

La gestion des connaissances dans les entreprises du secteur aérospatial

Marie-Pierre BES, LIRHE**

Maître de conférences

RÉSUMÉ

Face à leurs concurrents, de nombreuses grandes entreprises se posent actuellement la question de la gestion de leur patrimoine intellectuel et technologique. Il s'agit, pour elles, non seulement de maîtriser le renouvellement des ressources humaines qualifiées, formées en France sur la base des grands programmes publics des années soixante, mais aussi de capitaliser les connaissances technologiques acquises au cours de ces projets. Sur la base d'enquêtes effectuées récemment dans le secteur aérospatial, nous présenterons les différents outils et méthodes mis en place pour gérer la mémoire technique de l'entreprise. On constate que les modalités de gestion des compétences technologiques, à travers les systèmes d'information, les ressources humaines qualifiées et expérimentées ou l'organisation des projets dépendent de "l'âge" de la firme, c'est-à-dire de l'état de son expertise technique. L'hypothèse centrale de notre travail est que la formalisation de l'acquis technologique et son stockage dans des systèmes d'information perfectionnés, doit être complétée par une circulation accrue des informations et des expériences entre les individus et par une meilleure "réutilisation" des compétences développées sur des projets antérieurs. On comprend alors que les décisions de formation, d'embauche ou de mobilité du personnel ingénieurs et cadres soient liées à la gestion stratégique de la technologie. L'implication de la Direction des Ressources Humaines des entreprises dans ces projets de mémoire technique est donc évidente.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, l'impératif de compétitivité des produits et des technologies passe à la fois par une gestion des connaissances mais aussi par une gestion des compétences¹ de la part des entreprises. Il convient de mieux intégrer les connaissances dans le processus de production et également d'établir une stratégie sur l'évolution des métiers. Dans cette optique, de plus en plus d'entreprises mettent en place une gestion prévisionnelle des métiers, liée à leurs stratégies globales. Parallèlement, des systèmes d'information interne perfectionnés et basés sur l'outil informatique se multiplient pour tenter de stocker la technologie sous une forme rationnelle. La mise en place et le fonctionnement opérationnel de ces outils

de formalisation des compétences posent de nombreux problèmes de gestion des ressources humaines. Ceux-ci forment l'objet de cet exposé, présenté en trois points : un rappel des principales références théoriques et de la démarche méthodologique (I), un exposé des expériences réalisées par les entreprises enquêtées (II), une synthèse des retombées en matière de gestion des ressources humaines (III).

I. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

Il convient d'abord de présenter la lignée théorique dans laquelle ce travail de recherche se situe avant de justifier la méthode de recueil des informa-

tions qui a été retenue. Ainsi, on justifiera le choix du secteur aérospatial comme champ d'investigation empirique.

I.1. Innovation et technologie

Les projets de capitalisation de la "mémoire technique" constituent une réponse des entreprises à la pression concurrentielle qui s'exerce sur les délais, les coûts de production et la qualité des produits. En effet, les entreprises tentent de valoriser au mieux leur potentiel technologique face à une contrainte de ressources humaines toujours plus forte (R. Le Duff, 1991). La performance technologique d'une entreprise est aussi liée à la qualité technique de ces salariés eux-mêmes de plus en plus mobiles². Les firmes doivent donc imaginer de nouvelles actions, qui dynamisent leurs systèmes internes d'information et de formation. Ces initiatives sont autant des innovations organisationnelles que des innovations techniques.

Le contexte théorique choisi est celui de l'école évolutionniste (G. Dosi, C. Freeman, N. Rosenberg) car les cas concrets d'innovation présentés ici correspondent à un processus d'adaptation dynamique des entreprises à l'environnement économique. Il s'agit donc d'apprécier, à travers l'analyse de différents cas, la manière dont les pratiques "routinières" des entreprises s'accordent d'un changement de gestion des compétences individuelles et collectives. A ce titre, les travaux de l'École Suédoise (B.A. Lundvall, E.S. Andersen) ont également montré l'importance des processus d'apprentissage technologique dans la dynamique industrielle. Il est intéressant de souligner que les trois entreprises, évoquées dans cet article, travaillent en collaboration pour mettre au point un système performant de mémoire technique. L'innovation est donc le fruit d'un apprentissage à l'intérieur de chaque firme mais aussi d'un travail en commun entre fournisseur et client.

Ce travail se situe, du point de vue de l'approche gestionnaire, dans la continuité des travaux qui ne séparent pas les innovations techniques des implications organisationnelles qu'elles nécessitent. En reprenant la distinction de Mintzberg (1982) entre les deux formes bureaucratique et adhocratique, C.-H. Besseyre des Horts (1991) montre que les innovations organisationnelles à contenu technique sont plus fréquentes dans un environnement bureaucratique que celles ayant un contenu administratif. Réciproquement de nombreux auteurs ont montré que l'organisation est source de productivité et créatrice d'idées nouvelles (Aoki, 1988). Ici, l'organisation est un système social et technique (Ruttan & Hayami, 1984 ; Pasmore, 1988) de sorte que tout changement dans le système d'information a de nombreuses incidences sur la dynamique de valorisation des ressources humaines.

Les recherches en gestion sur les arbres de métier ou sur les projets de mémoire technique sont peu nombreuses et récentes (S. Ait-El-hadj et I. Géniaux, 1991 ; I. Géniaux, 1992) bien qu'ils rejoignent ceux consacrés à l'apprentissage et à la connaissance (3). En effet, la question de la gestion du patrimoine intellectuel et technologique des entreprises se pose d'abord en termes de formalisation et codification du savoir et savoir-faire (D. Foray, 1993). Ce constat est d'autant plus frappant que de nombreux observateurs des stratégies d'entreprises soulignent quand même le renouveau de la notion de métier (A. Hatchuel & B. Weil, 1992 ; M. Authier & P. Lévy, 1992). A. D'iribarne (1990) écrit "... les entreprises ne se contentent plus d'évoquer la notion de métier par une sorte d'abus de langage, mais en recherchent la signification première pour lui donner un nouveau contenu adapté à la situation actuelle" (p. 1804).

I.2. Approche des entreprises

Dans l'industrie des satellites⁵, les effets d'apprentissage sont forts et les activités de conception ont un caractère irréversible. Les transferts de savoir et de savoir-faire entre les ingénieurs (E. Von Hippel, 1988) des entreprises et des institutions du secteur sont donc formels et immatériels à la fois. Ainsi, l'histoire des techniques spatiales n'existe qu'à travers celle des hommes et de leurs organisations. Sur ce thème, l'Agence Spatiale Européenne a lancé une série d'études visant à identifier les modes de transmission des connaissances technologiques dans les grandes organisations du secteur aérospatial (J. Krige, 1992 ; M.P. Bès, 1994). Dans ces activités industrielles, les premiers ingénieurs embauchés dans les années 1961-1965 atteignent en 1991-1995 la limite d'âge. Bien sûr, jusqu'au milieu des années 1980, de nombreux "jeunes" ingénieurs ont été recrutés mais plusieurs questions méritaient d'être posées : Les chefs de projet spatial sont-ils tous âgés ? Le remplacement des ingénieurs expérimentés pose-t-il un problème ? existe-t-il une procédure de "passation" de l'expérience entre plusieurs générations de salariés ? Comment le jeune ingénieur ou chercheur est-il intégré dans une équipe-projet ?

Les enquêtes, financées par l'Agence Spatiale Européenne, ont été conduites dans l'agglomération toulousaine, auprès de trois établissements industriels du secteur aérospatial, notés A, B, C, entre Janvier et Décembre 1994. La méthode, préalablement choisie, consistait à interviewer, selon un questionnaire semi-directif, une vingtaine d'ingénieurs afin de retracer globalement leurs propres trajectoires professionnelles c'est-à-dire les "moments-clés" du processus d'accumulation des compétences et d'identifier les "lieux" collectifs de détention des savoir-faire (support formalisé ? constitution d'équipes immuables ? mémoire collective ?...). Puis nous avons rencontré les

ingénieurs responsables des systèmes internes d'information, qui réfléchissent à l'application de la notion de métier. Ceux-ci nous ont permis de compiler plusieurs documents internes et confidentiels. Leurs projets de formalisation des connaissances, désignés sous le vocable "mémoire technique" présentent des particularités liées à l'histoire de l'entreprise et de sa technologie. Ainsi, notre étude a ensuite consisté à "tester" la validité des projets de mémoire technique auprès des ingénieurs eux-mêmes. Cette démarche nous a permis de proposer des éléments de gestion des ressources humaines.

II. PRÉSENTATION DE DIFFÉRENTS PROJETS DE MÉMOIRE TECHNIQUE

Les trois cas présentés sont assez différents, car ils correspondent à des cultures d'entreprises éloignées : A traverse, avec l'ensemble de l'industrie aéronautique, une crise économique sans précédent. L'établissement public C, a vu son activité industrielle régresser au profit d'activités de conseil ou de management de la technologie française. L'entreprise B est par contre, une jeune société, appartenant à un groupe diversifié.

Premier cas : A

Les objectifs de cette entreprise sont le maintien de la compétitivité des produits et la satisfaction des clients, nécessitant un haut niveau de technologie et d'efficacité (cycles, coûts, processus). Elle souhaite conserver un effort de recherche-développement mais y inclure l'ingénierie de processus. Le principal problème de gestion des ressources humaines est la fréquence des mesures sociales importantes, qui accélèrent une érosion des personnels et mettent en danger la compétence et le savoir-faire acquis. Face à cet état de fait, plusieurs actions concrètes sont envisagées : l'identification des métiers (a), la valorisation de l'expérience (b) et la reconnaissance des experts (c).

a) L'identification des métiers s'effectue à travers la revue d'emploi et la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences, pour anticiper le besoin et assurer la cohérence des actions de sous-traitance, avoir une connaissance des principaux paramètres caractérisant les métiers à valoriser et apporter des éléments d'orientation de l'effort de formation. Pour chaque type d'emplois clés pour l'entreprise, on dresse la liste des profils de compétences, des proximités de fonctions, des types de formation interne, des flux prévisionnels, du type de sous-traitance associé.

b) La transmission d'homme à homme a été la seule source de maintien des compétences avant que l'archivage automatique ne fasse son apparition. Le

processus de valorisation de l'expérience nécessite des actions plus systématiques : le recueil de l'expérience, la mémorisation, l'exploitation, la réactualisation, la structuration et la synthétisation.

En interne, l'entreprise s'appuie sur les outils suivants : un Centre Commun de Recherche, un logiciel d'archivage des notes techniques, des manuels de conception, le développement d'un logiciel qui stocke les données techniques importantes, accompagné d'une méthode. A participe également à deux projets européens de mémoire d'entreprise en coopération avec d'autres organisations (laboratoires, entreprises, Universités). Sa participation au premier projet⁶ consiste en particulier à développer des actions pilotes, comme une spécification par prototypage sur ses produits. Des bilans d'expérience ont été dressés pour constituer un vocabulaire des métiers et l'organiser en réseaux sémantiques. Le deuxième projet est centré sur la capture d'expérience et l'amélioration du processus d'incorporation des exigences dans les logiciels.

La mise en œuvre de cet ensemble d'outils de travail se heurte à deux problèmes : le nombre très élevé de salariés qui ont, chacun, à démontrer l'étendue de leur savoir et à prendre connaissance de ces outils de mémorisation. Ensuite, il faut désigner au sein de chaque projet, un ingénieur chargé d'enregistrer les données techniques intéressantes liées à une avancée technologique. Cela revient à mobiliser une personne - de préférence un ingénieur qualité - chargée exclusivement d'enrichir la mémoire technique de l'entreprise. Ces travaux ne participent pas directement à l'élaboration du projet ou du produit mais ont des répercussions dans les coûts futurs de production et de recherche.

Deuxième cas : C

C mène depuis longtemps, une politique globale de normalisation en coordination avec l'Agence Spatiale Européenne afin d'échanger les données avec tous les partenaires d'un projet et d'assurer une certaine pérennité à ces données. Dans cet effort, qui porte surtout sur les matériels et langages informatiques, la question de la gestion des données s'est posée (archivage, rangement, stockage, ...)

Il y a 10 ans, C a lancé des actions de Recherche-développement suite à une réflexion interne sur le stockage et la disponibilité des informations portant sur les projets. L'objectif étant : "mettre à disposition de n'importe quel acteur du projet, toute information sur le projet". La volonté interne était de constituer une mémoire technique sur les projets achevés afin de bénéficier de l'expérience passée : a) bénéficier de la conception récurrente et b) réaliser des gains de temps dans la recherche de l'information.

Les informations produites lors d'un projet sont de nature très diverse : calculs, mots, graphiques, photos, schémas en trois dimensions, films, etc... Bref un ensemble d'informations que l'on ne peut pas mettre sur le papier. L'utilisation de l'informatique et des multimédias associés peut répondre au besoin de stocker cet ensemble d'informations et de données. Il reste le gros problème des normes de présentation de ces informations et de la compatibilité des supports utilisés.

C a donc conçu un logiciel de stockage des informations techniques et commerciales produites lors d'un projet. Lorsque le logiciel sera complètement opérationnel, l'intérêt sera de consulter la base de données en cours de projet et non seulement lorsque le projet est terminé. L'archivage de données et donc la consultation de cet outil prend appui sur les normes utilisées depuis longtemps dans la gestion des projets. A terme, on exigera de chaque spécialiste et chaque partenaire (même externe) qu'il produise les informations directement dans le logiciel. La livraison des données sera donc plus "riche" car elle s'effectuera aussi sous forme informatique. Elle comportera donc de la valeur ajoutée. Les industriels dévoileront ainsi plus d'informations sur les méthodes, outils et techniques utilisées dans l'élaboration d'un sous-système ou d'un équipement.

Chez C, l'approche mémoire technique de l'entreprise est beaucoup plus techniciste, elle ne concerne pas directement les "métiers" ou la valorisation des compétences. Il s'agit plutôt de concevoir et utiliser un nouveau système interne d'information que de bouleverser la gestion des ressources humaines. Les objectifs économiques de l'établissement public se situent dans une logique de moyen et long terme, dictée par la politique spatiale française et européenne. Les contraintes sur les hommes sont beaucoup moins fortes que dans une entreprise privée.

Troisième cas : B

Dans cette entreprise, le management efficace des compétences se heurte à la mobilité des jeunes ingénieurs et à l'"évaporation" des travaux de recherche effectués par des stagiaires ou des sous-traitants. La moyenne d'âge dans l'entreprise toulousaine étant relativement faible, le problème se situe dans le repérage et l'utilisation des compétences disséminées dans les différentes directions. La question de l'organisation de la mémoire technique de l'entreprise a été posée par le Responsable de la Direction des Techniques d'Ingénierie. Ensuite elle est devenue aussi celle de la mémoire économique. La problématique centrale étant : "comment améliorer la compétitivité de l'entreprise ?"

B a, depuis deux années, investi dans des travaux de mémoire technique sous l'impulsion de sa

direction qui considère cette action comme essentielle à la compétitivité de l'entreprise. Il s'agit de formaliser l'expérience ou de transformer l'expérience en expertise. La réalisation de catalogues produits, de documents de synthèse et plus généralement le développement de la communication technique sont les composantes essentielles de cette activité. B réalise en outre, au profit de C, une étude sur la mémoire technique des projets logiciels pour en définir le contenu et les moyens de réalisation. Le Bureau Central Technique est responsable de la mise en oeuvre de cette mémoire technique d'entreprise ; il doit gérer le savoir, les connaissances, les ressources humaines en s'occupant des aspects méthodes, organisation, audits internes.

Plusieurs objectifs sont à atteindre :

- a) mettre en place une psychanalyse des projets et un handbook qui consignerait l'expérience et formaliserait les erreurs).
- b) décloisonner les directions afin de mettre en place des réunions verticales.
- c) décloisonner les hommes et leurs habitudes de travail par une mobilité interne et par des contacts accrus avec l'extérieur.
- d) stocker et classer les projets.

A cet effet, un grand projet européen de mémoire technique a été lancé en 1994, financé par la CEE. Il y a 15 entreprises partenaires. L'objectif est de définir un produit et des méthodes de gestion des connaissances, en faire un produit commercial et le vendre. Il sera composé d'un outil informatique et de méthodes (conseil) et adapté, personnalisé à chaque client.

Son utilisation au sein de l'entreprise a montré qu'il nécessite une participation totale des ingénieurs-projets qui doivent produire de la matière "réutilisable" et non seulement respecter un cahier des charges délais/coûts. A chaque donnée technique produite, la question de son utilisation ex-post se pose. Ainsi, B espère réduire les cycles de recherche/développement inhérents à chaque pré-projet en maximisant l'utilisation des innovations antérieures. De même, B utilise de nombreux jeunes chercheurs, qui réalisent pour l'entreprise des thèses de doctorat, insuffisamment utilisées par les directions opérationnelles. La volonté de la Direction des Ressources Humaines se résume à l'idée suivante : "dès qu'un problème technique se pose, il faut savoir où se trouve dans la société, le savoir nécessaire à sa résolution".

Chez B, les projets de mémoire technique sont très avancés et concernent surtout la valorisation des activités de recherche-développement sur les nouvelles technologies. La Direction de l'entreprise exige-

ra des ingénieurs deux efforts complémentaires : a) qu'ils divulguent les avancées technologiques qu'ils ont obtenu et b) qu'ils réduisent leurs temps de recherche d'informations en ayant recours plus systématiquement aux bases de données techniques de l'entreprise. Ceci nécessite que les chefs de projet acceptent de perdre une partie du pouvoir technique dont ils disposent.

D'autres grandes entreprises utilisant des hautes technologies, se trouvent confrontées au problème de conservation et de transmission de l'expérience. Dans les secteurs énergétique ou automobile, elles ont alors conduit des démarches analogues. En 1989, EDF-GDF met en place un plan de gestion anticipée des ressources humaines pour faire coïncider les choix stratégiques de l'entreprise avec les aspirations des agents. Le projet s'articule autour de deux axes prioritaires : la mise au point d'un répertoire des métiers présentant la nomenclature des postes de travail au sein de l'entreprise et la rédaction d'un projet professionnel personnalisé à l'intention de chaque agent. Le répertoire devrait permettre notamment de définir par anticipation les besoins d'adaptation et de formation des agents dont les métiers disparaissent ou évoluent. Renault, également, crée en 1989 un observatoire central des métiers et de plusieurs observatoires locaux. En 1992, un répertoire des métiers était en cours de réalisation, direction par direction, et deux études ont été lancées sur les profils susceptibles de subir une forte évolution : la maintenance et les métiers du tertiaire. Devant la discontinuité de certains développements de réacteurs, le CEA a développé et mis au point une méthode baptisée REX (retour d'expérience) qui met en jeu le recueil d'expériences (interviews), la conservation (documentation) et l'accès aisé à l'information (gestion électronique de documents performante).

III. LES CONSEQUENCES SUR LA GRH

1. Modification du contenu des bases de données techniques :

L'information contenue dans la mémoire technique du projet est amenée à être lue par tout type d'utilisateurs. Ceux qui ont connu le déroulement du projet et en connaissent le contexte comme ceux qui n'ont jamais participé au projet et n'en ont qu'une vague idée. Les premiers peuvent rechercher une information qu'ils connaissent et dont ils souhaitent une claire description à des fins de réutilisation, alors que les seconds utilisent la mémoire technique comme on utilise une encyclopédie, c'est à dire comme une

référence qui peut les aider à résoudre un problème. En d'autres termes, les uns savent ce qu'ils recherchent alors que les autres ne le savent pas expressément. Ces deux types comportementaux définissent ce que doit être le contenu. Il est à la fois moins complet que le corpus documentaire du projet puisqu'il n'en retient pas tous les documents et plus synthétique puisqu'il intègre des notes de synthèse complémentaires.

2. Modification de la gestion interne des projets :

Le bon chef de projet n'est plus seulement celui qui respecte les contraintes économiques du projet ; il devient aussi celui qui produit de la matière réutilisable. Il doit également "s'ouvrir" au travail des autres et connaître les principaux acquis technologiques réalisés au sein de son entreprise. Au-delà des communications au sein d'un même projet, l'entreprise doit organiser des groupes de travail inter-divisions qui décloisonnent les individus.

3. Modification des habitudes de travail :

L'ingénieur a un poste de travail sur lequel il peut rechercher toute information. Le travail des secrétaires et des documentalistes est moins nécessaire car les documents ne sont plus accessibles par une série de codes et chiffres mais peuvent être retrouvés en fonction de leur appartenance à un projet. Ceci opère un changement dans la gestion du temps de travail de l'ingénieur. On peut également penser, que la modification du contenu du travail s'accompagnera d'un changement dans les modes de rémunération. D'autre part, la consultation des bases de données internes mais aussi externes (réseau Internet) doit devenir un réflexe professionnel afin d'accéder très rapidement aux informations les plus récentes. Les projets novateurs de mémoire technique s'inscrivent dans les actions plus anciennes de veille technologique.

4. Modification des relations inter-entreprises :

L'accroissement des échanges informatiques et par télécommunications et la mise en place d'outils de partage de données transforment le mode de transmission des informations techniques. Les différents partenaires peuvent alors utiliser la vidéoconférence et un logiciel de données commun au projet. Les déplacements des ingénieurs sont alors moins fréquents. Le pilotage de la négociation d'interface s'effectue en réseau et les documents produits portent une signature électronique. Il est clair également que les entreprises cherchent à réduire le recours à la sous-traitance en utilisant au maximum les compétences internes. La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences assure la cohérence des actions de sous-traitance.

5. Gestion des mouvements du personnel "sachant"

Le savoir-faire n'étant pas totalement formalisable, il faut prévoir des temps communs entre les deux personnes qui se succèdent sur un poste c'est-à-dire mettre en place une organisation en biseau, préconisée par A. Une période de travail en tandem permet d'utiliser l'expertise de l'individu. L'entreprise doit engager, au niveau de la gestion des ressources humaines, un ensemble d'actions pour mieux détecter et mieux gérer ses experts : définir les catégories d'experts, maintenir leur niveau d'excellence, faire renaître l'idée de métier, et repenser les systèmes de recrutement et de promotion. La mise en place d'une mémoire technique permet d'identifier les "plus" mais aussi les "moins", c'est-à-dire le manque de compétences sur certains sujets d'avenir : la gestion des compétences technologiques, notamment celles des divisions de recherche-développement doit tenir compte aussi des priorités de long terme. Les besoins identifiés doivent alors orienter les plans de formation des individus, les embauches, les réponses aux appels d'offre et les actions de mobilité inter-services ou inter-établissements.

CONCLUSION

Dans le secteur aérospatial, le management des compétences individuelles a lieu autour de l'organisation en projets, qui sont la base de fonctionnement des équipes. A ce titre, notre démarche complète celle entreprise par le groupe de recherche français ECOSIP (Economie des Systèmes Intégrés de Production (7) en 1988 qui a réuni des praticiens et des universitaires intéressés à l'analyse des transformations en cours dans l'organisation et l'instrumentation du pilotage des projets (8). Ils montrent que les groupes de projet restent les lieux de création et de renouvellement de l'information technologique où les techniciens et ingénieurs acquièrent leurs savoir-faire. L'insertion des jeunes embauchés s'effectue au cours d'un long processus d'apprentissage de la gestion des projets. Il est donc normal que les démarches de mémoire technique modifient en premier l'organisation des équipes projet et leur déroulement temporel des projets. Au début et à la fin du projet, on trouvera des activités nouvelles de recherche d'information et de stockage d'information.

Les tentatives de formalisation du savoir ne résoudront pas tous les problèmes. Les enquêtes ont montré que les aspects "respect des délais et des coûts", ceux qui relèvent des relations avec d'autres industriels, ne peuvent être appris en consultant des bases de données et des documents. Il existe donc plusieurs types d'informations, classées selon leurs capa-

cités à être transférées : les informations purement techniques, stockables et les informations plus organisationnelles, qui concernent les individus de l'entreprise et les partenaires du projet. Ces dernières regroupées sous le vocable "gestion de projets" sont peu formalisables car beaucoup plus tacites. Seuls quelques grands principes généraux font l'objet d'un enseignement systématique dans les Grandes Ecoles.

Dans une organisation, la recherche d'une information reste un coût de transaction élevé car c'est une perte de temps. Le temps "improductif" des ingénieurs peut être réduit mais un arbitrage doit être fait entre la rentabilité des projets de mémoire technique et les dangers économiques d'une telle formalisation. En effet, plus les connaissances technologiques d'une entreprise sont formalisées, plus elles sont potentiellement disponibles pour les concurrents⁹. De surcroît, l'enregistrement des informations techniques sur tous les projets ou parties des projets intéressantes exigera une mobilisation importante de ressources humaines et matérielles dont le coût doit être évalué. Le temps du stockage rattrapera-t-il le temps de l'entreprise ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- S. Ait-El-hadj et I. Géniaux : "Proposition d'une méthode stratégique : l'arbre de métier technologique et la reconstitution de l'itinéraire technologique de l'entreprise", Congrès International de Génie Industriel, Ecole Supérieure de Commerce de Tours, pp. 523-532, 1991.
- M. Aoki, *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy*, Cambridge University Press, 1988.
- M. Authier & P. Lévy, *Les arbres de connaissances, La découverte*, 1992.
- M.P. Bès : *Innovations et progrès technique : le cas des satellites dans l'industrie spatiale*, Thèse de doctorat de Sciences Economiques, Université de Toulouse I, Octobre, 362 p, 1992.
- M.P. Bès, *La mémoire technique d'une entreprise*, rapport de recherche à l'Institut Universitaire Européen de Florence, Département Histoire de l'Agence Spatiale Européenne, 40 p., Décembre 1994.
- C-H. Besseyre des Horts, "The relationship between organizational innovation and technology : an exploratory research", les Cahiers de recherche d'HEC, n°403, 27 p., 1991.
- Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique, "l'apprentissage organisationnel", cahiers n° 9, 83 p., Paris, décembre 1992.

A. D'iribarne : "La gestion de l'organisation et des ressources humaines comme facteur stratégique de la production et de la diffusion de l'innovation", *Revue d'Economie Industrielle* n°51, 1er trimestre, pp. 166-183, 1990.

G. Dosi & alii, *Technical Change and Economic Theory*, Frances Pinter, 1988.

ECOSIP, *Pilotages de projet et Entreprises : diversités et convergences*, sous la direction de V. Giard & C. Midler, coll. Gestion, Economica, 1993.

D. Foray, "Repères pour une économie des organisations de recherche-développement", *Revue d'Economie Politique*, n°101, vol. 5, pp. 705-808, 1991.

D. Foray, "Autour de l'apprentissage organisationnel et de l'économie du savoir", *Revue d'Economie Industrielle* n°65, 3ème trimestre, pp. 96-100, 1993.

I. Géniaux : Proposition d'une méthode d'identification et de gestion du métier technologique de l'entreprise, Thèse de Doctorat de Gestion, Université P.Mendès-France, Grenoble II, 1992.

A. Hatchuel & B. Weil, *L'expert et le système*, Economica, 1992.

J. Krige : "The rise and fall of ESRO's first major scientific project, the Large Astronomical Satellite", *History and technology*, vol. 9, pp. 1-26, 1992.

R. Le Duff, *Management technologique*, Sirey, 1991.

H. Mintzberg, *Structure et dynamique des organisations*, Paris, Les Editions d'organisation, 1982.

W.A. Pasmore, *Designing effective organizations : the sociotechnical perspective*, New York, Wiley, 1988.

V. Ruttan & Hayami, "Toward a theory of induced institutional innovation", *Journal of Development studies*, n°20, vol. 4, pp. 203-223, 1984.

S. Sampoux & J.M. Darroy, "Gestion des connaissances/gestion des compétences", *Revue Armement de la DGA*, Paris, Mars 1995.

F. Stankiewicz (Ed), *Les stratégies d'entreprise face aux ressources humaines, l'après-fordisme*, Economica, Paris, 1988.

* Maître de Conférences en Sciences Economiques à l'Université Paul Sabatier et chercheur associé au laboratoire d'Economie des Changements Technologiques de l'Université de Lyon.

** LIRHE/CNRS, Université des Sciences Sociales de Toulouse, Place Anatole France, 31 042 Toulouse.

NOTES

1 Confère S. Sampoux & J. M. Darroy, "Gestion des connaissances/gestion des compétences", *Revue Armement de la DGA*, Paris, Mars 1995.

2 F. Stankiewicz (Ed), *Les stratégies d'entreprise face aux ressources humaines, l'après-fordisme*, Economica, Paris, 1988.

3 Sur ce point, confère le numéro 9 des cahiers du Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique intitulé "l'apprentissage organisationnel", décembre 1992, Paris.

4 A. D'iribarne (1990) : "La gestion de l'organisation et des ressources humaines comme facteur stratégique de la production et de la diffusion de l'innovation", *Revue d'Economie Industrielle* n°51, 1er trimestre, pp. 166-183.

5 M.P. Bès : *Innovations et progrès technique : le cas des satellites dans l'industrie spatiale*, Thèse de doctorat de Sciences Economiques, Université de Toulouse I, Octobre, 362 p, 1992.

6 Confère le projet européen dirigé par MMS, présenté page 6.

7 ECOSIP, *Pilotages de projet et Entreprises : diversités et convergences*, sous la direction de V. Giard & C. Midler, coll. Gestion, Economica, 1993.

8 Confère ECOSIP : *Pilotages de projet et Entreprises : diversités et convergences*, sous la direction de V. Giard & C. Midler, coll. Gestion, Economica, 1993.

9 Nous renvoyons là aux débats sur la valeur économique de la R&D et des brevets repris par D. Foray, "Repères pour une économie des organisations de recherche-développement", *Revue d'Economie Politique*, n°101, vol. 5, pp. 705-808, 1991.