



Contribution à la capacité d'anticipation des entreprises par la sensibilisation aux signaux faibles

Humbert LESCA

Professeur agrégé des Universités
Université Pierre Mendès France
Laboratoire CERAG – BP 57 38054 Grenoble - France
humbert.lesca@esa.upmf-grenoble.fr
Tél : +33 4 76 82 54 85

Sylvie BLANCO

Professeur Groupe ESC Grenoble
Groupe ESC Grenoble
12, rue Pierre Sépard – BP 127 – 38003 Grenoble Cedex 01
sylvie.blanco@esc-grenoble.fr
Tél : +33 4 76 70 64 29

Résumé

Dans des environnements de plus en plus turbulents, les entreprises doivent faire preuve d'une capacité d'adaptation importante passant plus par l'aptitude à anticiper qu'à prévoir le futur. Plus particulièrement, face à des évolutions technologiques rapides et imprévisibles et sur des marchés à taille mondiale, cette capacité d'anticipation constitue un véritable défi pour les petites et moyennes entreprises. Elle suppose de développer une intelligence collective de l'environnement passant par l'exploitation des signaux faibles tels que présentés par Ansoff (1975). D'un point de vue pratique, il apparaît cependant nécessaire d'approfondir notre compréhension des signaux faibles afin de mieux en appréhender la détection, l'interprétation et l'utilisation. A terme, nous visons de produire des méthodologies utiles pour la formation des responsables d'entreprise.

Dans la présente communication, nous partons de cette problématique de terrain et nous répondons à la question : "qu'est-ce qu'un signal faible et comment savoir s'il est anticipatif et porteur de sens utile pour l'action des responsables d'entreprise ?" Nous passons en revue les connaissances disponibles sur ce concept pour proposer une définition opératoire puis nous mettons en perspective ces éléments de méthode à travers la description d'exemples réels de signaux faibles. Ces exemples sont issus de cas concrets rencontrés par des PME et des entrepreneurs dont l'environnement comprend une forte dimension technologique (en termes de compétences et d'intensité d'innovation) et dont l'activité est souvent mondiale.

Mots-clés :

Veille stratégique, signaux faibles, signes d'alerte précoces, méthode heuristique, retours d'expérience, formation.

Introduction

Cet article tente de mieux comprendre et d'apporter des pistes de progrès à un problème largement reconnu aujourd'hui comme important et difficile : la détection et l'utilisation des signaux faibles pour l'anticipation. Il existe en effet un paradoxe quant à ce concept. Du côté du management stratégique, il est largement admis comme utile pour faire face aux turbulences de l'environnement. Il est reconnu comme étant difficile à mettre en œuvre pour les managers. Aucune définition précise et opératoire n'est cependant proposée. Du côté des dirigeants d'entreprise, il est aussi utilisé mais plutôt dans les discours. Le concept reste plutôt vague et son utilisation semble relever de l'intuition ou encore d'un "sixième sens" dont certains seraient munis. Finalement, au-delà de certains travaux qui montrent de manière conceptuelle ou à travers quelques cas concrets l'existence de tels signaux et leur intérêt pour l'anticipation d'événements futurs difficilement prévisibles, il n'existe pas à notre connaissance de méthode pour aider les managers dans cette démarche. Pourtant, la nécessité de sensibiliser et de former à la détection et à l'utilisation des signaux faibles est largement mentionnée dans la littérature.

La présente communication a pour objectif d'apporter des premiers éléments de réponse à ce besoin de formation à travers des exemples concrets d'interprétation de signaux faibles. Il s'agit de produire des connaissances de type procédurales dans un processus d'apprentissage (Choo, 1998) lié à la détection et l'amplification des signaux faibles. Après avoir décrit les concepts et la question de recherche, le choix d'une démarche inductive reposant sur la narration de cas concrets permet d'amorcer la production d'observations et de connaissance. Ceci nous conduira à introduire le concept de signe d'alerte précoce et son opérationnalisation. Nous proposons finalement des pistes de recherche futures contribuant à la production de méthodes pour la formation à la détection et à l'utilisation des signes d'alerte précoce.

1 Les concepts, nos choix et la question de recherche

1.1 Définition de la Veille Stratégique

Nous définissons la veille stratégique comme le processus par lequel un individu ou un groupe d'individus traquent, de façon volontariste, et utilisent des informations à caractère anticipatif concernant les changements susceptibles de se produire dans l'environnement extérieur dans le but de créer des opportunités d'affaires, de réduire des risques et l'incertitude en général. Finalement, l'objectif de la veille stratégique est de permettre d'agir très vite et au bon moment. Les anglo-saxons utilisent les expressions Environmental Scanning (Surveillance de l'environnement) et Competitive Intelligence (Intelligence concurrentielle) pour désigner des concepts très voisins.

Rappelons enfin que nous avons proposé l'appellation « Veille stratégique » comme étant une expression générique qui englobe plusieurs facettes possibles (concurrentielle, clients, fournisseurs, technologique, partenariat, etc.). Dans ce qui suit, nous avons choisi des exemples dans les domaines de la veille Concurrents, Clients et Institutions. Revenons maintenant sur les principaux concepts et éléments de cette définition.

Notre choix a une conséquence théorique et pratique quant au type d'informations auquel nous nous intéressons ici. Il s'agit d'informations ayant elles-mêmes un caractère anticipatif : elles doivent fournir des éclairages sur le futur, et non pas sur le passé ou le présent. Plus spécifiquement, elles doivent constituer des manifestations précoces d'éventuelles ruptures (ou discontinuités). C'est dans ce contexte que Ansoff a utilisé l'expression *Weak Signals* (1975) probablement par analogie avec ce que l'on connaît dans le domaine de la radio et des radars. (Il semble en effet qu'il ait emprunté cette expression à W. W. Bryan, un cadre de chez Philips, Pays-Bas).

1.4 Définition de « Weak signals » selon I. ANSOFF.

Utilisée par I. Ansoff en 1975, l'expression « *Weak signals* » n'a cependant pas été définie dans cet article. Quelques précisions ont été apportées ultérieurement sur cette notion : *“A development about which only partial information is available at the moment when response must be launched, if it is to be completed before the development impacts on the firm.”* (Ansoff et al., 1990, p. 490). Ses propos sont illustrés par le témoignage du Vice-Président d'une entreprise du domaine des semi-conducteurs : *“C'est à chaque responsable de produit de rester informé de ce que font les concurrents [...] les membres du service personnel surveillent le type d'ingénieurs que les concurrents embauchent. On commence à détecter des prix agressifs pour certains composants. Nous parlons de toutes ces choses tous les lundis matins en réunion de personnel. C'est presque une forme de rumeurs.”*

Mais ceci demeure peu précis et ne constitue pas une description « actionnable ». Il est clair que Ansoff attribue aux « *weak signals* » un caractère anticipatif. Selon cet auteur, en effet, ce type d'information est de nature à déclencher, chez le manager qui leur est sensible, une sensation que quelque chose d'important semble s'amorcer ou pourrait se produire dans l'environnement de son entreprise. Cette sensation est proche de l'intuition. Toutefois ici, l'intuition est déclenchée par une information qui aura été captée, perçue avons-nous envie de dire, et examinée attentivement. Ensuite, le manager ainsi interpellé aura le désir d'en savoir plus et d'obtenir des informations supplémentaires pour affiner sa sensation. Avant l'interpellation par un signal faible, le manager en question n'avait probablement rien demandé sur ce sujet puisque son attention n'avait pas encore été déclenchée. Il n'avait donc exprimé aucun besoin d'information ni passé aucune commande.

Ce cheminement dans la prise en compte des signaux faibles, que Ansoff (1975) nomme *“graduated response through amplification and response to weak signals”* est illustrée dans la figure 2, notamment pour les phases concernant l'identification d'un potentiel événement.

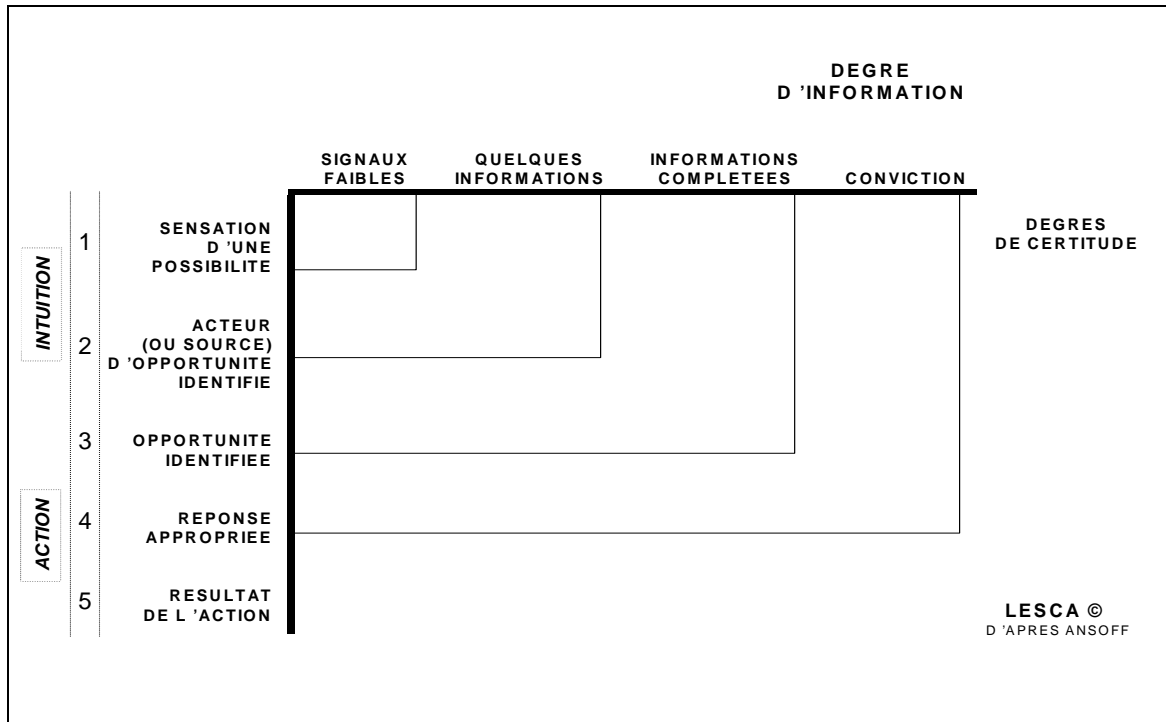


Figure 2. Modèle d'amplification des signaux faibles (inspiré de Ansoff)

La traduction littérale de Weak signals est signaux faibles. Cette notion, sorte de métaphore, s'avère très intéressante notamment de part son orientation vers l'anticipation et plus précisément vers les discontinuités. Elle a d'ailleurs largement suscité l'intérêt des chercheurs et des praticiens qui, malgré le manque de définition et de critères opératoires, utilisent volontiers cette notion avec parfois des terminologies très proches. Il est intéressant de s'interroger sur l'utilisation qu'ils en font.

1.4.1 Quelques illustrations de l'intérêt suscité par la notion de signal faible

De nombreux responsables d'entreprises semblent interpellés et intrigués par la notion de signal faible. Il n'hésitent cependant pas à l'utiliser – bien souvent à mauvais escient ou de façon bien confuse – comme l'illustrent les citations suivantes :

- "Aucun bouleversement n'intervient sans être précédé de signes avant-coureurs, que l'on a aussi appelés signes porteurs d'avenirs et qu'on qualifie souvent de signaux faibles. Un signal peut être difficile à discerner ou à déchiffrer. Il peut également déranger et ne pas être perçu pour cette raison. Il faut donc prendre en compte la perceptibilité objective du signal, ce que les physiciens appelleraient sa hauteur par rapport au bruit de fond, et sa réceptivité, essentiellement subjective, relative à chaque acteur dans son contexte à un moment donné." - PORTNOFF A.-Y. (1999), Compte-rendu d'une journée d'étude sur l'avenir de l'électronique de puissance ;
- "Identifiez avec précision les signaux faibles et les signaux forts pour faire de la veille stratégique un avantage stratégique : qu'est-ce qu'un signal faible, un signal fort... comment détecter les signaux faibles ?" Titre de l'intervention de R. MESSINA, Air Liquide, Séminaire de l'Institute for International Research, Avril 2000.

Du côté des chercheurs, l'intérêt pour la notion de signal faible pour le management stratégique est tout aussi manifeste. Citons (1989, p.45), dans le domaine du management technologique, qui souligne l'importance des signaux faibles pour l'acquisition d'une vision de l'environnement élargie, sélective, tournée vers le futur et partagée : *"Il ne s'agit pas de surveiller indifféremment tout l'environnement de l'entreprise mais de détecter le plus tôt possible des signaux significatifs pour elle : le plus tôt possible, c'est dire que ces signaux pourront souvent être faibles (à l'opposé du signal énorme de la mise sur le marché, par un concurrent, d'une innovation inattendue) ; significatifs, parce qu'ils peuvent avoir une influence sur les activités de l'entreprise."* Pour De Guerny et al. (1994), un signal est faible s'il permet de répondre par l'affirmative à la question : "ce signal remet-il en cause l'état de mes connaissances, autrement dit, mes idées reçues sur un sujet donné?". Des travaux récents, publiés en 2001, continuent d'utiliser la notion de signal faible à des fins d'anticipation dans des contextes divers mais sans cependant donner de définition ni de critères opératoires. Quelques-uns sont décrits dans le tableau 1.

Tableau 1. Utilisations des signaux faibles en recherche en gestion en 2001

Domaine d'utilisation des signaux faibles	Apports sur les signaux faibles
Anticipation du potentiel de croissance des PME dans des régions dynamiques (à travers les réseaux) Julien (2001)	Les réseaux interpersonnels favorisent l'innovation par les entrepreneurs. Ils sont de deux types : de signaux forts lorsqu'il s'agit de personnes avec lesquelles les relations sont fréquentes, basées sur la confiance et un langage commun ; sinon, de signaux faibles. Les réseaux de signaux faibles ont plus de chance d'être efficaces si l'entreprise disposent de managers formés pour recevoir et interpréter ces signaux.
Anticipation des besoins futurs et cachés des clients (dans l'industrie) Kärkkäinen et al. (2001)	rappellent les difficultés des individus à reconnaître et à interpréter les signaux faibles pour anticiper les besoins futurs et cachés des clients* ; valident cette affirmation empiriquement ; concluent sur la nécessité de développer des méthodes spécifiques en vue de sensibiliser et de former le personnel des entreprises à la détection et à l'utilisation des informations, de type signaux faibles.
Anticipation des problèmes imprévisibles dans le management de projet. Nikander et al. (2001)	Il démontre l'existence de signaux faibles tels que décrits par Ansoff dans l'anticipation de problèmes au sein d'un projet. Il observe que les managers de projet utilisent ce type d'indicateurs de façon souvent inconsciente. Il constate que la notion de signal faible est floue : du point de vue théorique – il assimile les termes « faible » (weak) et « précoce » 'early) ; du point de vue pratique : c'est un sentiment, pressentiment, un problème source d'un autre problème, une cause d'un futur problème). Les signaux faibles sont utiles pour le contrôle de projet et les responsables de projet devraient pouvoir observer et interpréter les signaux faibles, pourvu qu'auparavant, ils aient été sensibilisés.

*Kärkkäinen et al. (2001) ont identifié les problèmes majeurs suivants :

- Des ressources insuffisantes pour la collecte d'informations sur les futurs besoins clients ;
- Des informations non systématiquement et naturellement collectées lors de visites clients ;
- Aucune démarche commune et systématique pour formaliser les informations ;
- Des informations trop centrées sur la satisfaction client à court terme ;
- Des informations biaisées dans leur chemin du client vers la R&D.

L'analyse des expressions utilisées fait ressortir ce que l'on pouvait redouter. Dépourvue de définition et de critères de caractérisation, la notion de signal faible s'avère peu ou pas opératoire, difficile à appréhender voire comprise à contresens. Le terme faible semble pouvoir être compris de manières très différentes et le terme signal semble porteur de confusion notamment dans les modalités d'exploitation de l'information. Cependant, il apparaît essentiel, comme le suggèrent certains auteurs mentionnés dans le tableau 1, de développer la formation à la détection et à l'utilisation des signaux faibles. C'est l'objet de la seconde partie de cette communication. Auparavant, nous apportons notre éclairage sur les mots "faible" et "signal".

1.5 Sens du mot « Faible » : risque de contresens et propositions.

L'expérience acquise par notre équipe dans de nombreuses entreprises nous conduit à constater que l'expression "signaux faibles" est mal comprise par la plupart des dirigeants, à cause de l'adjectif "faible". Combien de fois nous a-t-on apostrophé : "Nous ne voulons pas capter des signaux faibles, mais des signaux forts !". Il est évident que le mot "faible" est mal compris et induit les dirigeants en erreur. En effet, un signal peut être faible par ses apparences et sa "saisissabilité" mais potentiellement très fort, en ce sens qu'il peut annoncer quelque chose de très important pour une personne capable de le capter et de l'interpréter. Une confusion fréquente existe entre les termes "faible" et "précoce". Or, nous pouvons identifier au moins trois mises en garde :

1. faible n'implique pas nécessairement précoce : le recours par notre concurrent à un expert en communication est plutôt un signal faible en intensité voire en signification ; il ne s'avère pourtant pas spécialement précoce, annonceur d'un événement futur.
2. précoce n'implique pas nécessairement faible : la signature d'un partenariat de R&D dans certaines industries high tech est un signal précoce qui est généralement annoncé haut et fort via des supports de communication variés.
3. faible n'est pas forcément relié à l'horizon de temps mais aussi, comme déjà mentionné, à la signification, l'utilité, etc.

Nous avons recensé dans le tableau 2, en accord avec l'approche de Ansoff, nombre de dimensions sur lesquelles peut porter le mot faible.

Tableau 2. Caractéristiques permettant de qualifier un signal de faible

Caractérisation du mot faible	Commentaires
Fragmentaire	Nous ne sommes pas en situation d'informations complètes sur l'événement susceptible d'être anticipé. Tout au contraire, nous ne disposons que d'un fragment d'information à partir duquel on pourra se risquer à faire des inductions dans une démarche de type holistique, par exemple. Nous nous attendons à ce que les signaux faibles soient en très petit nombre. Nous ne sommes donc pas dans le cas de figure où les informations sont très volumineuses, nécessitant, par là, des logiciels de traitement des grands volumes.
D'une visibilité faible	Disséminé dans une multitude d'informations inutiles, de données qui « font du bruit », le signal faible passe inaperçu. Le plus grand nombre des personnes passe à côté de cette information.

De signification faible et ambiguë, non évidente	Le signal faible est plutôt peu parlant en soi (ou, au contraire, trop ambigu). Il n'y a pas un lien de cause à effet évident. De plus cette information est probablement peu claire et non univoque (on parle d'ambivalence ou encore d'équivocalité). Pour qu'un signal faible livre de la signification il est indispensable de faire un effort guidé par une méthodologie.
Peu ou pas familière	Le caractère de non familiarité d'une information rend plus difficile la distinction de celle-ci. On ne s'attend pas à ce type d'information, on ne les rencontre ni les utilise de manière répétitive. Ce trait est à rapprocher de ce que nous connaissons sur les biais cognitifs, tant individuels que collectifs.
D'une utilité apparemment faible	La même information peut fortement interpeller une première personne et être sans intérêt apparent pour son entourage professionnel. Elle est dépourvue apparemment de signification opératoire. Son utilité ne saute pas aux yeux, les conséquences de l'événement évoqué ne s'imposent pas d'elles-mêmes.
D'une faible « saisissabilité », fugace	De façon imagée, disons qu'un signal faible, même une fois perçu, nous glisse facilement entre les doigts. Il s'agit d'une sensation, d'un mot entendu, d'une phrase, d'une image, etc.
D'une pertinence faible	On ne sait pas à quoi rattacher l'information, dans quelle « case » classer l'information par rapport aux préoccupations en cours.
D'une fiabilité apparemment faible	Il s'agit d'informations concernant d'éventuels futurs événements – elles ne sont donc ni factuelles, ni chiffrées mais plutôt perçues comme subjectives, potentiellement erronées.

Et pourtant, les weak signals (signaux faibles) sont au cœur de la veille stratégique anticipative car ils sont d'une utilité potentiellement très grande par l'usage que peuvent en faire des dirigeants préparés et au style cognitif approprié. Comme l'a indiqué I. Ansoff, ce type d'information peut contenir les prémisses des ruptures à incidences majeures. Elles éclairent sur les intentions d'acteurs extérieurs pertinents (concurrents, clients, fournisseurs, divers prescripteurs de changements d'une façon générale) ainsi que l'ont également écrit Narchal (1987) ou El Sawy et al. (1988) par exemple.

Or, il est très probable que plus une information a un caractère anticipatif, annonciateur, plus cette information a les caractéristiques d'un signal faible telles que mentionnées ci-dessus. Et inversement, plus une information est de signification et d'accès évidents, moins cette information sera (probablement) anticipative. Ce tableau permettant de peaufiner la compréhension de l'adjectif faible peut aussi servir de base pour la proposition de pistes de progrès devant permettre de remédier au moins en partie à cette situation. Par exemple, de par leur caractère fragmentaire, il apparaît utile de réfléchir en termes de réseau de mailles devant être suffisamment fines pour collecter des bribes sans pour autant ramener un large flux de données inutiles. Ce point nous ramène vers la notion de signal, souvent confondue avec celle de signe.

1.6 Faut-il parler de « signal » ou bien de « signe » ?

Dans le domaine du management stratégique et de l'anticipation, nombre d'auteurs et de praticiens utilisent aujourd'hui, de manière finalement indifférenciée, les termes signe et signal. Toutefois, le mot "Signal" convient plutôt mal car il peut sous-entendre l'émission délibérée d'une information par son émetteur. Le signal est envoyé intentionnellement vers un

ou plusieurs récepteurs ciblés qui seront sans doute en position d'entendre le signal. Les intentions de l'émetteur sont éventuellement néfastes, et visent à déclencher chez les récepteurs, une réaction prévisible. Allant dans ce sens, un courant proche du point de vue terminologique est celui de la signalisation, qu'elle soit concurrentielle, marketing ou encore financière. Ce courant utilise la notion de signal à des fins d'anticipation. Porter (1982) propose d'analyser la concurrence par les manifestations publiques (assimilées à des signaux du marché) émises par les concurrents : ces signaux du marché permettent de mieux connaître les intentions et les actions futures des concurrents. Ils doivent être recoupés avec des informations sur la situation du secteur, leur utilisation est soumise à interprétation notamment quant aux intentions de l'émetteur. Albouy (1992) soulignant que l'évolution des dividendes signale les anticipations des dirigeants quant à leurs bénéfices futurs montre que le but est bien souvent de déclencher une réaction immédiate chez les investisseurs. Cependant, les modèles de décision sous-jacents ne sont pas satisfaisants et les investisseurs doivent s'interroger sur ce qu'il est possible d'induire.

Or, dans la plupart des cas, ce n'est pas ce que l'émetteur veut nous faire connaître, qui nous intéresse : il pourrait s'agir d'un leurre ou bien d'une information sans intérêt pour nous. A l'inverse, ce qui nous intéresse ne fait pas nécessairement l'objet d'une émission délibérée de la part d'un émetteur. Donc ce ne sont pas forcément les signaux que l'émetteur nous envoie (par exemple sa publicité, ses communiqués de presse) qui nous intéressent. Ce qui nous intéresse relève plutôt des émissions et manifestations involontaires, non délibérées, de l'auteur du changement que l'on veut anticiper.

Le mot "signal" peut aussi sous-entendre que la théorie du signal telle que décrite par Shannon et Weaver est applicable aux signaux faibles de Ansoff. Ceci suggère qu'il serait possible d'établir des listes exhaustives de signaux à surveiller, que l'on pourrait identifier les canaux de communication sur lesquels les trouver, définir des seuils d'intensité (de réceptivité) à partir desquels il faut se mettre en alerte. Cette analogie peut conduire à privilégier des critères de sélection des signaux faibles peu adéquats. Dans ce sens, nous avons réalisé une recherche bibliographique auprès d'une vingtaine d'auteurs ayant mentionné des critères de sélection des informations propres à l'anticipation d'événements futurs (Blanco, 1998). Il en ressort qu'aucun d'entre eux ne mentionne le caractère anticipatif de l'information comme critère de sélection. Par contre, ils accumulent des critères propres aux signaux de Shannon et Weaver et non utilisables dans le cas des signaux de Ansoff tels que : utilité (qui a une importance suffisante pour agir); validité ou véracité; critique (indispensable pour décider); contrôlabilité; fiabilité; suffisance; etc. Or là encore, nous sommes plutôt dans une situation où nous ne savons pas par avance quels signaux et quelles sources d'émissions surveiller et nous sommes bien incapables de mettre un marqueur sur des signaux bien précis.

En conclusion, si on s'en tient à s'intéresser aux signaux, alors on risque de faire de grosses erreurs. Dans ce cas nous disons que nous captions des signes. Et ces signes n'ont pas une signification immédiatement évidente : leur signification est construite au cours de l'interprétation qui en est faite – lors d'un processus d'amplification graduelle telle que suggéré par Ansoff. Et cette interprétation nécessite, à son tour, une méthodologie appropriée. C'est une telle méthodologie que contribue à élaborer notre équipe, en partenariat avec des

entreprises volontaires. Finalement, c'est pour les raisons ainsi expliquées que nous avons choisi d'utiliser le mot **Signe** à la place du mot **Signal**. Et nous en arrivons ainsi au concept que nous avons appelé «**signe d'alerte précoce**», comme une transformation des signaux faibles.

1.7 Présentation de la notion de signe d'alerte précoce

L'analyse des mots «**signal**» et «**faible**» ainsi que des retours d'expérience sur la confusion générée par l'utilisation de l'expression «**signal faible**» auprès des praticiens nous conduisent à proposer une nouvelle expression : «**signe d'alerte précoce**» dont l'utilisation s'avère beaucoup plus satisfaisante et la compréhensibilité meilleure. A travers cette expression, nous entrons en rupture avec Ansoff. Nous appelons **Signe d'Alerte Précoce** une information dont notre interprétation nous donne à penser que pourrait se produire un événement susceptible d'avoir une grande utilité pour les responsables de notre entreprise. De tels signes, susceptibles d'être détectés et captés par la Veille Stratégique, ont deux sources principales : les sources documentaires (bases de données, publications, Internet, etc.) et les sources "terrain". Ces dernières sont approchées par les collaborateurs "nomades" (et non pas par les documentalistes) de l'entreprise : par exemple, les commerciaux, les acheteurs, les techniciens, les chercheurs participants à des colloques. Ils acquièrent ces informations par leurs contacts relationnels, par leurs observations visuelles, par la lecture de leurs journaux ou de documentations provenant d'autres entreprises, etc. C'est ce que nous appelons informations d'origine "terrain". Nous faisons le choix de privilégier ici les informations d'origine "terrain", visuelles, orales, tactiles, olfactives, gustatives et auxquelles nous joignons les petites coupures de presse journalistique quotidienne. Nous ne traitons pas d'informations issues de revues ou bases de données scientifiques et techniques.

A première vue on peut dire que les signes d'alerte précoces peuvent apparaître sans grande utilité pour l'action, du moins si l'on ne dispose pas d'une méthodologie d'exploitation appropriée. Sans doute que les formations actuelles ne sont pas à même de contribuer – voire contribuent négativement – à développer chez les managers l'attitude et les modes de raisonnement appropriés à l'exploitation de ce type d'information. Ceci peut peut-être expliquer en partie la cécité de certains dirigeants et l'existence d'affaires telles que l'affaire Enron. Notre équipe travaille précisément à produire une telle méthodologie.

1.8 Objectif et démarche de recherche

Notre objectif de recherche est de contribuer à la capacité d'anticipation des entreprises par une meilleure prise en compte des signaux faibles. Les éléments qui précèdent nous permettent de préciser notre objectif dans la question de recherche suivante : comment reconnaître qu'une information constitue un signal faible transformable en un signe d'alerte précoce ? En d'autres termes, comment détecter et transformer un signal faible en un signe d'alerte précoce utile pour l'action ?

Nous ne prétendons pas savoir faire mais nous nous plaçons dans une démarche constructive et inductive dans un contexte de rationalité limitée. Dans ce sens, nous sommes en accord avec March et son concept de rationalité limitée où dans certains cas, il faut bien démarrer par

quelque chose et proposer des éléments utiles que l'on teste à chaque fois que possible. Notre choix est donc de partir d'un cas singulier, auquel nous en ajoutons 1 puis 2. Dans cette démarche d'apprentissage inductif, nous tirons ce que nous pouvons du premier cas puis nous induisons des phénomènes que l'on applique au deuxième puis au troisième cas (Nonaka 1997, Liang, 1993). Notre méthodologie est présentée dans la figure 3.

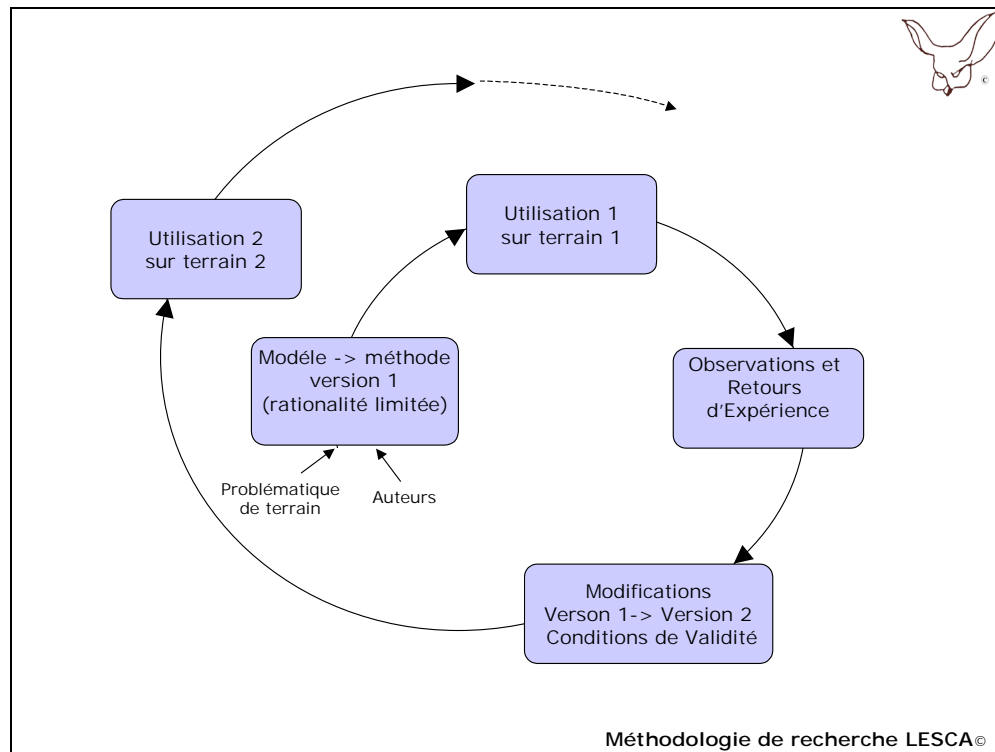


Figure 3. Méthodologie de recherche

Notre objectif est de produire des connaissances procédurales ou encore des connaissances "pour faire", pour agir, en accord avec Argyris (1995). Il s'agit de produire des méthodes pour répondre à des lacunes signalées par des auteurs et/ou des praticiens (Chanal et al. , 1997). Par exemple, dans le domaine de la veille stratégique et de l'intelligence collective anticipative, il serait utile, du point de vue des praticiens et des chercheurs, de produire des méthodes permettant de créer du sens collectivement à partir des signaux faibles.

Dans la présente communication, les résultats produits sont de deux natures :

- des connaissances procédurales « activables » là où il n'en existait pas et où le besoin (pertinence) en était exprimé. Le praticien et le chercheur disposent désormais de « façon de faire ou d'avancer » pour aborder le concept de signal faible et son amplification en signe d'alerte précoce ;
- des facteurs critiques de succès de la méthode produite sont progressivement mis en lumière.

La principale limite de cette approche tient à son manque d'universalité, à sa validité limitée aux cas étudiés. Cependant, les conditions de validité de la méthode sont progressivement identifiées.

2 Production de connaissances à partir d'exemples réels

2.1 Présentation de trois exemples de signaux faibles

Pour chacun des trois exemples présentés ci-dessus, la même démarche a été mise en œuvre : les "narrateurs" présentent une information qui selon eux constitue un signal faible et argumentent l'utilisation qu'ils en ont fait notamment à travers un processus d'amplification et de transformation en signe d'alerte précoce. Auparavant, chacun des narrateurs a été sensibilisé aux concepts de signal faible, de signe d'alerte précoce et au processus d'amplification tel qu'identifié précédemment.

2.1.1 L'exemple "Knocker"

L'information visuelle "knocker" est la suivante :
Un panneau de permis de construire sur lequel figure le nom de la filiale d'un concurrent

Narration portant sur l'information perçue, les « sensations » et le processus déclenchés :

"En roulant en ville, je passe devant un chantier entouré d'une palissade sur laquelle est posé le panneau de permis de construire. Je crois reconnaître le nom : ce pourrait bien être celui d'une filiale d'un concurrent. Je m'arrête, me gare et reviens voir le panneau. De quoi s'agit-il ? Permis de construire d'un bâtiment. La dimension du terrain me paraît plutôt grande. Ce ne devrait pas être une usine. De retour à mon bureau, je téléphone au siège de ma société pour savoir si quelqu'un est au courant de ce chantier du concurrent. Personne ne semble au courant... ni très intéressé. De plus en plus intrigué, je fais ma petite enquête personnelle. J'apprends ainsi facilement (auprès des services de la mairie) qu'il s'agira d'un bâtiment prestigieux pour la commune puisqu'il abritera notamment des laboratoires de recherche. Quelques semaines après, j'apprends tout à fait par hasard, en parlant dans le train, que le même concurrent embaucherait (ou a déjà embauché ?) un ingénieur de recherche dans un domaine très « pointu ». Je n'ai aucun mal à vérifier que ce domaine concerne aussi ma société. Je fais le lien avec le chantier que j'avais repéré. Cette fois, je demande à pouvoir parler au directeur R-D de notre société et lui expose mes observations et mes réflexions. Il semble intéressé et dit qu'il cherchera à en savoir plus...Une quinzaine de mois plus tard sortait un nouveau produit, du nouveau laboratoire du concurrent. Et cela a été une surprise pour bien des gens de chez nous !"

Identification d'un signal faible

L'information « knocker » a déclenché l'attention d'une personne. Celle-ci a éprouvé la sensation qu'un événement futur important risquait de se produire. Cependant, elle a perçu dans le même temps un manque d'information quant à la nature de cet événement et la réponse à apporter. Dans ce sens, nous pouvons dire que l'information « knocker » constitue, pour la personne qui l'a narré, un signal faible. Dans le courant de sa narration, on peut identifier un autre signal faible qui est l'embauche d'un ingénieur de recherche dans un domaine très pointu.

Caractérisation du signal faible contenu dans "knocker"

Caractéristiques	Commentaires
Fragmentaire	au départ, le panneau de construire n'indique que le fait qu'un concurrent va construire un bâtiment – nous n'avons aucune idée (ou beaucoup d'idées d'ailleurs) de ce dont il s'agit
D'une faible visibilité	au départ nous l'avons captée sous forme visuelle – il s'agissait d'un panneau de permis de construire que nous avons toutes les chances de ne pas voir ; ensuite, nous avons trouvé une information du même type dans un magazine professionnel, publiée au milieu du mois d'août. Elle occupait deux lignes au total, disséminées dans une revue qui compte environ 150 pages. Elle avait encore toutes les chances de passer inaperçue ;
Faible signification	l'interprétation de cette information peut-être multiple : notre concurrent déménage ; notre concurrent étend sa capacité de production ; notre concurrent crée un nouveau laboratoire ou une surface de stockage et de distribution ;
Peu familière	on n'est pas habitué à traiter des informations relatives aux permis de construire ; on n'est pas même pas habitué à y prêter attention ; ici, cette information n'était pas attendue et à constitué une surprise ;
Faible utilité	il n'est pas évident de savoir quelles actions mettre en œuvre sur la base de cette information ;
Faible saisissabilité	même en voyant le nom d'un concurrent sur un permis de construire, il y a peu de personne qui ferait demi-tour pour prêter de nouveau attention à cette information. Même en faisant demi-tour, il y a toute les chances qu'au final, on laisse cette information de côté (au mieux dans un coin de tête) tellement on ne sait qu'en faire ;
Faible pertinence	si on devait classer cette information, il faudrait créer une "case" spéciale dans laquelle sans doute on ne mettrait plus jamais aucune autre information ; elle est difficilement fiable aux informations en cours ce qui lui confère peu de pertinence (perçue par le récepteur) ;
Fiabilité	notons que l'information primaire collectée sur le permis de construire peut être considérée fiable en elle-même.

En conclusion provisoire, il apparaît que chacune des dimensions proposées pour caractériser l'adjectif faible sont utilisables et valides dans le cas knocker.

2.1.2 L'exemple "Mina"

L'information visuelle "mina" est la suivante :

Présence d'une personne inconnue accueillant les invités au nouveau centre d'incubation.

Narration portant sur l'information perçue, les « sensations » et le processus déclenchés :

"En arrivant à l'inauguration du nouveau Centre Régional pour la Création d'Entreprises, je suis surpris par la présence, à l'entrée, d'une personne inconnue de moi-même serrant la main à tout le monde. Je m'approche et avant même que je ne puisse parler, il m'accueille par un rapide "bienvenu" et passe à la personne suivante. Impossible d'échanger pour en savoir plus.

En effet, j'étais sûr de voir Monsieur P., fortement pressenti pour prendre la Direction de ce nouveau Centre. J'entre et pas de Monsieur P.. Par contre, après quelques échanges informels, j'ai confirmation que la personne à l'entrée est le nouveau Directeur. Il vient du Ministère de la Recherche me dit-on. De retour dans l'équipe, je mets l'information sur le tapis. Tout le monde est surpris et inquiet à l'exception d'un collègue qui m'avoue : "Je commençai à avoir des soupçons et en tous les cas je savais qu'il y avait deux personnes en course." Et il ajoute : "Ceci n'est sans doute pas favorable à notre projet car il me semble que cette personne travaillait dans un laboratoire avec lequel nous n'entretenons pas des relations très cordiales." J'appelle Monsieur P. qui me confirme que cette nomination d'une personne « neutre » a été très rapide et répond à une volonté de ne pas favoriser l'un des deux Pôles régionaux ! Toujours plus inquiet, je contacte notre Responsable de la Valorisation, membre du comité de sélection de l'ancien incubateur. Il m'informe que la date de soumission des candidatures pour l'entrée dans le nouveau Centre a été repoussée pour laisser le temps au nouveau directeur de prendre connaissance des dossiers et de définir la nouvelle politique de sélection des projets. Quelques semaines plus tard, une interview d'un chercheur du Pôle concurrent parue dans leur journal interne mentionne : "C'est le premier projet de création issu d'un laboratoire de notre domaine proposé en incubation – et cela est plutôt favorable car le souhait de favoriser la diversité des projets et de leur provenance est fort dans la région !" Finalement, notre projet n'a pas été retenu au Comité de Sélection trois mois plus tard – effectivement pour favoriser la diversité et le nombre de places étant limité, un projet du Pôle Scientifique concurrent nous a été préféré. Et sans doute un peu trop sûrs de nous au départ, nous n'avions pas présenté notre dossier à d'autres organismes d'aide et de soutien à l'innovation. Dans ce processus, nous avons sans doute perdu six mois sur le déroulement de notre projet – en espérant que cela ne sera pas réhabilitaire !"

Identification d'un signal faible

L'information visuelle présentant un individu inconnu en lieu et place d'une personne totalement connue et dont le rôle est majeur a déclenché l'attention de notre porteur de projet. Il a saisi que ceci pouvait être annonciateur d'un changement important dans les décisions concernant l'attribution de subventions. Cependant, en l'état, rien ne peut être établi et plus d'informations sont nécessaires pour véritablement saisir une opportunité ou une menace.

Caractérisation du signal faible contenu dans "mina"

Caractéristiques	Commentaires
Fragmentaire	L'observation visuelle de la présence d'une personne inconnue à l'entrée du nouveau Centre n'indique pas explicitement un futur événement.
D'une faible visibilité	Au départ, l'information a été captée sous forme visuelle – elle avait toutes les chances de ne pas susciter l'attention.
Faible signification	L'interprétation de cette information peut-être multiple : le futur Directeur va changer les règles du jeu et les modalités de sélection des projets, le nombre de projets va être revu à la hausse ou à la baisse, la diversité des projets va être favorisée, il n'y aura qu'un seul projet accepté par laboratoire, etc. Ou alors; le comité de sélection va rester inchangé et continuera de fonctionner comme auparavant ;

Peu familière	On n'est pas habitué à traiter des informations relatives aux observations visuelles donc extrêmement informelles, cette information n'était pas attendue et a constitué une surprise – d'autant plus qu'elle remettait en cause les croyances ;
Faible utilité	Que faire sur la base de cette information ? aucune action évidente n'apparaît sinon de chercher des informations complémentaires ;
Faible saisissabilité	Cette information, même surprenante, a toutes les chances d'être finalement laissée de côté, définitivement perdue ;
Faible pertinence	Si on devait classer cette information, il faudrait créer une "case" spéciale dans laquelle sans doute on ne mettrait plus jamais aucune autre information ;
Fiabilité	Notons que l'information primaire collectée est fiable en elle-même bien que n'ayant pas fait l'objet d'une déclaration officielle connue.

2.1.3 L'exemple "Loumi"

L'information Internet "Loumi" est la suivante :
Le nom du concurrent sur une dépêche affichée par défaut en bas de l'écran d'ordinateur.

Narration portant sur l'information perçue, les « sensations » et le processus déclenchés :

"Dans une dépêche Internet s'affichant par défaut sur mon ordinateur lorsque j'ouvre ma messagerie, un titre d'article comportait le terme LEDs (diodes électroluminescentes), notre cœur de métier. Il s'agit d'un article de vulgarisation décrivant les applications de cette technologie. Cependant, à la fin de l'article, notre concurrent est mentionné ainsi que ses dernières performances techniques. Elles sont bien au-delà des nôtres alors que nous sommes mondialement reconnus comme les meilleurs. Pris de panique, d'autant plus que nous sommes en phase de création d'entreprise, je me tourne vers notre expert scientifique. Celui-ci me dit qu'il ne s'agit que d'un article de vulgarisation et que sans doute que les performances affichées sont des perspectives futures lointaines. En outre, il ajoute que ce concurrent a plutôt une stratégie de coût et qu'il n'a pas la capacité à développer des produits du niveau de qualité et de fiabilité requis. Je cherche tout de même à en savoir plus et je me tourne vers les brevets et les articles scientifiques. Je ne trouve rien. C'est alors que me vient l'idée d'échanger avec notre spécialiste japonais. Il me dit qu'en réalité, ils atteignent bien ces performances, mais c'est parce que leur méthode de mesure de performance est moins rigoureuse que la nôtre. Je n'étais pas totalement rassuré car tout de même, ces quelques lignes conféraient une visibilité importante à ce concurrent qui sans doute, faisait des efforts de R&D importants. Quelques mois plus tard, j'étais informé sur la création d'un partenariat entre le numéro 1 de l'éclairage et ce concurrent, sans cependant connaître l'objet de ce partenariat. Mais il est vrai que dans ce domaine, la fiabilité des produits est un peu moins critique que dans les domaines que nous connaissons mieux comme l'automobile. Pourtant, ce numéro 1 constituait un prospect important dans notre business plan. Quelques mois plus tard, notre concurrent met sur le marché un nouveau produit d'éclairage moins cher et plus économique à l'usage – même si ses performances techniques sont en réalité toujours inférieures aux nôtres."

Identification d'un signal faible

L'information « Loumi », sous la forme de coupure de presse électronique, a suscité l'attention de notre porteur de projet sur la base d'un mot-clé connu. Cette information a déclenché le sentiment que le concurrent « bouge » et que cela commence à transparaître à l'extérieur. Mais, de quoi s'agit-il ? que faire ? Des informations manquent pour se prononcer. Ainsi, nous pouvons de nouveau dire que nous nous trouvons devant un signal faible tel que présenté par Ansoff. Il convient ensuite d'entrer dans un processus d'amplification.

Caractérisation du signal faible contenu dans "loumi"

Caractéristiques	Commentaires
Fragmentaire	L'article annonce des performances techniques élevées sans spécifier les débouchés ciblés ;
D'une faible visibilité	Au départ, l'information a été captée sous forme écrite un peu par hasard – un mot-clé est apparu à l'écran et aurait très bien pu ne déclencher aucune réaction. De la même manière, le concurrent n'est mentionné qu'à la fin de l'article et s'agissant de lire sur l'écran d'ordinateur, il aurait été très possible de ne pas détecter ces dernières lignes.
Faible signification	l'interprétation de cette information peut-être multiple : il s'agit d'une exagération de la part d'un journaliste ; le concurrent a fait ou est en train de faire des efforts de R&D importants mais à destination de quels clients ?; le concurrent privilégie toujours les coûts ;
Peu familière	on n'est pas habitué à traiter des informations techniques issues de la presse de vulgarisation ; ici, cette information n'était pas attendue notamment concernant ce concurrent ;
Faible utilité	que faire sur la base de cette information ? aucune action évidente n'apparaît ;
Faible saisissabilité	cette information, même surprenante, a toutes les chances d'être finalement laissée de côté par plusieurs personnes disposant de nombreuses informations allant plutôt dans le sens contraire ;
Faible pertinence	cette information pourrait être classée dans une nouvelle case jusqu'ici vide et qui concernerait un nouveau concurrent. Cette nouvelle case est perçue au départ comme étant peu pertinente car n'entrant pas dans les préoccupations de l'équipe ;
Fiabilité	notons que l'information est perçue comme peu fiable car provenant d'un article de vulgarisation.

2.2 Application du modèle d'amplification proposé aux trois exemples

Reprenons les étapes de la figure 2 et appliquons les à nos trois exemples.

Signal faible	Knocker	Mina	Loumi
<i>1. Acteur / source d'opportunité</i>	filiale d'un concurrent – par extension, le concurrent.	Nouveau Directeur inconnu – impact sur la sélection du projet en incubation.	Concurrent
<i>Informations complémentaires</i>	Permis de construire, taille du site.	Origine de ce Directeur.	Nouvelles performances techniques
<i>2. Opportunité identifiée</i>	Menace de lancement d'un nouveau produit par ce concurrent.	Menace potentielle : un projet concurrent dans la région en phase avec la Politique ;	Menace de partenariat avec un de nos clients importants ;
<i>Informations complétées</i>	« bâtiment prestigieux » « labo de R&D »	Nouvelle politique de sélection des dossiers ; délais accordés pour les dépôts ; Un nouveau projet régional ; Cohérence forte entre ce projet et la nouvelle politique.	Annnonce de partenariat avec un client Faible crédibilité des performances techniques Absence de brevets
<i>3. Réponse appropriée</i>	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
<i>Conviction</i>	Lancement effectif du nouveau produit.	Sélection du projet concurrent.	Lancement commercial en partenariat avec un de nos prospects.

Ce travail permet de mettre en évidence que l'amplification et la transformation des signaux faibles en signes d'alerte précoce est un processus heuristique, individuel et collectif, d'attention et d'interprétation de l'information. Ceci est un pas important vers la production de méthodes destinées à sensibiliser et former les managers à la sélection des signes d'alerte précoce de veille stratégique, ce à quoi travaille notre équipe depuis plusieurs années. Il apparaît en effet difficile dans ce contexte d'utiliser les éléments de la théorie du signal ou de la théorie de la communication dans lesquels les émetteurs, récepteurs, canaux, systèmes de codage et de décodage sont précisément identifiés et identifiables. Il apparaît beaucoup plus propice de développer et d'utiliser les connaissances liées à la perception, la sélection et l'interprétation de l'information, à la fois individuelle et collective.

2.3 Généralisation prudente et production de méthode heuristique pour traiter les signaux faibles.

Les cas singuliers ainsi que d'autres que nous continuons d'accumuler par retour d'expérience nous permettent, par induction, de construire progressivement un ensemble de méthodes de portée de plus en plus large pour exploiter les signaux faibles. Ces méthodes sont plutôt des heuristiques que des algorithmes. Nous les construisons et les validons pas à pas, en ayant soin de noter les conditions de validité. Nous n'affirmerons pas que ces heuristiques sont valables dans tous les cas possibles et imaginables. Elles ont le mérite, au plan pratique, d'exister et de rendre service aux responsables d'entreprises. Pour le chercheur, elles

fournissent matière à réflexion et à réfutabilité. Elles contribuent à enrichir les connaissances procédurales. Nos recherches sont conduites en partenariat avec des entreprises. Ces partenariats sont ouverts à qui veut en faire partie.

Conclusion : résultats, limites et pistes de futures recherches

Au terme de cette communication, nous apportons une réponse partielle à nos objectifs ce qui est inhérent à notre méthodologie. Des communications ultérieures apporteront des éléments complémentaires et plus approfondis selon la spirale présentée dans la méthodologie de recherche employée.

En l'état, les résultats obtenus sont de différentes natures :

- Nous avons caractérisé le concept de signal faible de façon à le rendre plus opératoire et nous avons défini le concept de signe d'alerte précoce ;
- Des heuristiques de sélection et d'interprétation ont été indiquées pour transformer un signal faible en signe d'alerte précoce dans une amorce de processus d'amplification.

Des exemples pratiques de signes d'alerte précoce et d'heuristiques de sélection ont été formalisés et permettent de sensibiliser et de susciter l'intérêt des managers.

Dans leur état actuel, nos heuristiques ne sont pas totalement informatisables. Peut être ne le seront-elles jamais, mais ceci reste à explorer tout comme les moyens d'aider les mécanismes d'attention et d'interprétation collective que nous avons mis à jour afin de favoriser le passage à une phase de réponse appropriée, requérant le plus souvent la mobilisation de plusieurs acteurs dans l'entreprise. La part de l'humain reste prépondérante pour le moment, ce qui signifie qu'il faut former des personnes dans les entreprises, dont des responsables eux-mêmes. Notons que la question "Comment réduire le risque d'une mauvaise interprétation engendrée par les biais cognitifs ?" est une question non traitée dans le présent texte.

Puisqu'il faut former des personnes, de tout niveau dans des contextes variés, nous orientons nos travaux vers trois pistes. La première concerne la production de méthodes en vue de les enseigner de manière classique. La seconde concerne la production d'un programme de formation à distance, de type e-learning, spécifique à la transformation des signaux faibles en signes d'alerte précoce. Cet outil permettrait notamment de répondre aux contraintes notamment organisationnelles et temporelles de formation propres aux entreprises et au sujet étudié. Ceci nous conduira à voir quels sont les outils informatiques disponibles sur le marché et choisir ceux d'entre eux qui sont les plus adaptés à supporter notre méthodologie. Nous les suggérerons alors à nos partenaires qui sont des utilisateurs potentiels. Ceci nous permettra d'aller plus loin dans la production et la mise en œuvre de dispositifs de formation à la sélection des signes d'alerte précoce, axe identifié comme important par de nombreux auteurs dont Julien (2001) précédemment cité. Enfin, par l'accroissement du nombre de nos exemples, nous visons à mieux cerner les conditions dans lesquelles les heuristiques formulées sont valables. Il s'agit d'identifier une typologie des exemples répondant à des conditions d'utilisation et de contexte identifiées.

Bibliographie

- AGUILAR F.J. (1967) - Scanning the business environment. MacMillan, New York.
- ANSOFF, H. I. Mc DONNELL, E. (1990) - Implanting strategic Management, New York, Prentice Hall second edition.
- ANSOFF, H. I. (1975) - Managing strategic surprise by response to weak signals. California Management Review, vol. XVIII, n°2, p.21-33.
- ARGYRIS C. (1995) – Savoir pour agir: surmonter les obstacles à l'apprentissage. InterEditions
- BLANCO S. (1998) - “Gestion de l'information et intelligence stratégique: cas de la selection des signes d'alerte précoce”, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Univ. de Grenoble 2, 308 pages
- BRIGHT, J.B. (1970) - Evaluating signals of technological change. Harvard Business Review, jan.- feb., p.62-70.
- CHANAL V., LESCA, H., MARTINET A.-C (1997) – « Vers une ingénierie de la recherche en Sciences de Gestion », Revue Française de Gestion, nov. Déc., p. 41 – 51.
- CHOO C.W. (1998) – The knowing organization. Oxford University Press, NY, 298 p.
- DE GUERNY J., DELBES R. (1994) – "Gestion concurrentielle – pratique de la veille", Encyclopédie Delmas pour la vie des affaires.
- EL SAWY O.A., PAUCHANT T.C. (1988): “Triggers, templates and twitches in the tracking of emerging strategic issues”, Strategic Management Journal, 9, p. 455-473.
- FELDMAN, M.S. MARCH, J.G. (1981) – “Information as signal and symbol” Administration Sciences Quarterly, 26, p.171-186.
- JULIEN P.-A. (2001): „Dynamic regions and high-growth SMEs: uncertainty, potential information and weak signal networks“, Human Systems Management, vol. 20, Iss. 3, p. 237.
- KÄRKKÄINEN H., PIIPPO P., PUUMALAINEN K., TUOMINEN M. (2001): Assessment of hidden and future customer needs in Finnish business-to-business companies”, R&D Management, 31(4), p.391-406.
- LESCA, H. BLANCO, S. (1998) - Théorie et pratique de la Veille Stratégique : quelques retours d'expérience contribuant à l'émergence du concept d'Intelligence Stratégique Collective. Colloque VSST Toulouse 19-23 oct.
- LIANG, T.P. (1993) : « Research in integrating learning capabilities into information systems » Journal of Management Information Systems, 9(4), p. 5-15.
- MARCH J.G. (1991) : Rationalité limitée, ambiguïté et ingénierie des choix, in Décision et Organisations, p. 133 – 162, Editions d'Organisation.
- MORIN J., SEURAT R. (1989) : Le management des ressources technologiques, Editions d'Organisation, Paris.
- NARCHAL, R.M. (1987) – An environmental scanning system for business planning. Long range Planning, 20(6), pp.96-105.
- NIKANDER I.O., ELORANTA E. (2001): “Project management by early warnings”, International Journal of Project Management, 19, p. 385-399.
- NONAKA I, TAKEUCHI H. (1997): La connaissance créatrice: la dynamique de l'entreprise apprenante, De Boeck Université, 303 p.
- WALLS, G., WIDMEYER, G.R., EL SAWY, O.A. (1992) – Building an information systems design theory for vigilant EIS. Information Systems Research, vol.3 n°1, pp.36-59.