marché Objectifs et tactiques Modèle économique	Tactique pure
Développement robuste	Gestion des compétences Apprentissage Gestion de la lignée Lien social Ressources	Couple Produit-Marché Objectifs et tactiques Modèle économique	Stratégie de création de connaissance

Pilotage de la phase de détermination : une comparaison Numérical-Novociné

Sur la base de nos résultats, nous effectuons une comparaison synthétique des approches utilisées par Novociné et Numérical dans leur résolution de l'incertitude knightienne.

Deux approches de pilotage différentes

Comme nous l'avons vu dans la première partie, Numérical et Novociné sont deux exemples de développement émergent dans la mesure où elles ne sont pas allées directement de l'idée à la mise en œuvre et au décollage en une seule fois. Au contraire, les deux firmes ont commencé avec un concept d'affaire, plutôt vague dans le cas de Numérical, précis et ambitieux dans le cas de Novociné, et qui s'est traduit par une mise en œuvre qui a considérablement évolué au cours du temps. Les deux firmes ont connu un échec commercial sur leur premier couple produit-marché, et à partir de cet échec ont entamé une trajectoire émergente faite de couples produit-marché qui ont successivement été essayé jusqu'à ce que l'un fonctionne. Les deux trajectoires peuvent être décrites comme multi-projets, chaque projet correspondant à un couple et à une tentative de la firme pour apprendre sur les opportunités permettant d'exploiter celui-ci avec succès.

Les deux cas révèlent cependant des différences importances dans la nature des deux trajectoires.

Depuis le début, la trajectoire de Novociné est guidée par la vision établie par les fondateurs d'un cinéma entièrement numérisé. Cette vision est très ambitieuse, mais finalement très générale et peu opérante en pratique : on peut y mettre beaucoup de choses derrière. L'analyse de la trajectoire révèle une succession de projets qui semblent complémentaires et destinés à se combiner pour transformer la vision en réalité. L'approche correspond à une logique de projet planifié : On décompose une vision globale en projets clairement définis et articulés, on assemble les ressources pour réaliser les projets, et on agrège les résultats obtenu pour mettre en œuvre la vision.

Le tâtonnement de Novociné est ainsi constitué d'une série de projets successifs ayant relativement peu de points communs si ce n'est d'entrer dans le cadre d'une vision relativement vague d'un cinéma numérique. En termes de gestion de projets, Novociné représente le modèle en portefeuille (Cooper, Edgett et al., 1997). Les différents couples produit-marché essayés par la firme sont autant de sous-projets relativement indépendants, pilotés par des acteurs différents, répondant à des contextes différents et utilisant leurs propres ressources pour progresser. Le premier projet consiste à gérer directement des cinémas, le second à vendre de la technologie et le troisième à distribuer des films. Chaque projet correspond à un modèle économique différent, à un ensemble de compétences spécifiques, un modèle d'investissement particulier, et cible des contextes environnementaux différents. Leur coexistence devient rapidement une concurrence pour l'accès aux ressources rares et pour l'orientation stratégique de la firme. Par exemple, le standard technique correspondant au réseau européen dont faisait partie Novociné n'était pas celui défendu par l'expert interne de la société qui promouvait, lui, une orientation vers les services de diffusion. Vue de l'extérieur, la firme présente le visage unique d'une vision d'un cinéma entièrement numérisé, mais la réalité est celle d'une succession de projets indépendants et discontinus n'ayant finalement que cette vision – finalement assez vague - en commun.

Au contraire, la trajectoire de Numérical démarre avec un couple produit-marché précis mais banal et loin de représenter une 'grande idée', celui de réaliser des sites Web pour des entreprises régionales, et sans idée de manœuvre sur ce qui viendra après ni de vision de marché. Nous avons vu au Chapitre 2 comment, après l'échec initial, la firme a élargi son champ de recherche et les marchés potentiels qu'elle pouvait servir au moyen de sa technologie. La trajectoire de Numérical est également une succession de projets, mais ceux-ci reposent sur une base technologique que nous avons qualifiée de lignée au sens où elle évolue en continu tout en présentant des éléments de stabilité forte. La succession de projets montre comment la connaissance générée par chaque projet est capitalisée et sert de base au projet suivant pour son exploration. La continuité et l'efficacité de la démarche d'apprentissage ainsi permise, bien plus que les spécificités du couple produit-marché concerné, constituent le cœur de la trajectoire de l'entreprise. La gestion en lignée permet à Numérical d'une part de piloter l'exploration en termes de produits et de marchés, et d'autre part d'organiser l'utilisation des connaissances pour obtenir les ressources dont elle a besoin pour se développer (Silberzahn et Midler, 2008).

Conclusion : pilotage par la vision, pilotage par l'apprentissage

Les deux cas que nous avons étudiés montrent une approche très différente du développement émergent. Novociné représente un exemple de pilotage par la vision. Une approche en portefeuille de projets relativement indépendants comme celle de Novociné ne permet pas d'apprentissage cumulatif d'un projet à l'autre. Chaque projet correspond à une nouvelle stratégie dont le coût est ainsi augmenté tandis qu'inversement sa probabilité de succès diminue, car il n'y a pas de lien stable entre la vision et le projet.

Au contraire, Numérical représente un exemple de pilotage par l'apprentissage. L'utilisation de la lignée par Numérical se traduit par une continuité très forte d'un projet à l'autre. L'exploration et l'exploitation sont maintenues de manière simultanée et fortement imbriquée. Cette continuité permet un apprentissage très important, et surtout une réutilisation forte de la connaissance ainsi générée d'un projet à l'autre avec un rendement croissant (Chapel, 1997). Numérical progresse dans la détermination par

itération en réduisant le coût de chacune successivement et en augmentant la probabilité de succès.

Discussion

Notre thèse est que l'approche robuste augmente les chances de réussite de la startup pour deux raisons : d'une part elle réduit les risques d'échec en évitant le pari initial et l'absence de flexibilité induite ; d'autre part, elle augmente les chances d'aboutir à un couple produit-marché positif, et donc d'envisager un succès commercial, en permettant l'adaptation.

Efficacité du pilotage

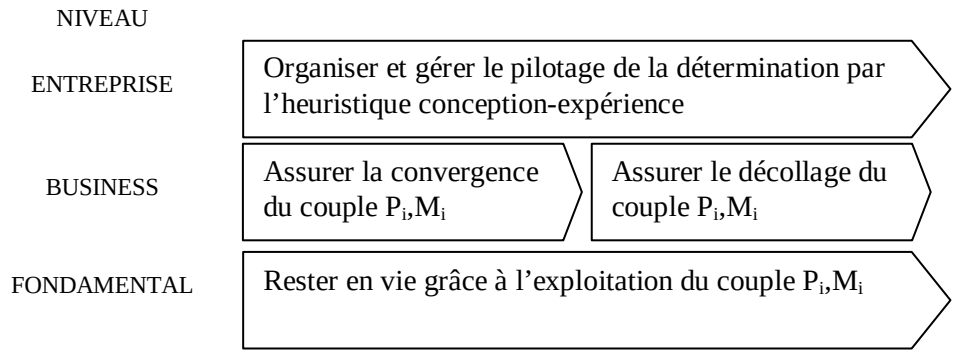
Le modèle permet un pilotage efficace du processus de détermination. Comme indiqué par Teece, Pisano *et al.* (1997), décider dans une situation d'incertitude forte quelle direction prendre et quand changer de direction est le problème stratégique central de la firme. Alors que les compétences en matière de technologie et de clients peuvent être vues comme des compétences de premier degré, la capacité d'identifier, d'évaluer ces compétences et d'en incorporer de nouvelles constitue une compétence de second degré (Collis, 1994). Les compétences de second degré permettent à une firme de se renouveler en développant de nouvelles compétences de premier degré relatives à ses marchés et à ses produits (Danneels, 2002). Elles apportent souplesse et permettent l'apprentissage.

L'apprentissage permet à l'approche émergente de ne pas être simplement aléatoire, qu'il y ait un progrès objectif le long des différentes variables. La persistance permise par la force du lien social permet à l'exploration de durer suffisamment longtemps pour que les effets de l'apprentissage puissent se traduire dans la réalité, au fur et à mesure des itérations. Dans les cas de Téfal ou de Numérical cependant, l'apprentissage exploratoire n'est pas limité à une première phase, mais constant durant le développement de la firme. Le processus d'apprentissage est structuré, d'une part, en termes d'utilisation de connaissance et de compétences pour créer des produits sources de revenus, et d'autre part en termes d'exploration prudente de nouveaux marchés couplée à un développement de nouveaux produits.

La définition de la firme en termes de compétences de second degré, et non de ses produits et marchés, permet de simultanément explorer de nouveaux marchés pour valoriser la technologie actuellement disponible et, en retour, d'apprendre de cette exploration en termes de produits et marchés.

C'est autour de la capacité de l'entreprise à piloter sa trajectoire d'exploration et d'apprentissage, et non à partir de son couple produit-marché, que se constitue le concept stable de la startup robuste. Celle-ci doit donc se structurer autour de ces compétences dites de « second ordre » pour être capable d'adapter ses variables stratégiques au cours du temps dans une démarche cumulative.

Figure 75. Gestion robuste de l'approche émergente[2]



La startup robuste dépasse trois tensions que la stratégie classique met en avant : entre stratégie délibérée et stratégie émergente (Mintzberg et Waters, 1985), entre exploration et exploitation (March, 1991), et entre innovation poussée par la technologie et innovation tirée par le marché (Berthon, Hulbert et al., 1999) :

- La stratégie comprend une composante délibérée qui s'exprime en termes de pilotage du processus et de l'apprentissage, et une composante émergente qui concerne l'heuristique elle-même liée au couple produit-marché courant.
- L'approche robuste ainsi conduite améliore, grâce à l'exploration, la capacité d'adaptation de l'entreprise dans un environnement changeant, tandis que l'exploitation, c'est-à-dire la mise en valeur des produits existants, permet l'apprentissage, fournit des ressources de court terme vitales pour l'entreprise non financée, et constitue également le 'test' de convergence.
- La conception des produits fonctionne en mode 'push' au travers de la stratégie de lignée, mais cette stratégie confère une capacité d'adaptation suffisante pour se nourrir fortement de l'exploration de marché (mode 'pull').

Résolution de l'incertitude knightienne

Le modèle permet de résoudre l'incertitude knightienne. Une situation caractérisée par une incertitude knightienne est définie comme une incertitude radicale quant aux produits et marchés dans un contexte donné. L'information à leur sujet n'existe objectivement pas. Dans ces situations, le rôle de l'exploration est crucial. Développer des compétences en matière de clients et de technologies, puis les exploiter, n'est pas suffisant. Des marchés envisagés peuvent ne pas émerger. De nouveaux produits peuvent échouer à susciter un intérêt. De nouvelles opportunités peuvent, au contraire, surgir de manière inattendue qui rendront caduque le couple produit-marché actuel de la firme. Le maintien d'une démarche d'exploration en parallèle d'un processus d'exploitation résulte en une capacité supérieure de la firme à s'adapter aux changements, et donc augmente la

[2] Rappelons que la trajectoire peut comporter plusieurs couples produit-marché à des degrés divers de maturité, dans une approche de portefeuille, mais nous n'en représentons qu'un par soucis de simplicité et parce que souvent, les startups ne sont en mesure de gérer qu'un seul projet à la fois.

viabilité de celle-ci (Danneels, 2002). Tandis que l'exploitation fournit à la firme des ressources vitales, l'exploration améliore ses capacités d'adaptation à un environnement changeant en augmentant la variance des activités organisationnelles (McGrath, 2001).

Cette recherche suggère donc que l'incertitude knightienne est résolue par la définition d'une identité stratégique stable de la firme exprimée non pas en termes de produits ou de marché, comme le préconise la stratégie classique (Grant, 1995), ni même par une fonction de conception (Hatchuel et LeMasson, 2001), mais en termes de capacité à conduire une exploitation et une exploration simultanées de ces produits et marchés. Ce concept permet un processus itératif de push technologique et de market pull (Berthon, Hulbert et al., 1999) piloté par une stratégie délibérée d'apprentissage. Le processus de conception permet la création de produits qui répondent aux besoins de l'exploration de marché tandis que cette dernière alimente les raisonnements de conception jusqu'à ce que les deux convergent vers l'opportunité.

Divergence et convergence

Nous avons noté dans le chapitre 1 (p. 59) que la startup ne s'inscrit pas dans la dualité divergence/convergence habituellement modélisée dans les processus d'innovation. D'une part la startup n'a pas les moyens de diverger, elle ne peut se payer, littéralement, une période de variation forte qui précéderait la commercialisation. Au contraire, elle rentre presqu'immédiatement dans une tentative de convergence. L'étude des trajectoires que nous avons menée montre qu'il y a presque toujours un couple produit-marché sur lequel la firme essaie de converger[3]. C'est particulièrement vrai si la firme met en œuvre une stratégie de lignée, qui converge en permanence par définition. Contrairement à ce que modélise la théorie de gestion de projet, il n'y a donc pas de phase amont, pas d'avant projet. On est donc très éloigné des modèles classiques NPD, y compris de « fuzzy front end ». Il faut donc abandonner la dualité divergence/convergence non pas parce qu'elle est inexacte, mais parce que la phase de divergence, produit du paradigme de l'écologie interne, est en pratique absente pour la startup : seule la convergence est réellement présente, et donc à étudier. La notion de divergence, dans notre modèle, est utilement remplacée par l'expansion des connaissances au sens de CK.

Stabilité et persistance

Le modèle permet de faciliter la stabilité et la persistance de l'équipe malgré l'incertitude et malgré les échecs. Quel est l'intérêt de persister face à la difficulté ? Tandis que la persistance en situation de non performance de la firme peut être vue comme une aberration, elle prend son sens dans une situation d'innovation radicale qui peut mettre très longtemps à déboucher sur des résultats tangibles en termes de performance économique.

L'équipe ne persiste pas simplement par refus d'abandonner ou par escalade de l'engagement. Elle persiste parce qu'elle est elle socialement solide, et parce que la persistance se traduit par un progrès tangible et vérifiable sur les variables constituant la trajectoire. La stabilité et la persistance de l'équipe permet à l'apprentissage de s'effectuer et de produire ses effets. En retour, l'apprentissage permet un rendement

[3] Rappelons que Sony et HP se sont créées sans idée de produit, mais toutes deux en ont rapidement eu un.

croissant du travail de détermination. Lorsqu'on essaie un couple produit-marché, on ne repart pas de zéro. L'équipe apprend de plus en plus sur ses marchés, ses produits, ses clients, ses concurrents, etc. ce qui contribue à la convergence stable vers une opportunité réelle.

Effectuation

Le modèle robuste étend sensiblement la théorie de l'effectuation qui est conçue comme purement émergente et dans laquelle les buts, notamment en matière de produits et de marchés, émergent à partir des moyens disponibles à l'entrepreneur. Le modèle de développement robuste, lui, n'est pas purement émergent. Il définit des buts, mais ces buts s'expriment non pas en termes de produits et de marchés, mais en termes d'apprentissage et de pilotage de la lignée. Le pilotage de la lignée est délibéré, et la lignée permet de créer des produits en mode émergent, c'est-à-dire en réponse à l'exploration de marché conformément à ce que théorise l'effectuation. La création de la lignée et sa gestion dotent la firme d'un moyen de répondre très rapidement à l'évolution de son environnement et de la perception que l'équipe en a.

C'est ainsi qu'est résolu le paradoxe du frigo évoqué dans le chapitre 2. Lorsque vient l'heure de préparer un repas, on trouve un frigo qui a été rempli préalablement de manière délibérée, sans pour autant savoir le type de repas qui devrait être préparé.

Le modèle étend également la théorie de l'effectuation car il intègre une théorie de la création de connaissance. L'une des faiblesses de l'effectuation est qu'elle ne formalise pas la création de connaissance alors qu'elle la suppose implicitement. Elle la suppose en effet lorsqu'elle essaie de décrire formellement, comme par exemple dans le cas Realnetworks, l'évolution d'un projet d'une chaîne de télévision à un module de diffusion vidéo sur Internet. Une telle évolution suppose une création massive de connaissance, mais ce sujet n'est pas du tout abordé par les théoriciens de l'effectuation. La mobilisation de CK nous permet de compenser ce manque. CK repositionne l'effectuation dans une classe plus large de phénomènes et illustre la limite de la métaphore du frigo : celle-ci suggère en effet que le travail de conception se réduit à l'assemblage de connaissances existantes, exactement comme les modèles de NPD évoqués dans le chapitre 2. Pour reprendre la notation de Le Masson, Weil et. al. (2006), l'effectuation travaille sur de petites variations δK, alors que l'incertitude nécessite de grandes variations ΔK.

Gestion du risque

Le modèle de développement robuste représente une approche prudentielle du développement de la startup. Sur le plan de la technologie, l'approche de type startup correspond souvent à une prise de risque très élevée. Compte tenu de l'incertitude et de la volatilité des marchés visés, la probabilité pour que la technologie soit sans intérêt ou qu'elle ne trouve pas preneur est très élevée. Mais si elle trouve preneur, il est probable que le montant auquel elle est rachetée soit très élevé, le rachat permettant au grand acteur de rattraper son retard. Nous sommes donc, dans le cas de la technologie, sur une approche « risque élevé, gain potentiel élevé. »

Nous avons également indiqué que l'apport de capital a un double effet au niveau du risque. D'une part il augmente la probabilité de réussite commerciale si le couple produit-marché est correctement déterminé. Le passage à la croissance se fera plus facile-

ment car la firme disposera des ressources (humaines, financières) pour cela. D'autre part, il augmente le risque de disparition de la firme au cas où ce couple n'est pas correctement déterminé au démarrage, car il en augmente la rigidité institutionnelle. Enfin, il augmente par définition l'enjeu : si on perd, on perdra beaucoup plus.

Le modèle de développement robuste propose une approche différente de la gestion du risque en s'intéressant à l'espérance mathématique de gain, et non au gain seul[4]. L'idée est que l'espérance, définie comme la somme des gains (et des pertes) pondérés par la probabilité du gain (ou de la perte)[5] dépend plus de la probabilité que du gain lui-même.

La firme adoptant un modèle robuste agit favorablement sur la probabilité de deux manières :

- D'une part elle se donne la possibilité d'essayer plusieurs couples, au lieu de tout faire reposer sur un seul et de disparaître en cas d'échec. En substance, la destinée de la firme est séparée de celle du couple produit-marché en question.
- D'autre part elle est structurée pour durer, la durée étant en elle-même un facteur d'augmentation de la probabilité de déterminer le bon couple produit-marché (toutes choses égales par ailleurs) dès lors naturellement que la trajectoire n'est pas une marche au hasard, ce que nous avons montré.

En revanche, le montant du gain potentiel ne diminue pas à cause de cette approche. L'approche robuste augmente donc l'espérance de gain.

S'affranchir des limites de l'approche robuste

Nous avons montré dans le chapitre précédent que la robustesse apportée par le modèle se faisait au dépend de la capacité à croître lorsque le couple produit-marché est déterminé. Le type 1 (fermé) représenté par Numérical est mieux adapté à une approche émergente, car il permet de durer tant que la détermination n'est pas aboutie. En revanche, il bloque la firme lorsqu'elle a déterminé son couple produit-marché et qu'elle s'apprête à croître. Il impose donc à ce stade un changement important de stratégie et de culture, et il n'est pas certain que l'équipe en soit capable.

Baron et Hannan (2002) montrent en effet que le changement ultérieur d'un modèle est très perturbant et affecte négativement la performance de la firme. Le risque est alors grand que la firme de type 1 reste boquée dans un mode de survie « créatrice » : elle réussit à être présente sur des opportunités, mais n'en saisit vraiment aucune. Quelles sont alors les options possibles pour l'équipe ? Évoquons quelques pistes :

1. Une ouverture. Dans cette approche, l'équipe, consciente du risque que représente l'approche fermée, réussit à faire entrer de nouveaux managers pour modifier « l'ADN » de l'entreprise.

2. La cession de l'activité représentée par le couple produit-marché prêt à décoller. Dans cette approche, la firme vend un actif à une autre entreprise plus à même d'en tirer partie.

---

[4] La discussion ici est conceptuelle. Nous avons vu que l'application de concepts de probabilité était impossible en incertitude knightienne.

[5] Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Espérance_mathématique

3. Le passage de relai à une autre équipe. Dans cette approche, les fondateurs font entrer un investisseur au capital et se désengagent de la direction de la firme.

Compte tenu de la difficulté de faire évoluer sa propre culture, seules les options 2 et 3 nous semblent possibles à mettre en œuvre.

Gouvernance

L'une des limites de toute approche émergente en général a trait à la gouvernance. L'absence de moyen de mesurer le progrès effectué et le chemin qui reste à parcourir rend impossible la mesure de la progression. Difficile donc d'amener des parties prenantes dans le projet, comme des investisseurs. Typiquement en effet, un investisseur ne s'engage financièrement que sur la base d'objectifs définis en commun avec l'équipe. Dans une approche causale, on se fixe des objectifs et une échelle de temps. Il est dès lors très facile à tout moment de s'y rapporter pour savoir dans quelle mesure l'objectif est atteint, et d'apporter des mesures correctives au besoin. Cela n'est pas possible en approche émergente puisque l'on n'a pas de but explicite. Les startups fonctionnant en mode émergent semblent donc condamnées à se financer seules, soit en accentuant leur travail alimentaire, mais au risque de perdre du temps sur leur 'vrai' travail, soit en trouvant un business angel peu ambitieux. Au-delà, le problème d'objectifs touche également l'équipe elle-même. Si aucun objectif n'est fixé, comment savoir si l'on progresse ? Comment un associé peut-il savoir s'il ne devrait pas abandonner le projet ? Sur quoi s'accordent les associés ?

On peut d'une certaine manière imaginer des moyens intangibles de mesurer le progrès effectué, mais pas d'estimer le chemin qui reste à parcourir. Dès lors, il devient difficile de savoir si l'on doit abandonner parce que les efforts ne donnent rien, ou s'il faut persévérer parce que les efforts vont bientôt payer. La persévérance risque alors de devenir un acte de foi.

Le modèle de pilotage que nous avons mis en avant résout partiellement cette difficulté de deux manières. D'une part, il introduit la notion de but dans une démarche pourtant émergente. Comme nous l'avons vu plus haut, ces buts s'expriment non pas en termes de produits et de marchés, mais en termes d'apprentissage, de pilotage de la lignée, etc. D'autre part, nous décrivons la trajectoire au moyen de sept variables, et cette granularité offre un niveau suffisant à l'entrepreneur pour suivre sa progression le long de ces variables.

Périmètre d'application du modèle

Nous avons montré la pertinence de l'approche émergente dans un contexte d'incertitude knightienne. Dès lors que celle-ci est résolue, le basculement en mode délibéré est justifié car celui-ci est plus efficace (Sarasvathy, 2001a; Christensen et Raynor, 2003). On notera cependant que ce basculement se fait au niveau du couple produit-marché considéré. Certains couples seront ainsi exploités en mode émergent, lorsqu'ils correspondent encore à un environnement incertain, tandis que d'autres le seront en mode délibéré lorsque leur contexte a été déterminé.

Contribution

Contribution théorique

Nous relions trois champs : celui de l'entrepreneuriat, celui de la conception innovante et celui de l'organisation et du lien social. Notre contribution est d'abord à chacun de ces trois champs.

Contribution à chaque champ

Champ entrepreneurial : Notre contribution au champ entrepreneurial est de plusieurs ordres. D'une part, nous apportons une étude longitudinale et profondeur d'un cas. La littérature entrepreneuriale a depuis longtemps souligné à la fois la nécessité d'un tel travail tant le champ manque de données, mais aussi sa difficulté : les startups sont petites, font rarement appel à des intervenants extérieurs, risquent de disparaître avant la fin de la recherche, compromettant des mois voire des années de travail du chercheur, sont rarement formalisées au point d'offrir des documents pour servir l'étude, etc.

Nous contribuons ensuite à une meilleure compréhension des mécanismes de détermination de produits et marchés par la firme entrepreneuriale, enrichissant ainsi la recherche sur le thème de l'opportunité. Nous nous inscrivons dans une perspective d'opportunité construite et nous montrons comment, en pratique, cette construction se fait en articulant le travail sur les produits et celui sur les marchés en intégrant une perspective de création de connaissance.

Nous contribuons également à éclairer la dimension sociale du processus de détermination. Cette détermination n'est pas un processus purement cognitif, elle est conduite par une équipe qui doit se créer, se structurer et qui traverse des moments difficiles pendant une période qui peut être longue. Nous montrons que l'identité sociale définie influe considérablement sur la réussite de cette détermination, et qu'elle est donc essentielle à prendre en compte. La dimension de création de connaissance que nous avons ajoutée montre toutefois que contrairement à ce que suggère l'effectuation, la démarche émergente n'est pas réductible à un processus uniquement social. C'est en ce sens que nous avons qualifié notre modèle de socio-cognitif.

Nous contribuons enfin à recentrer le cadre d'étude du phénomène entrepreneurial. Les études sont conditionnées par le modèle entrepreneurial sous-jacent, et celui-ci est souvent basé sur des étapes relativement rigides. Les travaux sur l'entrepreneuriat s'intéressent souvent à un moment donné de l'histoire de l'entreprise, en particulier la découverte de l'opportunité ex ante, ou la réussite ou l'échec ex-post, et la question du management de l'entreprise s'identifie avec celle du management du projet qui constitue son moment de vérité à cette étape. Nous nous affranchissons de la notion d'étape pour la période initiale qui conduit à la détermination du couple produit-marché, mais nous définissons des variables qui permettent de la décrire. Ce faisant, nous évitons les limites du déterminisme des modèles délibérés, et le caractère descriptif et abstrait des modèles émergents.

Champ de la conception : la littérature sur la conception innovante dans des contextes incertains est très riche, mais elle porte le plus souvent sur des grandes entreprises alors que l'innovation radicale menée par les entrepreneurs présente des caractéristiques uniques qui justifient une étude spécifique. Nous relions ici la conception innovante au champ entrepreneurial en montrant comment les entrepreneurs conçoivent des produits

radicalement nouveaux pour des marchés qui n'existent pas encore. Nous mettons en avant la notion de rationalité expansive pour montrer l'importance de faire appel à une théorie de la création de connaissance dans ce contexte, allant ainsi au-delà des théories de développement de produit en environnements stables. Nous relions également la conception innovante à la question sociale en montrant que la réussite d'une démarche de conception entreprise en situation d'incertitude ne tient pas seulement à la qualité du processus cognitif mis en œuvre, mais aussi et peut-être surtout à la solidité et à l'efficacité du lien social créé entre les acteurs de ce processus.

Champ de l'organisation : nous avons noté que la littérature sur la structuration sociale en entrepreneuriat est très limitée. Nous relions le champ de l'organisation et celui de l'entrepreneuriat en introduisant la notion de pilotage de processus de développement conçu comme un exercice à la fois cognitif et social. Nous montrons que le premier ne peut aller sans le second sauf au prix d'une fragilité organisationnelle qui met rapidement un terme à l'effort entrepreneurial. Mais inversement, l'étude du lien social conduite par Baron et Hannan sans que celui-ci soit rapporté à son objet, c'est-à-dire la détermination des produits et marchés et le décollage commercial, nous semble limitative. Plus généralement, nous contribuons sur les deux plans qui forment la base de la théorie des organisations, la contingence et l'adéquation (fit): nous éclairons en effet la dynamique entre la structuration stratégique progressive de la firme (vision, produits, marchés) et son environnement dont l'incertitude se réduit progressivement en partie par les actions-même de l'équipe dirigeante de la firme entrepreneuriale.

Contribution aux trois champs

En reliant ces trois champs, nous pensons avoir apporté deux contributions principales :

D'une part, un enrichissement de notre connaissance des mécanismes du travail entrepreneurial en situation incertaine. À l'issue de ce travail, nous comprenons mieux comment, en pratique et au quotidien, les entrepreneurs pilotent la détermination de leurs produits et marchés pour résoudre l'incertitude à laquelle ils sont confrontés.

D'autre part une formalisation de la démarche stratégique de l'entrepreneur avec la mise en avant du modèle de développement robuste. Ce modèle nous permet de quitter l'approche descriptive pure qui caractérise la littérature qui s'est intéressée à l'approche émergente. Il nous permet également de dépasser sa formalisation jusque-là essentiellement conceptuelle et abstraite pour la rendre plus spécifique et la structurer autour de variables actionnables par l'entrepreneur, comme les produits, le lien social ou la vision.

Contribution pratique

Nous espérons que ce travail sera également utile sur un plan pratique aux acteurs suivants :

Les entrepreneurs eux-mêmes, d'abord : ils pourront se rassurer en apprenant que la planification n'est pas un préalable indispensable à l'aventure entrepreneuriale, que de 'grands anciens' comme HP, Sony ou Realnetworks se sont créés sans grande idée et sans business plan. Ils apprendront également que cela ne signifie pas pour autant que l'entrepreneuriat doive être une marche au hasard : une démarche émergente doit se piloter, et nous avons proposé un modèle général pour ce faire. Les entrepreneurs adoptant une approche robuste pourront également anticiper le problème du blocage de la croissance et réfléchir à l'avance à sa résolution.

Les investisseurs, ensuite : L'investissement institutionnel se fait souvent sur la base d'une approche de développement délibérée. Dans des contextes d'incertitude, la sensibilité des entreprises fonctionnant dans un tel mode aux événements inattendus est très grande. Il n'y a pas de raison, si l'on regarde les grands succès industriels comme HP ou Realnetworks, que les startups fonctionnant en mode émergent ne puissent pas bénéficier d'investissement institutionnel. Cela signifie naturellement une approche différente en termes de gouvernance, mais les investisseurs pourront trouver dans le présent travail des bases théoriques pour construire un nouveau modèle de pilotage avec certaines startups et ainsi dépasser l'approche portefeuille qu'ils pratiquent généralement avec leurs participations.

Les accompagnants, enfin. L'accompagnement des entrepreneurs a connu un fort développement en particulier en France depuis la loi sur l'innovation de 1999 avec l'apparition des incubateurs. L'efficacité de l'accompagnement passe nécessairement par une compréhension fine des déterminants du développement entrepreneurial. Nous pensons que la mise en lumière et la formalisation de l'approche émergente viendra enrichir de manière utile la 'grille de lecture' des accompagnants en complément des modèles délibérés qui restent naturellement très pertinents dans les cas de marchés établis où il n'y a pas d'incertitude knightienne.

Prolongation de cette recherche

Nous avons évoqué certaines limites de ce travail dans la partie méthodologique de ce document, et ces limites constituent les bases de futurs travaux qui prolongeraient utilement cette présente recherche.

Extension à d'autres cas

Ce travail est basé sur un cas unique et présente donc les limitations bien connues de cette approche. Nous faisons appel à d'autres cas, mais ils sont mobilisés à partir d'une littérature secondaire et n'offrent naturellement pas la même valeur scientifique. Ils sont utilisés comme miroir et comme validation, pas comme terrain de recherche. Toutes les limitations d'une recherche sur cas unique s'appliquent naturellement à ce travail, et nous avons discuté de cette question dans la partie méthodologie au début de ce document. Nous pensons que cette recherche est intéressante et que l'étude approfondie d'un tel cas apporte une très grande valeur au champ entrepreneurial. Il conviendrait, dans la perspective de poursuite d'un tel travail, de constituer un échantillon de startups et de confronter nos résultats à ce terrain étendu. Nous pourrions y affiner nos résultats, découvrir d'autres manières de résoudre l'incertitude knightienne, d'autres structurations sociales pour durer durant la période de détermination. Nous pourrions également mieux généraliser en supprimant de la formalisation les éléments qui sont trop spécifiques à Numérical. Ce travail d'étude plus systématique de trajectoires de startups a de fait commencé en septembre 2008 dans le cadre de ParisTech avec un premier échantillon de six firmes. L'étude est donc non seulement sur un échantillon, et non plus sur une firme unique, mais elle se fait en temps réel avec un entretien mensuel avec les dirigeants.

Création d'un modèle quantitatif

Un prolongement directement inspiré du point précédent consisterait à travailler sur la méthodologie quantitative : quel pourrait être un modèle d'étude quantitatif fondé sur

ces résultats ? Un exemple de recherche serait l'extension du questionnaire de Baron et Hannan.

Résolution des limites de l'approche de développement robuste

Nous avons mis en avant le paradoxe de l'approche de développement robuste qui est d'augmenter la probabilité de réussir la détermination mais de bloquer la firme au seuil de la croissance. Pour que ce modèle puisse être utilement revendiqué, il convient de poursuivre cette recherche en se demandant comment l'équipe peut résoudre ce paradoxe et gérer le basculement d'une approche émergente à une approche délibérée.

Travail sur la mesure de progression des variables du modèle

Nous avons indiqué que le modèle permet de suivre la progression le long des variables décrivant la trajectoire. Mais nous ne savons pas précisément mesurer cette progression. Comment mesure-t-on la progression en termes de clients, sachant que le chiffre d'affaire n'est pas, dans la période de détermination, un critère pertinent ? Comment mesure-t-on la progression en termes de connaissance ? De lien social pour l'équipe ? La seule évaluation qualitative ne suffit pas, et un travail sur cette question nous semble nécessaire et d'un intérêt certain.

Application à d'autres industries

Dans quelle mesure nos résultats sont-ils spécifiques au domaine d'activité de la firme que nous avons étudiée ? Le principe d'une lignée s'applique tout d'abord spécifiquement dans un contexte technologique. Nous avons par ailleurs indiqué que nous nous intéressions à un état particulier de marché dans lequel ni la demande, ni l'offre ne sont identifiées ex ante (voir chapitre introductif). Si, par exemple, la demande est identifiée, comme dans le cas de la mise au point d'un vaccin, l'approche heuristique a priori n'a plus aucun intérêt car le problème se ramène à une question de R&D.

Les grandes entreprises sont au même titre que les startups confrontées à une incertitude knightienne. Le chapitre 2 peut donc s'appliquer à leur cas, mais les ressources dont elles disposent et le fait qu'elles agissent en tant qu'organisation déjà existante supprime la problématique du lien social. Il serait donc intéressant d'étudier les concepts mis en avant dans cette recherche à d'autres secteurs que celui du logiciel.

Dans quelle mesure le caractère immatériel facilite-t-il une gestion de la lignée ? Le cas Téfal a montré que ce concept s'applique très bien à une industrie manufacturière (équipement pour la cuisine), l'étude de l'impact de la nature de l'industrie enrichirait considérablement cette recherche.

RÉFÉRENCES

Abernathy, W. et Utterback, J. (1978) Patterns of industrial innovation. *Technology Review,* (2)**,** 40-47.

Adler, P. (1989) Technology strategy: a guide to the literatures In *Research on technological innovation, management and policy*, Rosenbloom, R. S. and Burgelman, R. (Eds), JAI Press, pp. 25-151.

Adler, P. S. et Kwon, S.-W. (2002) Social capital: prospect for a new concept. *Academy of Management Review,* 27(1)**,** 17-40.

Akrich, M., Callon, M. et Latour, B. (1988) A quoi tiennent le succès des innovations? Premier épisode: l'art de l'intéressement. *Annales des Mines,* Juin.

Aldrich, H. E. et Fiol, C. M. (1994) Fools rush in? The institutional context of industry creation. *Academy of Management Review,* 19**,** 645-670.

Aldrich, H. E. et Kim, P. H. (2007) Small worlds, infinite possibilities? How social networks affect entrepreneurial team formation and search. *Strategic Entrepreneurship Journal,* 1**,** 147-165.

Allison, G. (1971) *Essence of decision,* HarperCollins, New-York, NY.

Allison, G. et Zelikow, P. (1999) *Essence of decision (2nd edition),* Longman, New-York, NY.

Ansoff, I. (1957) Strategies for diversification. *Harvard Business Review,* 35(2)**,** 113-124.

Ardichvili, A., Cardozo, R. et Ray, S. (2003) A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. *Journal of Business Venturing,* 18**,** 105-123.

Ayas, K. (1998) Learning through projects: meeting the implementation challenge In *Projects as arenas for renewal and learning processes*, Lundin, R. A. and Midler, C. (Eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Baker, T. et Nelson, R. E. (2005) Creating something from nothing: resource construction through entrepreneurial bricolage. *Administrative Science Quarterly,* 50(3)**,** 329-366.

Baldwin, C. Y. et Clark, K. B. (2000) *Design rules: The power of modularity,* MIT Press, Cambridge.

Baron, J. N. et Hannan, M. T. (2002) Organizational blueprints for success in high-tech start-ups: lessons from the Stanford project on emerging companies. *California Management Review,* 44(3)**,** 8-36.

Barthélemy, V. et Cozannet, S. (2005) NovoCiné et le cinéma numérique: comment se construit la trajectoire d'une start-up. Mémoire de Master PIC, *Ecole Polytechnique.*

Barthélemy, V. et Paris, T. (2006) Start-up en quête de Business Model ou l'art du tâtonnement stratégique. *Gérer & Comprendre*, 84**,** 4-11.

Battelle, J. (2005) *The search - How Google and its rivals rewrote the rules of business and transformed our culture*, Portfolio, New-York, NY.

Becker, G. S. (1964) *Human capital*, University of Chicago Press, Chicago, IL.

Ben-Mahmoud-Jouini, S. (1999) Innovation based competition and processes for the design of innovative market supply flow - The case of major general contractors in the French construction industry, *6th International Product Development Management Conference*, Cambridge, July 5-6th.

Ben-Mahmoud-Jouini, S. (2004) Management des connaissances et des apprentissages dans les entreprises multi-projets : le cas des stratégies d'offres innovantes In *Faire de la recherche en management de projet*, Garel, G., Giard, V. and Midler, C. (Eds), Vuibert FNEGE, Paris, pp. 225-246.

Ben-Mahmoud-Jouini, S., Charue-Duboc, F. et Midler, C. (2000) A longitudinal analysis of the design dynamics in industrial firms - a comparison between automobile, chemical and construction companies In *Innovation based competition & design systems dynamics*, Benghozi, P.-J., Charue-Duboc, F. and Midler, C. (Eds), L'Harmattan, Paris, pp. 39-7.

Bernstein, P. L. (1996) *Against the gods: the remarkable story of risk*, John Wiley & Sons, New-York, NY.

Berry, M. (1995) Research and the practice of management: a French view. *Organization Science*, 6(1)**,** 104-116.

Berthon, P., Hulbert, J. M. et Pitt, L. F. (1999) To serve or to create: strategic orientations towards customers and innovation. *California Management Review*, 42(1).

Bettis, R. A. et Hitt, M. (1995) The new competitive landscape. *Strategic Management Journal*, 16**,** 7-19.

Bhave, M. P. (1994) A process model of entrepreneurial venture creation. *Journal of business Venturing*, 9**,** 223-242.

Bhidé, A. V. (1994) How entrepreneurs craft strategies that work. *Harvard Business Review*, March-Avril.

Bhidé, A. V. (2000) *The origin and evolution of new businesses*, Oxford University Press, New-York, NY.

Biga-Diambeidou, M. (2008) An empirical taxonomy of early growth trajectories. Thèse de sciences de gestion, *Center for Research in Entrepreneurial Change and Innovative Strategies, Université Catholique de Louvain*.

Birch, D., Haggerty, A. et Parsons, W. (1995) *Corporate evolution*, Cognetics, Inc, Cambridge, MA.

Blomquist, T. et Packendorff, J. (1998) Learning from renewal projects: content, context, and embeddedness In *Projects as arenas for renewal and learning processes*, Lundin, R. A. and Midler, C. (Eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Brady, T. et Davies, A. (2004) Building project capabilities: From exploratory to exploitative learning. *Organization Studies*, 25(9)**,** 1601-1621.

Brown, S. L. et Eisenhardt, K. M. (1995) Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *Academy of Management Review*, 20(2)**,** 343-378.

Brown, S. L. et Eisenhardt, K. M. (1997) The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-Paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations. *Administrative Science Quarterly,* 42**,** 1-34.

Bruyat, C. (1993) Création d'entreprise: contributions épistémologiques et modélisation. Thèse pour le doctorat es Sciences de Gestion, *Université Pierre Mendès France*.

Burgelman, R. A. (1991) Intraorganizational ecology of strategy making and organizational adaptation: theory and field research. *Organization Science,* 2(3)**,** 239-262.

Burgelman, R. A. (2002) *Strategy is destiny - How strategy making shapes a company's future,* The Free Press, New York, NY.

Burgelman, R. A. et Grove, A. S. (2007) Let chaos reign, then rein in chaos – repeatedly: Managing strategic dynamics for corporate longevity. *Strategic Management Journal,* 28**,** 965-979.

Bygrave, W. D. et Hofer, C. W. (1991) Theorizing about Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice***,** 13-22.

Bygrave, W. D. et Zacharakis, A. (2004) *The Portable MBA in Entrepreneurship,* John Wiley & Sons, New York.

Cassidy, J. (2002) *Dot.con - The real story of why the Internet bubble burst,* Penguin Books.

Casson, M. (2003) *The Entrepreneur,* Edward Elgar.

Chandler, G. N., Honing, B. et Wiklund, J. (2005) Antecedents, moderators, and performance consequences of membership change in new venture teams. *Journal of Business Venturing,* 20**,** 720-725.

Chapel, V. (1997) La croissance par l'innovation intensive: de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel, le cas Téfal. Thèse de doctorat en Ingénierie et Gestion, *Ecole des Mines de Paris.*

Cheng, Y.-T. et Van-de-Ven, A. H. (1996) Learning the innovation Journey: Order out of chaos? *Organization Science,* 7(6)**,** 593-614.

Christensen, C. M. (1997) *The innovator's dilemma,* Harvard Business School Press, Boston, MA.

Christensen, C. M., Anthony, S. D. et Roth, E. A. (2004) *Seeing what's next : Using the theories of innovation to predict industry change,* Harvard Business School Press, Boston, MA.

Christensen, C. M. et Raynor, M. E. (2003) *The innovator's solution,* Harvard Business School Press, Boston, MA.

Churchill, N. C. et Lewis, V. L. (1983) The five stages of small business growth. *Harvard Business Review,* May-June.

Clark, K. B. et Fujimoto, T. (1991) *Product development performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry,* Harvard Business School Press, Boston, MA.

Clarysse, B. et Moray, N. (2004) A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing,* 19**,** 55-79.

Codorniou, J. et Lasteyrie, C. d. (2005) *Ils ont réussi leur start-up ! - La success story de Kelkoo,* Pearson Education, Paris.

Cohen, M. D., March, J. G. et Olsen, J. P. (1972) A garbage can model of organizational choice. *Administrative Science Quarterly,* 17(25).

Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1990) Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly,* 35**,** 128-152.

Collins, J. (2001) *Good to great: Why some companies make the leap... and others don't,* HarperCollins, New-York.

Collins, J. et Porras, J. I. (1994) *Built to last: Successful habits of visionary companies,* HarperCollins, New-York.

Collis, D. J. (1994) Research Note: How valuable are organizational capabilities? *Strategic Management Journal,* 15**,** 143-152.

Cooney, T. M. (2005) What is an entrepreneurial team. *International Small Business Journal,* 23(3)**,** 226-235.

Cooper, R. G., Edgett, S. J. et Kleinschmidt, E. J. (1997) *Portfolio Management for New Products,* Hamilton McMaster University.

Cope, J. (2005) Toward a Dynamic Learning Perspective of Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice,* 29(4)**,** 373-397.

Crossan, M. M., Lane, H. W. et White, R. E. (1999) An organizational learning framework : From intuition to institution. *Academy of Management Review,* 24(3)**,** 522-537.

Cusumano, M. A. (2004) *The business of software: What every manager, programmer, and entrepreneur must know to thrive and survive in good times and bad,* The Free Press, New-York, NY.

Cusumano, M. A. et Neoboka, K. (1998) *Thinking beyond lean: How multiproject management is transforming product development at Toyota and other companies,* The Free Press, New-York.

Cusumano, M. A. et Selby, R. W. (1996) *Microsoft secrets: How the world's most powerful software company creates technology, shapes markets, and manages people,* HarperCollins Business.

Danneels, E. (2002) The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences. *Strategic Management Journal,* 23**,** 1095-1121.

David, A. et Hatchuel, A. (2007) Des connaissances actionnables aux théories universelles en sciences de gestion, *XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique - AIMS,* Montréal, 6-9 Juin 2007.

Davidsson, P. (2000) A conceptual framework for the study of entrepreneurship and the competence to practice it. Working paper, *PEG - Jönköping University*.

Davidsson, P. et Honig, B. (2003) The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. *Journal of Business Venturing,* 18**,** 301-331.

Davis, S. M. (1987) *Future Perfect,* Addison-Wesley, Reading, MA.

Deakins, D. (1996) *Entrepreneurship and small firms,* McGraw-Hill, Maidenhead.

de-la-Ville, V.-I. (1996) Apprentissages collectifs et structuration de la stratégie dans la jeune entreprise de haute technologie. Etude de cas et éléments de modélisation procédurale. Thèse de doctorat ès sciences de gestion, *Université Lyon III*.

Delmar, F. (1997) Measuring growth: methodological considerations and empirical results In *Entrepreneurship and SME research: On its way to the next millenium,* Donckels, R. and Miettinen, A. (Eds), pp. 199-216.

Delmar, F., Davidsson, P. et Gartner, W. B. (2003) Arriving at the high growth firm. *Journal of Business Venturing,* 18(2)**,** 189-216.

Delmar, F. et Shane, S. (2004) Legitimating first: organizing activities and the survival of new ventures. *Journal of Business Venturing,* 19**,** 385-410.

DeTienne, D. R., Shepherd, D. A. et Castro, J. O. D. (2008) The fallacy of "only the strong survive": The effects of extrinsic motivation on the persistence decision for under-performing firms. *Journal of Business Venturing,* 23(5)**,** 528-546.

Dew, N., Read, S., Sarasvathy, S. D. et Wiltbank, R. (2008) Outlines of a behavioral theory of the entrepreneurial firm. *Journal of Economic Behavior & Organization,* 66(1)**,** 37-59.

Drucker, P. F. (1985) *Innovation and Entrepreneurship,* HarperBusiness, New-York, NY.

Dutta, D. K. et Crossan, M. M. (2005) The nature of entrepreneurial opportunities : Understanding the process using the 4I organizational learning framework. *Entrepreneurship Theory and Practice,* July**,** 425-449.

Eisenhardt, K. M. et Schoonhoven, C. B. (1990) Organizational growth: linking founding team, strategy, environment, and growth among U.S. semiconductor ventures, 1978-1988. *Administrative Science Quarterly,* 35(3)**,** 504-529.

Ensley, M. D., Pearson, A. W. et Amason, A. C. (2002) Understanding the dynamics of new venture top management teams: cohesion, conflict, and new venture performance. *Journal of Business Venturing,* 17**,** 365-386.

Fayolle, A. (2004) Entrepreneuriat et processus: faire du processus un objet de recherche et mieux prendre en compte la dimension processus dans les recherches, *7ème Congrès International Francophone en Entrepreneuriat et PME*, CIFEPME, Montpellier, 27, 28 et 29 Octobre 2004.

Fernez-Walch, S. et Triomphe, C. (2004) Le management multi-projets, définitions et enjeux In *Faire de la recherche en management de projet,* Garel, G., Giard, V. and Midler, C. (Eds), Vuibert, Paris, pp. 189-207.

Foster, R. N. (1986) *Innovation: The Attacker's Advantage,* Summit Books, London.

Fourcade, F. (2004) Les stratégies modulaires des équipementiers automobiles : définition, enjeux, méthodologies de conception et modèles financiers. Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, *CRG Ecole Polytechnique*.

Freeman, R. E. et Reed, D. L. (1983) Stockholders and stakeholders: a new perspective on corporate governance. *California Management Review,* 25(3).

Fréry, F. (2009) Les technologies éternellement émergentes, *Séminaire de Recherche Management de l'innovation : théories et pratiques,* CRG Ecole Polytechnique, Paris, 5 février 2009.

Galbraith, J. (1982) The Stages of Growth. *Journal of Business Strategy,* 3(1)**,** 70-79.

Gartner, W. B. (1985) A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation. *Academy of Management Review,* 10(4)**,** 696-706.

Gatewood, E. J., Shaver, K. G. et Gartner, W. B. (1995) A longitudinal study of cognitive factors influencing start-up behaviors and success at venture creation. *Journal of Business Venturing,* 10**,** 371-391.

Gawer, A. et Cusumano, M. A. (2001) *Platform Leadership,* The Free Press, New-York, NY.

Geus, A. d. (1988) Planning as learning. *Harvard Business review,* March-April**,** 70-74.

Glaser, B. G. et Strauss, A. L. (1967) *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research,* Aldine de Gruyter, New-York, NY.

Granovetter, M. (1973) The strength of weak ties. *American Journal of Sociology,* 78**,** 1360-1380.

Grant, R. M. (1995) *Contemporary strategy analysis,* Blackwell Business, Oxford.

Greiner, L. E. (1972) Evolution and revolution as organizations grow. *Harvard Business Review,* (50)**,** 37-46.

Hambrick, D. C. et Mason, P. A. (1984) Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review,* 9(2)**,** 193-206.

Hannan, M. T. et Freeman, J. (1984) The population ecology of organizations. *American Journal of Sociology,* 82**,** 929-964.

Hannan, M. T. et Freeman, J. (1989) *Organizational Ecology,* Harvard University Press, Cambridge, MA.

Harper, D. A. (2008) Towards a theory of entrepreneurial teams. *Journal of Business Venturing,* 23(6)**,** 613-626.

Hatchuel, A. (2002) Towards design theory and expandable rationality : The unfinished program of Herbert Simon. *Journal of Management and Governance,* 5(3-4)**,** 260-273.

Hatchuel, A. (Ed.) (2006) *Building innovation capabilities: the development of design-oriented organizations,* Oxford University Press.

Hatchuel, A. et LeMasson, P. (2001) Innovation répétée et croissance de la firme: micro-économie et gestion des fonctions de conception. *Ecole des Mines de Paris,* Cahier N°18.

Hatchuel, A., LeMasson, P. et Weil, B. (2005) Activité de conception, organisation de l'entreprise et innovation In *Travail, entreprise et société,* Minguet, G. and Thuderoz, C. (Eds), PUF.

Hatchuel, A. et Weil, B. (2002) C-K Theory: Notions and applications of a unified design theory, *Herbert Simon International Conference on "Design Sciences",* Lyon (France), 15-16 March.

Hayek, F. A. (1945) The use of knowledge in society. *American Economic Review,* September**,** 519-530.

Hayek, F. A. (1948) *Individualism and Economic Order,* Routledge, London.

Hernandez, E. M. (2001) *L'entrepreneuriat, approche théorique,* L'Harmattan, Paris.

Honig, B. (2004) Entrepreneurship education: Toward a model of contingency-based business Planning. *Academy of Management Learning and Education,* 3(3)**,** 258-273.

Iansiti, M. (1995) Shooting the Rapids: Managing Product Development in Turbulent Environments. *California Management Review,* 39(1)**,** 37-58.

Igalens, J. et Vicens, C. (2008) Contribution de la théorie des parties prenantes à une approche descriptive et normative des restructurations In *Restructuration d'entreprise*, Beaujolin-Bellet, R. and Schmidt, G. (Eds), Vuibert, Paris, pp. 103-120.

Irving, J. (1972) *Victims of groupthink,* Houghton Mifflin, Boston.

Iselin, F. (2009) Propositions de valeur et positionnement prix: la place de la valeur client dans le pricing d'offres innovantes: le cas des startups technologiques. Thèse de doctorat en sciences de gestion, *CNAM*.

Kamm, J. B., Shuman, J. C., Seeger, J. A. et Nurick, A. J. (1990) Entrepreneurial teams in new venture creation: a research agenda. *Entrepreneurship Theory and Practice,* 14(4)**,** 7-17.

Kazanjian, R. et Drazin, R. (1990) A stage contingent model of design and growth for technology based new ventures. *Journal of Business Venturing,* 5**,** 137-150.

Kimberly, J. R. (1979) Issues in the creation of organizations: initiation, innovation and institutionalization. *Academy of Management Journal,* 22(3)**,** 437-457.

Kirzner, I. (1973) *Competition and Entrepreneurship*, The University of Chicago Press, Chicago and London.

Kirzner, I. (1997) Entrepreneurial discovery and the competitive market process : an Austrian approach. *Journal of Economic Literature*, XXXV(March)**,** 60-85.

Klein, B. et Meckling, W. (1958) Application of operations research to development decisions. *Operations Research*, 6(3)**,** 352-363.

Knight, F. (1921) *Risk, uncertainty and profit*, University of Chicago Press, Chicago, IL.

Knowledge-wharton (2004) Getting reorganization right: How Bruce Chizen drove change and innovation at Adobe Systems, Knowledge@Wharton. http://knowledge.wharton.upenn.edu/article.cfm?articleid=967. Date d'accès: 21-04-2004.

Koen, P. A., Ajamian, G. M., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., Johnson, A., Puri, P. et Seibert, R. (2002) Fuzzy Front End: Effective methods, tools, and techniques In *The PDMA ToolBook 1 for New Product Development*, Belliveau, P., Griffin, A. and Somermeyer, S. (Eds), Wiley, New York, NY.

Kolb, D. A. (1984) *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice Hall, Englewood Cliff, NJ.

Kotler, P. et Keller, K. L. (2005) *Marketing Management*, Prentice Hall.

Lechler, T. (2001) Social interaction: A determinant of entrepreneurial team venture success. *Small Business Economics*, 16**,** 263-278.

Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., Postel, J. et Wolff, S. (2002) A brief history of the internet, Internet Society. http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml. Date d'accès: 21-10-2008.

Le-Masson, P. (2001) De la R&D à la R.I.D.: Modélisation des fonctions de conception et nouvelles organisations de la R&D. Thèse de Doctorat, *Ecole des Mines de Paris*.

Le-Masson, P., Weil, B. et Hatchuel, A. (2006) *Les processus d'innovation: conception innovante et croissance des entreprises*, Hermès, Paris.

Lenfle, S. (2001) Compétition par l'innovation et organisation de la conception dans les industries amont: Le cas d'Usinor. Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, *Université Marne La Vallée - CRG Ecole Polytechnique*.

Lenfle, S. et Midler, C. (2001) Innovation-based competition and the dynamics of design in upstream suppliers. *International Journal of Automotive Technology & Management*, 2/3**,** 269-286.

Lenfle, S. et Midler, C. (2002) Stratégie d'innovation et organisation de la conception dans les entreprises amont. *Revue Française de Gestion*, 28(140)**,** 89-105.

Leonard-Barton, D. (1992) Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13**,** 111-125.

Lévi-Strauss, C. (1962) *La pensée sauvage*, Plon, Paris.

Liao, J., Welsch, H. et Tan, W.-L. (2005) Venture gestation paths of nascent entrepreneurs: Exploring the temporal patterns. *Journal of High-Technology Management Research*, 16**,** 1-22.

Lichtenstein, B. B., Levie, J. et Hay, M. (2007) Stage theory is dead! Long live the new stages theory of organizational change. Working paper 1017, *UMass Boston College of Management*.

Lindblom, C. E. (1959) The Science of "Muddling Through". *Public Administration Review*, 19(2)**,** 79-88.

Lundin, R. et Midler, C. (1998) *Projects as Arenas for Renewal and Learning Processes,* Kluwer, Boston, MA.

Lynn, G. S., Morone, J. G. et Paulson, A. S. (1996) Marketing and Discontinuous Innovation: The Probe and Learn Process. *California Management Review,* 38(3)**,** 8-37.

Maidique, M. A. et Zirger, B. J. (1985) The new product learning cycle. *Research Policy,* 14(6)**,** 299-313.

Malmsten, E., Portanger, E. et Drazin, C. (2002) *Boo hoo,* Arrow, London.

March, J. G. (1982) The technology of foolishness In *Ambiguity and Choice in Organizations,* March, J. G. Ed, Universitetsforlaget, Bergen, Norway, pp. 69–81.

March, J. G. (1991) Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science,* 2**,** 71-87.

McClelland, D. C. (1961) Characteristics of the Entrepreneur In *The Achieving Society,* D. Van Nostrand, Princeton, NJ, pp. 259-300.

McGrath, R. G. (1999) Falling forward: Real options reasoning and entrepreneurial failure. *Academy of Management Review,* 24(1)**,** 13-30.

McGrath, R. G. (2001) Exploratory learning, innovative capacity, and management oversight. *Academy of Management Review,* 44(1)**,** 118-131.

Meyer, J. et Rowan, B. (1977) Institutional organizations: Formal structure as myth and ceremony. *The American Journal of Sociology,* 83**,** 340 - 363.

Michel, J. G. et Hambrick, D. C. (1992) Diversification posture and the characteristics of the top management team. *Academy of Management Journal,* 35**,** 9-37.

Midler, C. (1993) *L'auto qui n'existait pas,* Dunod, Paris.

Midler, C. et Silberzahn, P. (2008) Managing robust development process for high-tech startups through multi-project learning. The case of two European start-ups. *International Journal of Project Management,* 26(5)**,** 479-486.

Miller, W. L. et Morris, L. (1999) *4th Generation R&D - Managing Knowledge, Technology and Innovation,* John Wiley and Sons, New-York, NY.

Millier, P. (2005) *Stratégie et marketing de l'innovation technologique,* Dunod, Paris.

Miner, A. S., Bassof, P. et Moorman, C. (2001) Organizational Improvization and Learning: A Field Study. *Administrative Science Quarterly,* (46)**,** 304-337.

Minniti, M. et Bygrave, W. (2001) A dynamic model of entrepreneurial learning. *Entrepreneurship Theory and Practice,* Spring**,** 5-16.

Mintzberg, H. et Waters, J. A. (1985) Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal,* 6**,** 257-272.

Moore, C. (1986) Understanding Entrepreneurial Behavior: A Definition and Model, *46th Annual Meeting of the Academy of Management,* (Eds, II, J. A. P. and Jr, R. B. R.) Chicago,

Moore, G. A. (1991) *Crossing the chasm,* Capstone Publishing Ltd.

Nelson, R. R. et Winter, S. G. (1982) *An evolutionary theory of economic change,* Harvard University Press, Cambridge (MA).

Ngijol, J. (2007) L'apprentissage de l'entrepreneur dans la formation de l'opportunité d'affaires. Thèse en Sciences de Gestion, *EDOGEST-DMSP, Université Paris-Dauphine*.

Nonaka, I. (1994) A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science,* 5(1)**,** 14-37.

Packalen, K. A. (2007) Complementing capital: The role of status, demographic features, and social capital in founding teams' abilities to obtain resources. *Entrepreneurship Theory and Practice,* 31(6)**,** 873–891.

Packard, D. (1995) *The HP way - How Bill and I built our company*, HarperCollins, New-York, NY.

Penrose, E. (1959) *The theory of the growth of the firm*, Oxford University Press, Oxford.

Pfeffer, J. et Salancik, G. (2003) *The external control of organizations: A resource dependence perspective,* Stanford Business Books.

Popper, K. R. (1988) *La Logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris.

Porter, M. (1980) *Competitive strategy,* Free Press, New York, NY.

Porter, M. (1996) What is strategy? *Harvard Business Review,* November-December**,** 61-78.

Quinn, J. B. (1985) Managing innovation : Controlled chaos. *Harvard Business Review,* May-June**,** 73-83.

Reynolds, P. et Miller, B. (1992) New firm gestation : conception, birth and implications for research. *Journal of Business Venturing,* 7**,** 405-417.

Romanelli, E. et Tushman, M. (1994) Organisational transformation as punctuated equilibrium: an empirical test. *Academy of Management Journal,* 37(5)**,** 1141-1166.

Rosier, R. (2007) Stratégies et organisations des processus d'exploration: Le cas de la pile à combustible chez Axane / Air Liquide. Thèse, *Université de Paris Marne-La-Vallée*.

Roure, J. B. et Maidique, M. A. (1986) Linking prefunding factors and high-technology venture success: an exploratory study. *Journal of Business Venturing,* 5**,** 201-220.

Sarasvathy, S. et Simon, H. A. (2000) Effectuation, near-decomposability, and the creation and growth of entrepreneurial firms, *First Annual Research Policy Technology Entrepreneurship Conference*, University of Maryland,

Sarasvathy, S. D. (2001a) Causation and effectuation: toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of Management Review,* 26(2)**,** 243-263.

Sarasvathy, S. D. (2001b) What makes entrepreneurs entrepreneurial? *www. effectuation.org*.

Sarasvathy, S. D. (2003) Entrepreneurship as a science of the artificial. *Journal of Economic Psychology,* 24**,** 203-220.

Sarasvathy, S. D. et Dew, N. (2005) New market creation through transformation. *Journal of Evolutionary Economics,* 15(5)**,** 533-565.

Sarasvathy, S. D., Dew, N., Velamuri, S. R. et Venkataraman, S. (2005) Three views of entrepreneurial opportunity In *Handbook of entrepreneurship research: an interdisciplinary survey and introduction*, Acs, Z. J. and Audretsch, D. B. (Eds), Springer.

Sarasvathy, S. D. et Kotha, S. (2004) Effectuation in the management of Knightian uncertainty: Evidence from the Realnetworks case In *Research on Management and Entrepreneurship*, Butler, J. Ed, Greenwich, CT, pp. 31-62.

Schön, D. A. (1983) *The reflective practitioner,* Basic Books.

Schumpeter, J. A. (1934) *The theory of economic development*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Segrestin, B. (2004) Les partenariats d'exploration : des pratiques inédites en quête d'outils et de statuts, *Conférence annuelle AIMS*, Le Havre (France),

Segrestin, B. (2008) Coopération et cohésion dans les régimes d'innovation contemporains. Dossier d'habilitation à diriger des recherches, *Université Paris-Dauphine*.

Shane, S. (2000) Prior knowledge and the discovery of opportunities. *Organization Science*, (11)**,** 448-469.

Shane, S. (2003) *A general theory of entrepreneurship*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Shane, S. et Venkataraman, S. (2000) The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1)**,** 217-226.

Siggelkow, N. (2002) Evolution towards fit. *Administrative Science Quarterly*, 47**,** 125-159.

Silberzahn, P. et Midler, C. (2008) Creating products in the absence of markets: A robust design approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(3)**,** 407-420.

Simon, H. A. (1996) *Les sciences de l'artificiel*, Folio.

Smith, K. G., Smith, K. A., Olian, J. D., Jr, H. P. S., O'Bannon, D. P. et Scully, J. A. (1994) Top Management Team demography and process: The role of social integration and communication. *Administrative Science Quarterly*, 39**,** 412-438.

Spors, K. (2007) Do start-ups really need formal business plans? *Wall Street Journal Online*.

Staw, B. M. (1976) Knee-deep in the big muddy: A study of escalating commitment to a chosen course of action. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16(1)**,** 27-44.

Stinchcombe, A. L. (1965) Social structure and organizations In *Handbook of organizations*, March, J. G. Ed, Rand McNally, Chicago, IL.

Sydow, J., Lindkvist, L. et DeFillippi, R. (2004) Project-based organizations, embeddedness and repositories of knowledge: editorial. *Organization Studies*, 25**,** 1475-1489.

Takeuchi, H. et Nonaka, I. (1986) The New New Product Development Game. *Harvard Business Review*, January.

Teece, D. J., Pisano, G. et Shuen, A. (1997) Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7)**,** 509-533.

Thomke, S. (2001) Enlightened experimentation: The new imperative for innovation. *Harvard Business Review*, February.

Touvard, F. (2007) Trouver des applications dès aujourd'hui pour une technologie de demain, *Séminaire Ressources technologiques et innovation - Ecole de Paris*, Paris, 26 septembre 2007.

Tripsas, M. (1997) Unraveling the process of creative destruction: complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry. *Strategic Management Journal*, (18)**,** 119-142.

Tsoukas, H. (1989) The validity of idiographic research explanations. *Academy of Management Review*, 14(4)**,** 551-561.

Ucbasaran, D., Lockett, A., Wright, M. et Westhead, P. (2003) Entrepreneurial founder teams: Factors associated with member entry and exit. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(2)**,** 107-127.

Van-der-Heyden, L., Blondel, C. et Carlock, R. S. (2005) Fair process: Striving for justice in family business. *Family Business Review*, XVIII(1).

Van-de-Ven, A. H. (1986) Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32(5)**,** 590-607.

Van-de-Ven, A. H. (1992) Suggestions for studying strategy process: a research note. *Strategic Management Journal*, 13.

Van-de-Ven, A. H., Polley, D. E., Garud, R. et Venkataraman, S. (1999) *The Innovation Journey*, Oxford University Press, New York, NY.

Van-de-Ven, A. H., Poole, M. S., Dooley, K. et Holmes, M. E. (2000) *Organizational change and innovation processes: Theory and methods for research*, Oxford University Press, New York, NY.

Venkataraman, S. (1997) The distinctive domain of entrepreneurship research. *Advances in Entrepreneurship, Firm emergence and Growth*, 3**,** 119-138.

Venkataraman, S. et Sarasvathy, S. D. (2001) Strategy and entrepreneurship, outlines of an untold story In *Handbook of strategic management*, Hitt, M., Freeman, E. and Harrison, J. (Eds), Blackwell Publishers, pp. 650-668.

Verstraete, T. et Fayolle, A. (2004) Quatre paradigmes pour cerner le domaine de recherche en entrepreneuriat, *7ème Congrès International Francophone en Entrepreneuriat et PME*, CIFEPME, Montpellier, 27, 28 et 29 Octobre 2004.

Von-Hippel, E. (1986) Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7)**,** 791-805.

Von-Hippel, E. (2005) *Democratizing innovation*, MIT Press, Cambridge, MA.

Walker, G., Kogut, B. et Shan, W. (1997) Social capital, structural holes and the formation of an industry network. *Organization Science*, 8(2)**,** 109-125.

Weick, K. E. (1979) *The social psychology of organizing*, Addison-Wesley, Reading, MA.

Weick, K. E. (1993) The collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38**,** 628-652.

West, G. P. (2007) Collective cognition: When entrepreneurial teams, not individuals, make decisions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(1)**,** 77-102.

Wheelwright, S. C. et Clark, K. B. (1992) *Revolutionizing product development*, The Free Press, New York, NY.

Wiltbank, R., Dew, N., Read, S. et Sarasvathy, S. D. (2006) What to do next? The case for non-predictive strategy. *Strategic Management Journal*, 27(10)**,** 981-998.

Witmeur, O. (2008) L'évolution des stratégies de croissance des jeunes entreprises. Thèse de Science de Gestion, *Solvay Business School, Université Libre de Bruxelles*.

Yin, R. K. (2003) *Case study research: design and methods*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Zook, C. (2001) *Profit from the core: Growth strategy in an era of turbulence*, Harvard Business School Press.

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures

Figure 1. Processus entrepreneurial : modèle délibéré 16
Figure 2. Vision délibérée : un modèle d'innovation « à un coup » 18
Figure 3. Démarrage ou basculement en mode émergent en cas d'échec 21
Figure 4. Typologie des états de marchés 25
Figure 5. Délimitation d'étude : nous étudions la période de « détermination » durant laquelle l'incertitude knightienne est résolue par la firme 28
Figure 6. Période étudiée et période de recherche 34
Figure 7. Notre contribution à partir du schéma de David et Hatchuel (2007) : Notre travail correspond au cadran 3. 38
Figure 8. Le modèle en étapes de Greiner (1972) 45
Figure 9. Le modèle de Churchill et Lewis (1983) 46
Figure 10. Le processus entrepreneurial classique : modèle de Bygrave et Zacharakis 48
Figure 11. Trajectoire représentée au moyen du chiffre d'affaire : modèle de Bygrave et Zacharakis 49
Figure 12. Modèle de Moore (1991) : l'étape cruciale du gouffre 52
Figure 13. Les séquences du processus de création d'entreprise, modèle de Liao et. al. (2005) 53
Figure 14. Typologie de trajectoire de startups : multi dimensionnalité et bidirectionnalité, modèle de Biga-Diambeidou (2008) 54
Figure 15. Focalisation du présent travail de recherche rapporté au modèle général du processus entrepreneurial 58
Figure 16. Divergence/Convergence, le cas particulier de la startup 59
Figure 17. Le processus entrepreneurial émergent, proposition 60
Figure 18. Le processus entrepreneurial émergent, réussite du 1er coup, qui ramène la trajectoire au modèle délibéré. 61
Figure 19. Synthèse de la littérature : Les caractéristiques de la trajectoire d'une startup 62
Figure 20. Phase de Numérical en 2005 67
Figure 21. Trajectoire du projet Numérical 70
Figure 22. Trajectoire du projet SH 71
Figure 23. Trajectoire du projet Novociné 72
Figure 24. Trajectoire du projet Axane 74
Figure 25. Trajectoire de Google 75
Figure 26. Trajectoire de Compaq 75
Figure 27. Degrés de liberté vs. opérationnalisation, le contraste entre les startups fonctionnant en mode émergent et celles fonctionnant en mode délibéré. 76

Figure 28. Objet du chapitre 2 rapporté à notre modèle de trajectoire. 81
Figure 29. Raisonnement causal et raisonnement effectual 83
Figure 30. Effectuation : mise en évidence d'une asynchronie qui nécessite une théorie de la conception adaptée 88
Figure 31: Fuzzy front end 91
Figure 32. Téfal : Une croissance unique dans un secteur pourtant fortement concurrentiel 93
Figure 33. Téfal : Un développement basé sur une lignée de produits 94
Figure 34. Étape 1 de la conception du produit KR 102
Figure 35. Étape 2 de la conception du produit KR 102
Figure 36. Étape 3 de la conception du produit KR 107
Figure 37. Étape 4 de la conception du produit KR 108
Figure 38. Étape 5 de la conception du produit KR 109
Figure 39. Étape 6 de la conception du produit KR 110
Figure 40. Étape 7 de la conception du produit KR 111
Figure 41. Étape 8 de la conception du produit KR 113
Figure 42. Étape 9 de la conception du produit KR 115
Figure 43. . Étape 10 de la conception du produit KR 116
Figure 44. Création du produit KR : Parcours complet de l'arbre des concepts 116
Figure 45. Restitution des raisonnements mis en œuvre pour passer du produit WPM au produit KR au moyen du modèle C-K 117
Figure 46. D'un produit à l'autre via le concept et l'expérience 119
Figure 47. Concepts et connaissances : nécessité d'ajouter l'expérience comme source de connaissances 120
Figure 48. Succession d'étapes conception-expérience : accélération de la production de connaissance résultant d'une mise en œuvre plus rapide 121
Figure 49. Trajectoire de Numérical (cf. Chapitre 1) 122
Figure 50. Étape 1 de la trajectoire de Numérical 122
Figure 51. Étape 2 de la trajectoire de Numérical 123
Figure 52. Étape 3 de la trajectoire de Numérical 123
Figure 53. Étape 4 de la trajectoire de Numérical 124
Figure 54. Étape 5 de la trajectoire de Numérical 124
Figure 55. Étape 6 de la trajectoire de Numérical 125
Figure 56. Étape 7 de la trajectoire de Numérical 126
Figure 57. Étape 8 de la trajectoire de Numérical 127
Figure 58. Synthèse de la trajectoire de Numérical 128
Figure 59. Les moyens sur lesquels l'entrepreneur base son itération : une extension du modèle de Sarasvathy 130
Figure 60. Succession des produits 2000-2004 (vision simplifiée) 131
Figure 61. Conception - Expérience, deux faces d'une même pièce 132
Figure 62. Les critères de réussite des visions délibérée et émergente 135
Figure 63. Approche effectuale vs. Probe and Learn (Lynn, Morone et al., 1996) 138
Figure 64. Objet du chapitre 3 rapporté à notre modèle de trajectoire. 140
Figure 65. Capacité des identités de Baron et Hannan à évoluer dans le temps 148
Figure 66. Identité sociale de Numérical : un type « fermé » 163
Figure 67. Identité sociale de Novociné 170
Figure 68. Deux types opposés d'identité sociale : Numérical et Novociné 172
Figure 69. Cohérence interne et dépendance externe : Numérical et Novociné 172
Figure 70. Le compromis entre robustesse et croissance: Type 1 vs. Type 2 173

Figure 71. Acquisition externe de capital humain vs. développement organique : Avantages et inconvénients 173
Figure 72. Objet du chapitre 4 rapporté à notre modèle de trajectoire. 180
Figure 73. Modèle évolutionniste de processus stratégique dans la firme établie 181
Figure 74. Modèle de processus stratégique robuste 182
Figure 75. Gestion robuste de l'approche émergente 186

Tableaux

Tableau 1. Le type de firme que nous étudions : notre acception du terme « startup » 27
Tableau 2. Les sept variations majeures de couple produit-marché de Numérical 68
Tableau 3. Les variables de description d'une trajectoire entrepreneuriale – Proposition de modèle. 70
Tableau 4. Le modèle de Baron et Hannan : les trois dimensions de l'identité sociale 147
Tableau 5. Le modèle de Baron et Hannan : les cinq types principaux d'identité sociale 147
Tableau 6. Facteurs à considérer pour étudier la continuité du lien social de l'équipe fondatrice 150
Tableau 7. Le modèle de Baron et Hannan adapté aux liens avec les parties prenantes 157
Tableau 8. Type d'identité Business Angel 157
Tableau 9. Type d'identité VC 158
Tableau 10. Type d'identité Familial 158
Tableau 11. Type d'identité autarcique 158
Tableau 12. Relation de Numérical avec les fournisseurs de ressources, un type d'identité « autarcique » 162
Tableau 13. Relation de Novociné avec les parties prenantes, un type « VC » 169

ANNEXES

Chronologie Numérical

1989

- Rencontre des fondateurs : Nicolas, Philippe et Franck

1994

- Premiers projets communs entre Nicolas et Franck.
- Création progressive du produit Gen(Web)

1998

- Création de Digital Airways par Nicolas, Franck et Cyril. Philippe actionnaire passif.
- Cyril employé, commercial
- Objectif : vente de services de développement Web

1999

- Échec commercial, mise en sommeil de l'entreprise
- Cyril quitte l'entreprise
- Franck lance le projet SH, plate forme technologique Web avec Jérôme et Agnès, deux amis
- SH est destiné à être abrité dans une nouvelle structure
- Retour en France de Philippe, implication sur le projet SH (projet de levée de fonds)

2000

- Échec de la levée de fonds
- Jérôme et Agnès se retirent du projet SH
- Franck contacté pour réaliser un projet de développement WAP
- Il est décidé que Numérical abritera ce contrat

- Franck : idée d'un simulateur WAP pour le Web, naissance de WPW
- Stagiaire en mars, recruté en juin

2001

- Naissance de WPP, créé à partir de WPW, destiné aux navigateurs de type 'Palm'

2002

- Un VC évoque l'importance à venir de l'IHM dans la téléphonie mobile
- Contrat pour WPP avec la société ES qui suggère d'adapter WPP pour les mobiles (WPM)

2003

- Naissance de WPM et démarche commerciale
- Un client refuse d'acheter WPM mais suggère de l'adapter pour gérer l'IHM (KR)
- Début du développement de KR

2004

- Premier contrat pour KR

2005

- Sortie du premier téléphone équipé de KR

2006

- Arrêt de la commercialisation de WPW et WPM

2007

- Sortie du produit KPL et signature d'un contrat important pour ce produit.

La téléphonie mobile : un cas typique d'industrie caractérisée par de multiples incertitudes

Nous devons pour notre travail identifier les manifestations particulières d'incertitude knightienne dans les différents domaines de décision durant la période étudiée.

Numérical présente le caractère particulier de changer l'industrie dans laquelle elle se situe. Elle démarre en 1998 par une activité de prestations de services dans le domaine du Web mais rapidement (début 2000) elle se spécialise dans l'interface homme machine pour la téléphonie mobile.

Le marché de la téléphonie mobile

La téléphonie est une industrie caractérisée par une longue série de ruptures successives (Christensen, Anthony et al., 2004). Elle est l'exemple même d'une industrie générant de multiples sources d'incertitude knightienne pour ses participants. C'est particulièrement vrai de la téléphonie mobile.

Le développement de la téléphonie mobile

Le principe de la téléphonie mobile (ou cellulaire) est né aux États-Unis dans les années 70 d'une collaboration entre Motorola et Bell Labs (Morone, 1993). Le réseau est découpé en cellules (d'où le nom), le téléphone sélectionne une cellule en fonction de sa position, et est capable de maintenir la conversation alors qu'il passe d'une cellule à l'autre tandis que l'utilisateur se déplace. Le premier appel d'un téléphone mobile a lieu aux États-Unis en 1983.

Les premiers téléphones (G1) étaient des terminaux exclusivement vocaux, comportant un nombre très limité de fonction complémentaires comme divers réglages, un journal d'appels et une liste de numéros fréquents. Les générations suivantes ont vu augmenter le nombre de fonctions disponibles. Ainsi, un téléphone de seconde génération comportait typiquement, outre les fonctions vocales, un carnet d'adresse, diverses applications comme une calculatrice, un convertisseur de monnaie, des jeux, etc. mais en noir et blanc.

Début 2000, les premiers téléphones équipés d'un micro-navigateur WAP font leur apparition. Le WAP permet la création de micro sites Web adaptés pour le téléphone. Le téléphone se transforme ainsi en véritable terminal Internet mobile, même si la technologie est encore très rudimentaire et pour tout dire, à peine utilisable. Apparition également d'un module d'envoi et de réception de messages textes (SMS), rudimentaire également, mais qui remporte le succès que l'on sait. Deux ans plus tard sont introduits les premiers téléphones GPRS (génération dite 2,5), extension de la norme GSM permettant un débit plus élevé pour l'échange de données, permettant une utilisation confortable du WAP et de l'email.

En 2003, les écrans couleurs se généralisent, et le nombre de fonctions augmente : apparition de l'appareil photo intégré, du MMS (évolution multimédia du SMS), du lecteur MP3 pour la musique, etc. Côté applications, certains téléphones intègrent désormais un carnet d'adresse complet, une fonction agenda, un gestionnaire de tâches, le tout synchronisable avec les applications PC comme Microsoft Outlook.

À partir de 2001 se développe également une version de Java spécialement conçue pour la téléphonie mobile permettant le téléchargement de jeux par l'utilisateur.

Côté constructeurs, la domination initiale de Motorola est remplacée à partir de 1994 par celle de Nokia dont la part de marché ne cesse d'augmenter pour atteindre aujourd'hui les 40%.

Les ruptures du marché de la téléphonie

Facteurs liés à la régulation et à la normalisation

Côté offre, le paysage est caractérisé par une évolution rapide. La première norme analogique définie dans les années 70 est remplacée au début des années 90 par une norme numérique, plus efficace en termes d'utilisation des faisceaux. Plusieurs standards sont en compétition. GSM, imposé par l'Europe devient rapidement dominant, mais il est concurrencé par le standard américain CDMA. Le succès de CDMA, norme lancée de manière totalement inattendue par un nouveau venu, Qualcomm, empêchera les fabricants européens de téléphones comme Nokia d'établir une position forte sur ce marché.

À partir de 2000 apparaît la technologie dite 3G à haut débit avec deux principales normes en concurrence.

Facteurs liés à la demande

Côté demande, les caractéristiques du marché des téléphones mobiles le font plus ressembler à un marché de mode qu'à un marché de produits électroniques traditionnels. On assiste en effet à une évolution très rapide de la demande, qui peut parfois prendre de court les plus avisés des fabricants. Ainsi, l'intégration d'un appareil photo dans le téléphone, apparue en 2003 comme un gadget, est rapidement devenue indispensable. Nokia, leader du marché mais qui n'avait pas vu venir le phénomène, initié par les constructeurs asiatiques, s'est ainsi retrouvé sur la défensive pendant plusieurs mois en l'absence du moindre modèle équipé d'un appareil photo. Il en est allé de même avec la forme des téléphones. Jusqu'en 2006, la majorité des téléphones était au format « brique », mais à partir de cette époque, certains constructeurs optent pour le format « clapet » dans lequel le téléphone se referme sur lui-même et celui-ci devient rapidement beaucoup plus demandé, sans que l'on sache très bien pourquoi. Là encore, Nokia n'avait pas anticipé cette évolution de la demande et s'est retrouvé sans aucun modèle à clapet pendant plusieurs mois, perdant des parts de marché avant de se rattraper.

Une seconde caractéristique de la demande est le rôle prépondérant joué par les opérateurs sur le marché. Ceux-ci ne se contentent en effet pas de vendre des abonnements, laissant libre les clients d'acheter le téléphone qu'ils souhaitent. Depuis toujours, les opérateurs distribuent eux-mêmes des téléphones dans le cadre d'offres intégrées dans lesquelles le téléphone est fortement subventionné, lorsqu'il n'est pas donné gratuitement, contre une durée d'abonnement garantie de 12 ou 24 mois. Les opérateurs sont donc, beaucoup plus que les distributeurs classiques comme la FNAC, de très gros acheteurs de téléphones. C'est dire s'ils ont une force d'influence auprès des fabricants sur les caractéristiques et les prix des modèles. En outre certains opérateurs essaient d'aller au-delà de leur rôle traditionnel pour intervenir sur la définition des téléphones et l'ergonomie générale des services, avec une stratégie de marque plus ou moins forte. Les approches sont multiples, mais en Europe on peut illustrer cette approche par deux approches différentes, celle de Vodafone et celle d'Orange, deux des plus gros opérateurs mondiaux.

À partir de 2003, Vodafone introduit « Vodafone Live », un programme qui définit des spécifications détaillées que les téléphones doivent respecter en termes d'interface utilisateur pour qu'ils soient agréés par lui. Un téléphone sera donc « Live » ou pas. Toutefois, malgré un très gros effort de la part de Vodafone, le programme sera un échec et il est pratiquement abandonné en 2007.

L'approche d'Orange est différente, puisqu'elle consiste, non pas à établir des spécifications que doivent respecter les fabricants, mais à spécifier complètement des téléphones et à les faire fabriquer par des fabricants ODM (marque blanche) pour ensuite les commercialiser sous sa propre marque. Orange brouille ainsi les frontières entre fabricant et opérateur, ce que Vodafone n'a jamais fait. Le premier téléphone résultant de cette stratégie, le SPV, est sorti à l'automne 2002. Muni d'un système d'exploitation Windows Mobile, il était fabriqué en marque blanche par le fabricant taïwanais HTC qui a depuis promu sa propre marque.

Une troisième approche, dont s'est inspirée Vodafone, est illustrée par NTT DoCoMo au Japon pour son service i-Mode. Conçu comme un système fermé de services mobiles, i-Mode est un concurrent de WAP, mais conçu de manière plus globale : WAP est une technologie de description de page proche de HTML, tandis que i-Mode est un système complet d'applications mobiles. L'approche de DoCoMo, largement inspirée de celle du Minitel en France, consiste à spécifier complètement les téléphones pour que ceux-ci puissent recevoir l'agrément i-Mode. Ces spécifications couvrent naturellement l'interface utilisateur, mais également les caractéristiques techniques, l'intégration entre le logiciel et le matériel, etc. La marge de manœuvre laissée aux fabricants est presque nulle. L'avantage est naturellement une très grande homogénéité technique des téléphones i-Mode, assurant les utilisateurs que le téléphone qu'ils choisissent fonctionnera sans problème avec i-Mode. L'inconvénient est que DoCoMo domine complètement l'industrie, et que les innovations ne peuvent venir que de l'opérateur qui contrôle complètement les spécifications. Fort de son succès, DoCoMo a tenté de lancer i-Mode en Europe mais cet effort s'est révélé être un échec.

Facteurs technologiques

Comme la brève histoire du téléphone mobile ci-dessus le suggère, les téléphones mobiles deviennent de plus en plus sophistiqués. Hier terminal purement vocal, et outil professionnel, le téléphone mobile est devenu une machine multimédia sophistiquée. Le nombre de technologies qu'il faut désormais maîtriser pour réaliser un téléphone a du même coup augmenté : sur le plan matériel, un téléphone intègre désormais une unité radio GPRS voire 3G, un connecteur Bluetooth, un appareil photo, un voire deux écrans couleurs, une extension mémoire amovible, etc. Sur le plan logiciel, le téléphone intègre des applications aussi sophistiquées que celles que l'on trouvait uniquement sur PC jusque récemment : lecteur video, MP3, agenda, email, jeux graphiques, possibilité de téléchargement d'applications, etc. Le rythme d'évolution ne ralentit pas, la sortie de l'iPhone d'Apple en 2006 mettant la barre encore plus haut en termes de sophistication. Cette évolution est très rapide, nous permettant de caractériser l'industrie comme ayant une vitesse d'horloge élevée (Fine, 1998).

Cette évolution marque l'importance croissante de la part du logiciel dans la conception d'un téléphone, dont la maîtrise devient essentielle pour les fabricants qui étaient à l'origine des électroniciens. Il s'agit donc d'un métier nouveau qu'ils doivent apprendre.

L'industrie est également caractérisée par une fragmentation technique croissante, facteur d'incertitude et de coûts. La sophistication croissante des technologies, ainsi que la fragmentation associée, a entraîné une forte évolution du métier de fabricant de téléphone et un bouleversement de la chaîne de valeur. De complètement intégrée à l'origine, lorsque les pionniers fabriquaient eux-mêmes tous les composants d'un téléphone, elle est devenue très fragmentée avec l'apparition d'acteurs spécialisés formant une chaîne de valeur très éclatée, un phénomène bien décrit par Fine (1998). Les fabricants font de plus en plus appel à ces acteurs, devenant progressivement des ensembliers.

L'univers de la téléphonie mobile est parfaitement décrit aujourd'hui en reprenant le modèle de l'innovation technologique par équilibre ponctué d'Abernathy et Utterback (1978). Le modèle dominant n'est pas encore établi, et de nombreuses approches techniques sont en concurrence. Le résultat est que les fabricants doivent garder leurs options ouvertes. C'est particulièrement vrai pour les systèmes d'exploitation. Traditionnellement, les opérateurs ont utilisé des SE temps réel de bas niveau, comme Nucleus. Ces outils sont bien maîtrisés. À partir de 2000, cependant, sont apparus plusieurs SE de plus haut niveau pour les téléphones hauts de gamme. On mentionnera Windows Mobile, de Microsoft, Linux, Symbian et plus récemment Android, de Google. L'intérêt de ces systèmes haut de gamme est d'être accompagné d'outils et d'applications permettant en théorie au fabricant de gagner du temps et de pouvoir offrir un téléphone « riche », c'est-à-dire équipé d'applications sophistiquées qu'il n'a pas à développer lui-même. La difficulté, toutefois, est qu'aucun de es SE n'a pour l'instant réussi à s'imposer, et il est impossible de savoir ce qu'il en sera à l'avenir. Le marché est donc fragmenté et incertain. Les fabricants gardent donc leurs options ouvertes en proposant des modèles pour chaque système d'exploitation. Il s'agit d'une situation très coûteuse et surtout très complexe à gérer. La fragmentation technologique est aggravée par le développement de semi-systèmes à vocation universelle, comme BREW, promu par le fabricant Qualcomm, qui se présente comme une couche applicative permettant le développement d'applications avec une base unifiée. Chaque nouvelle initiative de ce type, a fortiori si elle est soutenue par un acteur de poids du marché, fragmente un peu plus l'univers technologique et pénalise les fabricants, même si elle contribue à « enrichir » le débat technologique. Certains acteurs adoptent des stratégies résolument porteuses de ruptures : ainsi en 2008, Google a introduit son système d'exploitation pour téléphones mobiles Android. La principale caractéristique d'Android est d'être entièrement libre et accessible, ce qui naturellement perturbe considérablement les acteurs existants qui, eux, font payer leur produit.

Les fabricants ont donc non seulement affaire à un ensemble de technologies changeant rapidement côté terminal, aussi bien sur le plan logiciel que matériel, mais il en va de même côté réseaux

Quelques exemples de stratégies

Nokia

Leader avec près de 40% de parts de marché, Nokia est la seule marque de téléphones mobiles à avoir un statut de super-marque dépassant le seul domaine de son industrie d'origine, rejoignant en cela des marques comme Apple, Ikea et Nike. La force de la marque est telle que de nombreux utilisateurs n'envisageraient pour rien au monde d'acheter une autre marque : on achète un téléphone mobile ou un Nokia. Nokia fait

aujourd'hui partie des rares constructeurs à refuser la domination des opérateurs, et seule la force de sa marque lui permet de pouvoir le faire. Tandis que les opérateurs se voient comme les gardiens de l'expérience utilisateur, Nokia ne les voit que comme distributeurs et fournisseurs de services de télécommunication, et estime que la relation principale est celle existant entre l'utilisateur et le fabricant du téléphone. La force de Nokia réside dans sa marque, développée de manière volontariste depuis le milieu des années 90, et dans sa maîtrise complète de la chaîne de production et de distribution.

Motorola

Inventeur avec Bell Labs du principe de la téléphonie mobile et pionnier de son développement et de sa commercialisation, Motorola a dominé le marché mondial de la première génération. Victime du syndrome de l'innovateur (Christensen, 1997), le fabricant américain a toutefois mis du temps à réagir face au développement du numérique et à la transformation du marché en marché de masse, cédant le leadership du marché à Nokia à partir de 1994. Depuis la part de marché de Motorola n'a cessé de baisser et la société a accumulé pertes et plans de restructuration jusqu'à l'annonce de sa mise en vente en 2007. En dix ans, de 1993 à 2003, Motorola est passé de la domination à la quasi-sortie du marché, une illustration de la brutalité de l'environnement et de ses évolutions.

Sagem

Sagem, constructeur français, est typique d'un constructeur desservi par l'absence de reconnaissance de sa marque, mais qui a su en faire un avantage concurrentiel. Sagem a profité du souhait des opérateurs au début des années 2000 de réduire la domination du marché par Nokia avec une approche très simple : alors que Nokia refusait toute concession aux opérateurs, et ainsi rester maître de sa marque et autant que possible du contact avec le client final, y compris en tentant de lancer, avec un succès modéré, son propre portail de service en ligne, Sagem leur propose une approche totalement inverse : se mettre entièrement à leur service en produisant des téléphones développés en marque blanche selon leurs souhaits. Démarche logique et pragmatique puisque sa marque était peu reconnue, en particulier hors de France, et certainement pas positionnée avec la force de Nokia. Les opérateurs sont rapidement séduits et décident d'utiliser Sagem contre Nokia en basant la plupart des leurs packs, c'est-à-dire le téléphone fourni avec le premier abonnement auquel souscrit un nouveau client, sur des modèles Sagem. Résultat, en quelques mois, Sagem devient le numéro un en France. Toutefois, Sagem ne parvient pas à maintenir cette position et se retrouve rapidement coincé entre des fabricants asiatiques qui sont plus performants sur cette stratégie en marque blanche, des et fabricants tels Nokia, Motorola et plus tard Samsung qui tirent parti de leur marque pour obtenir des marges fortes. Sagem, dont la part de marché baisse continuellement, connaît des difficultés à partir de 2006 et est revendue à un fond d'investissement en 2008.

Conclusion

La présentation rapide que nous avons faite de l'industrie illustre les multiples sources d'incertitude auxquelles un acteur de la téléphonie mobile doit faire face.

L'interface utilisateur (IHM) : une problématique au cœur de l'évolution de la téléphonie mobile

Hier simple outil pour appeler, le téléphone devient un véritable terminal multimédia offrant une pléthore de fonctions à son utilisateur : caméra, agenda, jeux, etc. Cette richesse fonctionnelle fait que le téléphone devient également beaucoup plus complexe à concevoir pour son fabricant. Cette complexité se retrouve au niveau de l'interface utilisateur (IHM, Interface Homme Machine). Celle-ci se définit ainsi :

> *L'Interface Homme Machine (IHM) étudie la façon dont les humains interagissent avec les ordinateurs ou entre eux à l'aide d'ordinateurs, ainsi que la façon de concevoir des systèmes informatiques qui soient ergonomiques, c'est-à-dire efficaces, faciles à utiliser ou plus généralement adaptés à leur contexte d'utilisation*[91].

Par extension, l'IHM d'un téléphone comprend l'ensemble des choix faits par les concepteurs pour gérer l'interaction entre l'utilisateur et la machine : modes de présentation, logiques d'enchaînement, métaphores, graphismes, etc.

En outre, les opérateurs dominants (Vodafone, Orange, T-Mobile,…) souhaitent maîtriser l'expérience utilisateur : ils souhaitent pouvoir modifier à loisir les écrans du téléphone pour offrir des téléphones simplifiés pour enfants, ou des téléphones spécifiques dans le cadre d'opérations de partenariat : on imagine ainsi un téléphone Star Academy.… les opérateurs exigent donc des fabricants des téléphones permettant l'adaptation de l'IHM, compliquant encore un peu plus la tâche de ceux-ci.

Or les approches techniques actuelles d'IHM, utilisées par les fabricants jusque-là, touchent leurs limites. Aujourd'hui, pour apporter une modification même mineure à l'IHM d'un téléphone, le fabricant doit reprogrammer celui-ci. Non seulement une telle opération est-elle lourde, lente et coûteuse, mais elle est aussi risquée car la probabilité d'ajout de dysfonctionnements est très forte étant donné la complexité du téléphone.

Les fabricants sont donc à la recherche d'une approche nouvelle pour concevoir des IHM rapidement, simplement et de manière sécurisée.

On peut représenter les paramètres du problème de l'IHM sur cinq axes :

1. La complexité fonctionnelle, résultant du nombre de fonctions offertes par le téléphone. Plus il y a de fonction, plus la réalisation est complexe.

2. La complexité combinatoire, résultant du degré d'imbrication de ces fonctions. Plus les fonctions seront intégrées les unes aux autres, plus la réalisation sera complexe.

3. La dimension graphique. Toutes choses égales par ailleurs, une IHM graphique est beaucoup plus complexe à réaliser qu'une IHM en mode texte.

4. L'évolutivité, liée à la durée de vie de chaque modèle. Plus les modèles sont obsolètes rapidement, plus il faut en créer de nouveaux, plus les systèmes de conception et de réalisation sont sollicités, et plus leur performance devient cruciale.

---

[91] Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Interface_homme-machine.

5. La spécificité, liée au besoin d'adaptation spécifique de l'IHM à chaque modèle. Plus il est nécessaire d'adapter l'IHM aux modèles, aux marchés ou aux opérateurs, voire à chaque client, plus la complexité technique augmente et moins les économies d'échelle sont possibles.

Ces axes sont représentés dans la Figure 1.

Figure 73. Les paramètres du problème de l'IHM

1	Complexité fonctionnelle
2	Complexité combinatoire
3	Dimension graphique
4	Évolutivité
5	Spécificité

L'IHM des téléphones de génération 1

Initialement, sur les premiers téléphones de génération 1 (1G, analogique), l'IHM était très basique, simplement parce que les téléphones eux-mêmes comportaient très peu de fonctions. Dans le jargon de l'industrie, ils étaient « voice-centric », c'est-à-dire principalement centrés autour de la voix, et comportent quelques fonctions complémentaires : réglages de certains paramètres, mémorisation de numéros, etc. La Figure 2 représente le Motorola MicroTAC, un des tous premiers téléphones mobiles (génération 1), avec une interface minimaliste : l'affichage du numéro composé (début des années 1990)

Figure 74. Le Motorola MicroTAC, un des tous premiers téléphones mobiles

Avec notre grille, l'IHM de génération 1 peut être caractérisée de la manière suivante :

Figure 75. Les paramètres du problème de l'IHM pour la génération 1

1	Complexité fonctionnelle	Faible
2	Complexité combinatoire	Faible
3	Dimension graphique	Inexistante
4	Évolutivité	Faible
5	Spécificité	Inexistante

Le travail sur l'IHM se résume alors à

- Regrouper les fonctions de base du téléphone en groupes cohérents (ex : menu réglage des paramètres du téléphone comprenant le volume, l'heure, etc.)
- Tisser les liens entre ces menus tels que vus par l'utilisateur et les fonctions du téléphone qui les mettent en œuvre.

L'IHM des téléphones de génération 2 et 2.5, première disjonction

A partir du milieu des années 90 apparaissent les téléphones dits de génération 2 qui marque le passage du format analogique au format numérique, puis 2.5 (2.5G) qui représente une évolution du standard numérique pour permettre l'échange de données, et non plus seulement de la voix. La génération 2 ouvre une période d'évolution rapide puisque le téléphone peut désormais offrir de nombreux services. Un exemple de ce type de téléphone est le Nokia 6610, représenté dans la Figure 4.

Figure 76. Le Nokia 6610, téléphone de génération 2

L'IHM d'un téléphone devient donc beaucoup plus complexe à réaliser pour le fabricant, comme résumé dans la figure ci-dessous :

Figure 77. Les paramètres du problème de l'IHM pour la génération 2/2.5

1	Complexité fonctionnelle	Croissante
2	Complexité combinatoire	Croissante
3	Dimension graphique	Croissante
4	Évolutivité	Faible
5	Spécificité	Inexistante

Au fur et à mesure que cette complexité augmente, les délais de réalisation s'allongent et les problèmes de mise au point se multiplient.

Pour réduire le coût de l'approche C et étendre ses limites, on peut étendre systématiquement le concept de bibliothèques d'objets prêts à l'emploi, formant un « socle » IHM. Ces librairies sont de deux types :

- Des librairies fonctionnelles pour répondre à l'évolution fonctionnelle (gestion d'objets de type menu, boutons, etc.),
- Des librairies graphiques pour répondre à l'évolution graphique.

Ainsi, le programmeur ne partira pas de zéro à chaque fois mais s'appuiera sur un existant. Bien organisée, cette technique passe par la création de « widgets » (Windows objects) qui sont des objets spécialisés d'IHM. Ces librairies sont parfois développées en interne par les fabricants, mais en raison de la complexité croissante, ceux-ci font également appel de plus en plus à des bibliothèques externes spécialisées comme QT, de la société Trolltech, pour le système d'exploitation Linux[92]. Cette modularisation partielle de la programmation de l'IHM produit l'effet escompté et la complexité est plus ou moins maîtrisée sur le plan technique, mais elle ne suffit pas à résoudre la difficulté de fond qui est qu'un développement en langage C reste coûteux et peu flexible.

L'évolution combinatoire, toutefois, ne trouve pas de solution particulière, ce qui se traduit par une augmentation considérable de la complexité des projets, la force brute[93] compensant l'absence de modèle. En conclusion, le résultat est satisfaisant en pratique, sinon en théorie, et l'approche est conservée, mais les délais et la complexité, et donc les coûts, explosent. Cette dégradation de l'équation économique, due à une approche conceptuelle insuffisante, est à l'origine des premières démarches de délocalisation en Asie.

Les fabricants continuent à s'appuyer sur le modèle actuel et étendent la notion de librairie fonctionnelle et graphique pour développer ce que l'on peut appeler une « couche de présentation » IHM. La plus emblématique, Series60, est créée par Nokia, mais la version mobile de Windows est également conçue sur la même approche.

Seconde disjonction

A partir de 2002, une seconde disjonction apparaît, beaucoup plus difficile à résoudre. D'une part, les domaines 1 à 3 continuent leur évolution forte. D'autre part, les domaines 4 et 5 commencent à bouger :

[92] Trolltech a été rachetée en 2008 par Nokia

[93] Qui consiste le plus souvent à faire appel à des sous-traitants indiens ou chinois

Dans un marché de plus en plus concurrentiel, la durée de vie des téléphones se réduit. Non seulement l'évolution 1 à 3 augmente le coût de conception, mais l'évolution de 3 fait que ce coût doit être amorti sur des séries de plus en plus courtes. L'équation économique se dégrade encore plus.

Figure 78. L'iPhone en 2007, une interface utilisateur très sophistiquée

Le marché, en maturité, se fragmente. Les acheteurs de téléphones ne sont plus des pionniers mais des utilisateurs expérimentés dont les exigences, les goûts et les attentes sont de plus en plus diversifiées. Pour poursuivre leur croissance, les fabricants doivent alors introduire des modèles de plus en plus spécifiques à chaque segment (âge, profil d'utilisation, gamme de prix, profession, géographie, etc.) Une gamme doit désormais comporter des dizaines de modèles. Là encore, ce besoin d'adaptation est en contradiction directe avec la rentabilité obtenue par production d'un modèle unique en grande série.

Figure 79. Les paramètres du problème de l'IHM pour la génération 2/2.5 à partir de 2002

1	Complexité fonctionnelle	Croissante
2	Complexité combinatoire	Croissante
3	Dimension graphique	Croissante
4	Évolutivité	Croissante
5	Spécificité	Croissante

Si l'approche par librairies, puis celle par couche graphique, avaient correctement résolu les points 1 à 3, la complexité et la lourdeur induites les rendaient inopérantes sur les plans 4 et 5. L'augmentation de la puissance d'expression fonctionnelle s'accompagne en effet d'une rigidité aussi bien de l'architecture technique que de la méthode de conception. Pour éviter l'impasse technique, la solution consiste alors à concevoir une IHM universelle. Au lieu de créer une IHM par segment, on imagine un plus grand dénominateur commun et on essaie de l'appliquer à tous les modèles pour tous les segments et types d'utilisateurs. Très douteuse dans son principe, cette solution est de toutes façons inopérante sur le marché principal, celui des téléphones moyens et bas de gamme.

La disjonction est alors maximale : les plans 4 et 5 sont irréalisables avec cette approche. En outre, les fabricants sont confrontés à une fragmentation de leurs outils.

Face aux nouvelles contraintes posées par la génération 2,5, la réaction des fabricants consiste à faire évoluer leurs moyens de réalisation de manière incrémentale, en gardant fondamentalement la même approche basée sur l'utilisation de C. Avec le temps, les équipes de développement des fabricants créent des modules réutilisables sous forme de librairies de code relativement génériques. L'approche reste toutefois limitée :

L'absence de séparation entre la logique fonctionnelle (ce que l'on veut faire) et sa traduction visuelle pour l'utilisateur rend très lourde la moindre modification de l'interface elle-même. On ne peut pas changer l'un sans l'autre. Toute modification, si mineure soit-elle, entraîne la nécessité de charger du code nouveau sur le téléphone, ce qui nécessite un cycle de test complet.

Elle représente de fait l'amélioration incrémentale d'une technique, la programmation en C, qui n'est plus adaptée au problème à résoudre. La moindre modification nécessite de reprogrammer le téléphone, ce qui est long, coûteux et risqué, alors que la compétitivité des fabricants repose de plus en plus sur la capacité à réagir vite pour créer des téléphones répondant aux demandes du marché, et notamment des opérateurs.

Cette dégradation de l'équation économique, due à une approche conceptuelle insuffisante, est à l'origine des premières démarches de délocalisation en Asie et de la disparition de plusieurs acteurs importants du domaine (Alcatel, Philips, etc.)

RÉSUMÉ

L'objet de cette recherche est d'étudier l'utilisation d'une approche émergente dans la détermination par une startup de ses produits et ses marchés en situation d'incertitude forte.

Nous définissons un modèle permettant de décrire les trajectoires de développement des startups au moyen de sept variables. Nous étudions comment l'équipe entrepreneuriale manipule ces variables pour déterminer les produits et les marchés au moyen d'une heuristique combinant conception et expérience. Le pilotage délibéré par l'équipe de cette heuristique permet un rendement croissant de l'apprentissage, facteur d'efficacité croissante du processus de détermination, qui converge progressivement vers une opportunité et la résolution de l'incertitude.

Ce processus de détermination s'avérant souvent long et incertain, nous étudions la création par l'équipe de son identité sociale pour comprendre comment elle se structure pour que le processus puisse aboutir.

Nous synthétisons ces résultats en proposant un modèle d'identité stratégique de la firme entrepreneuriale pilotant son développement par l'apprentissage.

Mots clés : entrepreneuriat, opportunité, équipe entrepreneuriale, apprentissage, développement robuste

ABSTRACT

The objective of this research is to study the use of an emergent approach in the early entrepreneurial development. Specifically, our research question is the following: "how does the entrepreneurial team of a high-technology venture (startup) determine its products and markets in a situation of radical uncertainty?"

We define a model to describe the development trajectories of startups using seven variables. We find that to drive the determination, the team uses a heuristic that combines engineering design and experience. By driving this heuristic deliberately, the team generates increasing returns on learning, which results in an increasingly efficient process of determination, allowing the firm to converge towards a promising opportunity and the resolution of knightian uncertainty.

The determination process is often long, uncertain by definition, paved by failures and backtracks. We study the social identity of the firm, ie how the firm structures its relations with its environment.

We synthesize these results by proposing a model of the strategic identity of the entrepreneurial firm driving the determination of its products and markets through a deliberate earning strategy.

Keywords: entrepreneurship, opportunity, entrepreneurial team, learning, robust development