# CHANGEMENT ORGANISATIONNEL ET IMPLEMENTATION DES TIC : POURQUOI FAIRE ATTENTION AUX DIMENSIONS ECONOMIQUES DE LA GESTION DU SAVOIR DANS LE CAS DES ERP ?

**Par Emmanuel RUZÉ**
***Chercheur associé à Telecom ParisTech***

## *Résumé :*

Nous proposons une réinterprétation d'études de cas traitant du couplage usuel entre implémentation des ERP et un genre particulier de changement organisationnel, dit « refonte des processus métiers ou business process reengineering ». Elle est susceptible d'intéresser tout manager confronté à ce problème stratégique en systèmes d'information. Nous faisons appel pour le comprendre aux outils de l'économie cognitive. Nous dégageons d'abord les spécificités de ce couplage et mettons en évidence l'importance cruciale de l'incertitude organisationnelle et de la gestion du savoir. Nous explicitons ensuite que les problématiques de coordination et de fiabilité complexes, observées dans les stratégies des firmes concernées, peuvent non seulement être reproduites adéquatement par l'économie cognitive expérimentale, mais aussi expliquées par un mécanisme économique simple fondé sur la rationalité limitée, et dont la généralité concerne d'ailleurs bien des situations en systèmes d'information.

**Mots clés** : Economie cognitive, ERP, PGI, refonte processus métiers, modèles mentaux partagés, usages des TIC

## *Abstract:*

We use cognitive economics tools, never mentioned before in Information systems studies, to provide an economic reinterpretation of case studies about coupling business process reengineering and ERP implementation. We set out its specificities and show the crucial significance of organizational uncertainty and knowledge management. We explain that economic coordination and complex reliability issues in firm strategies can be simulated by experimental economics and exhaustively explained by a simple and general economic model based on bounded rationality.

**Keywords** : Cognitive Economics, ERP, BPR, shared mental models, ICT practice.

## *INTRODUCTION*

Les conséquences organisationnelles de l'implémentation des ERP et l'alignement stratégique entre SI et organisation sont deux questions cruciales tant pour les praticiens que pour les chercheurs.
En approfondissant la portée de données secondaires issues de la littérature académique, nous proposons une réinterprétation économique inédite de la problématique du couplage entre implémentation des ERP et « refonte des processus métiers/business process reegineering ». Après avoir documenté ses spécificités et souligné l'importance cruciale de l'incertitude organisationnelle et de la gestion du savoir lors d'un tel processus, nous montrons que les problématiques de coordination et de fiabilité complexes observées lors de la phase d'alignement stratégique (changement organisationnel, assimilation et appropriation du logiciel) peuvent être mieux comprises par l'économie expérimentale et expliquées par un modèle économique dit « de fiabilité » (Heiner, 1983).

Nous sommes partis de certains aspects encore exploratoires, mais utiles de la littérature scientifique existante : cette explicitation permet de caractériser une évolution du couplage entre deux objets de recherche en gestion émergeant dans les années 1990 *ayant divisé les praticiens entre deux écoles de pensées* (Thomas, 2005). D'après Besson (1999), durant la période 1994-1998, les directions d'entreprises, poussées entre autres par la mode, une littérature normative, et les cabinets de consultants, pensaient qu'implanter un ERP était une opportunité intéressante de restructurer *au préalable* ou en même temps l'organisation selon une logique de *processus* (Refonte des processus métiers ou *Business Process Reengineering*). Seulement, on constate un écart croissant entre cette intention et les pratiques à partir de 1998 : les entreprises qui s'y essayèrent ont essuyé des échecs notoires. D'autres entreprises adoptent depuis une stratégie plus prudente d'implantation incrémentale au « coup par coup » (*piecemeal*) qui a davantage de succès, et qui suppose une *succession* des phases d'implémentation et de *reconception* des nouveaux processus de travail (Robey et al., 2002). Ces résultats synthétiques suggèrent les questions suivantes : comment expliquer cette évolution dynamique de la stratégie organisationnelle des entreprises ? Quelles conséquences concrètes pour les managers en matière de gouvernance des systèmes d'information ?

Sur le plan théorique, nous tentons plus précisément une explicitation des mécanismes économiques de « coopération cognitive » sur laquelle insiste Llerana (1997), dont le thème central est celui des « modèles mentaux partagés ». Elle implique, dans un cadre économique théorique réaliste relevant de la rationalité limitée, une conception distribuée, située, de la cognition, et une attention particulière à la question de l'interprétation de l'environnement et du contexte. La méthodologie *inductive* adoptée comporte deux aspects complémentaires :

- Un travail de « colligation » au sens de Blaug (1994), i.e. une synthèse d'études de cas.
- Un rapprochement avec des travaux en économie cognitive, tout d'abord en économie expérimentale (Bonini et Egidi, 1999), travaux qui ont vocation à simuler des comportements organisationnels, permet de reproduire de façon satisfaisante

les faits observés. Ils peuvent être expliqués par un modèle économique plus général et mathématisé (Heiner, 1983), pertinent malgré son ancienneté en économie cognitive.

L'intérêt de ce travail est de confronter des situations empiriques fréquentes en systèmes d'information à une littérature théorique en économie cognitive qui n'a pas trouvé à notre connaissance de terrain d'application. La généralité de ces considérations est suffisante pour alerter tout manager confronté à des situations de gouvernance des systèmes d'information impliquant des changements organisationnels, et peut-être piquer sa curiosité en matière d'économie des systèmes d'information.

## *1. BREVE REVUE DE LITTERATURE*

Les ERP ont toujours entraîné des problèmes organisationnels sérieux (Ragowsky, 2002). En particulier, les bénéfices organisationnels d'une implémentation sont médiocres (Shanks, 2000). Les aspects humains et organisationnels, fréquemment cités, étaient d'abord mal compris, en particulier en ce qui touche les frictions provoquées par l'usage du progiciel (Ash et Burn, 2003).

Un pan important de la recherche a considéré surtout les principales variables explicatives favorables à l'implémentation, les facteurs de succès. La gestion des connaissances est parfois mentionnée comme l'un des facteurs-clefs de succès (Ehie et Madsen., 2005, Suna A. et al, 2005), et ce, sur plusieurs points : l'écart d'expertise entre « implémenteurs » et utilisateurs (Kumar et al., 2003), la post-implémentation (McGinnis et Huang, 2007), où son effet « modérateur » est suggéré (Tsai et al., 2011). Vandaie (2008) montre que le management du savoir tacite, mais aussi de la « dimension processuelle » du savoir organisationnel est un facteur-clef de succès de l'implémentation. Cependant, les articles problématisant les « facteurs clefs de succès » ne mentionnent pas le plus souvent la gestion du savoir de façon claire (Ngai et al., 2008). Ainsi, la littérature n'est pas consensuelle sur ce point, alors que la littérature sur les ERP se caractériserait par la maturité. Une explication de cet état de fait serait que les analyses des pratiques de gestion des connaissances ou *knowledge management* et d'implémentation des ERP se trouvent dans deux littératures séparées, alors que ces thématiques sont d'importance (Ash et Burn, 2003) et que négliger les ERP est risqué lorsqu'il s'agit d'aborder les TIC où la gestion du savoir a un rôle de premier plan (Bendolly, 2003, Lee et Lee, 2000).

En revanche, d'autres articles abordent la question plus indirectement ou de façon plus dispersée : Amoako-Gyampah et Salam (2004) mettent en évidence de façon empirique le rôle des croyances partagées sur le succès de cette technologie, Soh et Sia (2004) l'importance du savoir organisationnel pour permettre l'alignement et Scorţa (2008) un rôle (attendu) du savoir tacite pendant le processus d'implémentation. Jones et al. (2006), souligne l'importance de la culture organisationnelle dans le partage des connaissances et le caractère lent et non-trivial d'un tel processus. Concrètement, le partage du savoir dû par exemple à une documentation insuffisante des apprentissages quotidiens (František et al., 2009). On observe un effet potentiellement positif de l'implémentation conjointe des ERP

et de dispositifs de gestion du savoir d'après une étude de cas (Newell et al., 2003). La littérature à propos des entreprises taïwanaises semble significative, qu'il s'agisse par exemple du rôle du transfert de connaissances (Wanga et al., 2007, ou pour l'impact sur la performance (Chen et al., 2007). L'implémentation d'un ERP aurait au contraire un effet retour positif sur le partage du savoir d'après certains travaux (Chan, et al., 2009). Enfin, de rares travaux font déjà mention de variables explicatives dont nous ferons usage ici. Van Everdingen (2003) souligne l'importance des variables cognitives « perception » et « rapport à l'incertitude », sur lesquelles nous reviendrons. XU et MA (2008) testent la pertinence de variables telles que « l'implicite» et « l'ambiguïté ». Nous mentionnons en particulier également les résultats de Baskerville et al. (2006), qui soulignent également la complexité de la problématique de la gestion des connaissances induite par ces logiciels et soulignent en particulier que « la connaissance organisationnelle est plus concentrée ou *convergente* du point de vue de l'organisation et plus étendue ou *divergente* du point de vue de l'individu ». Cette complexité, source de risque et d'incertitude au niveau individuel, est un constat conforme à celui que nous décrirons à partir de nos propres sources secondaires et dont nous systématiserons le mécanisme des effets pervers en matière de dynamique d'implémentation.

Ainsi, la prise en compte d'un point de vue en termes de gestion des connaissances pour mieux comprendre les ERP, et la problématique de leur implémentation réussie en particulier, est une des caractéristiques *significatives* de la littérature grise des cinq dernières années. La question ne saurait donc désormais être éludée par tout manager confronté à de telles situations de gestion, mais cette prise en compte ne permet pas encore de considérer le savoir accumulé comme exhaustif ou consensuel. En particulier, une prise de recul conceptuelle et économique telle que celle que nous proposons, permettant par exemple de monter en généralité, n'est pas forcément superflue, en particulier à l'articulation entre ERP et BPR. Nous rappelons sur ce point que les ERP ont plutôt fait l'objet d'une attention soutenue des gestionnaires, parfois de sociologues (Segrestin, 2003). En revanche, elle a pour le moment peu été abordée sous un angle significativement économique. Une analyse mobilisant des outils issue de l'économie (hétérodoxe ici) n'a pas été proposée. Or, l'étude de la dynamique d'implémentation par une lecture évolutionniste permise par l'économie cognitive pourrait être bienvenue s'il s'agit justement d'aspects cognitifs.

## *2. SOURCES ET SYNTHESE DES CAS*

### 2.1. TROIS ARTICLES COMPLEMENTAIRES ABORDENT LA THEMATIQUE DE LA COGNITION DANS LES PROJETS ERP

Trois articles suffisent à dégager les données qualitatives qui nous intéressent. Notre proposition d'interprétation alternative peut s'appliquer à chacun d'eux, que nous avons choisis pour leur complémentarité. Cependant, nous insistons : nous sommes partis des *limites intéressantes* de Robey et al. (2002), qui fournissent la majorité des données qualitatives.

Robey et al. (2002) est un travail comparatif de treize études de cas traitant d'entreprises très diversifiées, de taille homogène. Il propose d'une part, une typologie des formes d'obstacles à l'apprentissage (*knowledge barriers*) d'importance inégale lors des phases d'implémentation des ERP et d'autre part, une typologie des stratégies adoptées pour y faire face. Cette recherche a cependant des *limites* que ne cachent pas les auteurs : leur axe d'analyse théorique est l'opposition politique des intérêts et des valeurs. Il permettrait d'expliquer les conséquences diverses des projets d'implémentation. Il est opposé à celui de l'apprentissage organisationnel, la « dialectique de la mémoire ancienne et des nouveaux savoirs ». Or, l'article montre que leurs résultats inductifs ne correspondent pas clairement à la théorie mobilisée, comme le *confesse* honnêtement une note terminale. La description des processus, acceptée dans une revue reconnue, peut être considérée comme fiable, ce qui nous autorise à nous appuyer sur elle. Involontairement donc, l'article insiste sur la question des difficultés d'implantation dues à des problèmes de gestion du savoir, d'apprentissage.

Ce matériau publié dans une grande revue était une opportunité intéressante. Il était *dommage* de le laisser inexploité, c'est ce qui nous a motivés.

Nous l'avons complété par Besson (1999), une « autopsie cognitive des projets ERP », qui a le mérite original de proposer un recul historique : ses travaux originaux proposent en effet *la rupture chronologique* qui nous intéresse, en lien avec la thématique de Robey et al. (2002). Il a dégagé *personnellement* cette rupture à partir de vingt et une études de cas, tout en ayant le mérite de prendre du recul sur la mode qui consiste à implanter les ERP, et d'analyser les spécificités de ces logiciels. Bien que la thématique organisationnelle y soit centrale, il insiste en fait surtout sur la conception erronée que les concepteurs des ERP ont de l'organisation, ainsi que sur les dimensions conflictuelles de l'outil, et moins sur les aspects cognitifs de l'intégration, cependant largement présents ; c'est sur ce point qu'il était intéressant de le compléter par d'autres articles et il était difficile de s'en contenter.
Bironneau (2002), une autre synthèse de cinq études de cas représentatives, confirme les résultats de Robey et al. (2002), mais offre aussi un complément essentiel pour comprendre les ERP. Il a en effet le mérite de traiter de la gestion des connaissances d'une façon explicite dans la problématisation : il détaille les points de tension ayant trait à l'usage des ERP, en particulier, « la codification, la saisie, le partage, et la mise à jour des informations, ainsi que la production de connaissance nouvelle », et met en évidence *la nécessité* d'une « stabilité » de l'organisation et de « l'homogénéité des structures cognitives des acteurs » lors de l'implémentation. C'est l'article que nous citerons le moins, nous aurions pu peut-être en choisir un autre, mais c'est l'un des premiers à tenter une synthèse des points de tensions à partir de plusieurs études de cas.

### 2.2. SYNTHESE DES ETUDES DE CAS

Nous brossons un tableau synthétique plus complet de ces faits stylisés et assumons le fait que les contrastes entre les deux stratégies sont marqués par cette présentation, que toutes les entreprises ne sauraient être point par point

décrites ainsi, mais c'est un parti pris nécessaire si on désire arriver à une théorisation à portée générale et acceptable lorsqu'on désire proposer une approche économique[4].

**Tableau 1 :**

*Stratégie pour implémenter un ERP*

| | **Stratégie 1 « approche conjointe »** | **Stratégie 2 « par découplage et action incrémentale »** |
|---|---|---|
| **Périodisation (Besson, 1999)** | 1994-1998 | A partir de 1998 |
| | Stratégie déclinante, *mais toujours présente*. | Stratégie émergente à cette date. |
| **Caractéristiques principales (Robey et al. 2002)** | Approche accélérée, « processus de changement concerté » | Approche incrémentale, « processus de changement par à-coups » |
| | La phase de BPR a lieu pendant l'intégration, ou avant et pendant. | La phase de BPR suit l'intégration ; superposition *brève* BPR-intégration éventuelle. |
| | Intégration globale | Quelques sites à la fois. |
| | Tentative d'adaptation de l'organisation à l'ERP dans le pire des cas. | Adaptation de l'ERP à l'organisation. |
| | Stratégie centralisatrice visant à réduire les asymétries d'information. La simultanéité intégration-PBR est un moyen de réduire l'autonomie des unités de l'organisation. | Stratégie respectant les centres d'autonomie. Pas de centralisation, voire de décentralisation. |
| | « Routinisation » : le concepteur tente d'optimiser une forme d'action soi-disant déjà « appropriée » (Besson, 1999). | « Transformation » : les parties prenantes peuvent expérimenter, désapprendre (Besson, 1999). |
| | La totalité de l'organisation concernée par l'ERP est mobilisée lors du PBR (Bironneau, 2002). | Les petites sous-unités (ex : une fonction, voire l'équipe) sont mobilisées pour l'apprentissage et une éventuelle réorganisation *localisée* des tâches (Bironneau, 2002). |

[4] *Faute de place, nous avons dû faire le choix de résumer et d'ordonner les données essentielles (pour un appareil critique complet, voir Ruzé, 2003).*

| | | |
|---|---|---|
| **Environnement cognitif des agents** | Excès d'incertitude à cause du BPR. (Bironneau, 2002, voir plus loin ci-dessous) | Incertitude modérée due au seul apprentissage. |
| | Très fort (et dangereux) couplage système/tâche et système/nouveaux processes. | Réduction du couplage système/tâches ; le couplage système/nouveaux processes est différé. |
| | Dominante technique (Besson, 1999). | Dominante organisationnelle (Besson, 1999). |
| | Image organisationnelle sous-jacente : métaphore de la machine et de la clôture (Besson, 1999). | Métaphore de la communauté et de l'ouverture (Besson, 1999). |
| | Dose très importante d'apprentissage requise (Robey et al., 2002). | Dose progressive d'apprentissage requise (Robey et al., 2002). |
| **Conséquences pathologiques (Robey et al. 2002)** | Echecs d'apprentissage fréquents : les utilisateurs préfèrent « travailler autour » de l'ERP. | Succès d'apprentissage fréquents, mais tensions suite aux nécessités techniques de l'intégration. |
| | Tentative périlleuse de limitation des coûts en changeant tout en même temps. | Risque de dérive des coûts : une telle démarche est pour certaines organisations un luxe. De plus, les gains à espérer de l'ERP sont différés. |

*Les contraintes sur l'organisation et le comportement des agents* suivantes (dont les interdépendances réciproques sont décrites par Bironneau, 2002) sont créatrices d'une incertitude différenciée pour les deux stratégies : elles peuvent être surmontées par l'apprentissage, dans des conditions favorables toutefois :

1/ L'apprentissage de nouvelles définitions des objets pertinents suite à l'intégration.

2/ Le problème de la codification hétérogène des éléments à manipuler par les différentes composantes d'une organisation. La résolution de ce problème relève d'une problématique de la gestion de la connaissance, en particulier d'incitation à la codification.

3/ Le problème de l'émergence d'un schéma mental partagé, à propos de *la configuration de l'organisation et la redéfinition des contours métiers*, schéma mental qui est problématique en cas de BPR ; son acquisition relève de la problématique de la gestion des compétences.

4/ Les tensions dues à la saisie par chacun dans l'ERP des *informations utiles à tous*, l'évolution de l'information pertinente, et les mises à jour et reparamétrages.

Ce point est fondamental, en lien avec l'émergence d'un schéma mental collectif. Ne pas saisir ces informations peut avoir des conséquences catastrophiques.

Parmi ces contraintes techniques et organisationnelles, les points 3/ et 4/ sont manifestement les plus importants pour la phase d'implémentation, et seront repris par la suite.

Pour résumer les considérations précédentes, *l'incertitude organisationnelle est la variable explicative principale* : elle augmente dans le cas de S-1, et diminue dans le cas de la S-2. Le BPR est en effet le facteur qui augmente l'incertitude : en effet, dans le cas de S-1, les agents doivent faire face à l'assimilation de ces nouveaux processus standardisés qui, entre autres, « coupent au travers les applications fonctionnelles » et supposent l'apprentissage de « nouvelles structures de management ». D'un point de vue cognitif, les agents ont à surmonter, non seulement les « barrières de configuration » (techniques) de l'ERP, mais également les « barrières d'assimilation ». Or, l'un des principaux résultats de Robey et al. (2002) est que les obstacles à l'apprentissage majeurs, *les plus difficiles à surmonter* pour les utilisateurs d'ERP ne sont pas les « barrières de configuration », mais les « barrières d'assimilation », c'est-à-dire l'assimilation de ces nouveaux *processus* de travail, dont la mise en place augmente l'incertitude organisationnelle. A l'inverse, dans le cas de S-2, les agents se trouvent dans un environnement plus stable : « la mise en place d'un ERP suppose une relative stabilité de l'organisation en termes de découpage de fonction, et d'interactions entre ces différentes composantes ». Les agents n'ont à surmonter que les « barrières [cognitives] de configuration », les moins redoutables selon les auteurs.

## 3. PROPOSITION D'EXPLICATION THEORIQUE

Il s'agit du mécanisme économique simple que nous avions évoqué en introduction. Il consiste en deux étapes complémentaires, l'une expérimentale, l'autre formalisée :

- Nous commençons par une mise en évidence « en laboratoire », en dégageant expérimentalement les fondements micro analytiques des rigidités comportementales d'agents confrontés à un environnement organisationnel incertain, ces rigidités ralentissant ou annihilant l'apprentissage collectif et ce, au moyen des concepts de « trappe cognitive »[5] et de « coordination non-coopérative ».
- Nous poursuivons par une modélisation mathématique qui permet d'expliciter au moyen du modèle de Heiner fondé sur le concept de « seuil de fiabilité », le mécanisme économique général qui explique l'évolution observée.

[5] *L'expression suggère que, durant une période d'ajustement à des conditions externes changeantes, les organisations soient prises dans des configurations (« trappes ») qui sont localement optimales seulement sur le court terme. Cette idée de trappe suggère l'idée de rigidité des comportements, en particulier que « les organisations ne seraient pas capables de 'sauter' hors de la trappe et de se réorganiser elles-mêmes d'une façon plus efficiente » (Bonini, 1999).*

### 3.1. LES EXPERIMENTATIONS DE BONINI ET EGIDI (1999)

Ce sont les seuls travaux étudiant le rapport entre le processus de routinisation en tant que phénomène organisationnel et la routinisation en tant que processus mental individuel, le deuxième étant la cause micro analytique du premier. Cette question est traitée ici pour savoir si les « trappes organisationnelles » (*organizational trap*) sont fondées sur des « trappes cognitives individuelles » (*individual cognitive trap*). Plus concrètement, le phénomène empirique qui se manifeste lors des expériences est la rigidité des actions d'une « équipe » lors de sauts en complexité des interactions[6]. Cette question est traitée dans le contexte d'une expérience fondée sur un protocole utilisant le jeu de cartes «Target The Two», qui n'a pas d'intérêt en lui-même, mais sert de support pour comprendre la cognition sociale d'agents placés en situation d'incertitude.

***Le jeu expérimental de Bonini et Egidi :***

Leur article de 1999 prend un certain recul théorique en commentant plusieurs expériences ayant pour cadre le jeu « Target The Two », qui a été *conçu spécialement* au laboratoire CEEL pour étudier la formation en laboratoire de comportements routiniers dans un contexte organisationnel décentralisé, en particulier celui du travail en équipe, qui suppose une interdépendance entre les actions et, a priori, une nécessité de coopération.
Pour faire simple, dans ce jeu, deux joueurs échangent des cartes masquées ou non afin d'aboutir ensemble à une configuration collective précise sur la table de jeu. Chacun des joueurs maîtrise une part d'incertitude en manipulant soit les couleurs, soit les chiffres de son jeu de cartes. Le jeu est a priori coopératif, car les gains en cas de succès sont partagés équitablement. Le jeu est répété, chaque coup est coûteux, les joueurs tentent de maximiser leurs gains collectifs et de minimiser le nombre total de coups à chaque fois. Les « cobayes », raisonnant en termes de sous-objectifs, découvrent par tâtonnements deux stratégies de trois « coups », à accomplir dans un ordre précis, permettant à coup sûr, si la distribution des cartes sur la table est simple, d'atteindre le but du jeu. Cela ne les empêche cependant pas d'en chercher d'autres (exploration), au besoin en configuration plus complexe.

Quelles lois déduire de ces expérimentations ?

1/ L'existence en configuration simple de phénomènes de « dépendance par rapport au chemin » : le travail d'équipe est influencé par la façon dont les membres se coordonnèrent initialement entre eux.

2/ En configuration simple, contre l'intuition, les paires de joueurs ayant des stratégies de jeu flexibles ont de moins bons résultats que ceux ayant des

[6] *Le mot « trappe » est imprécis dans l'article sur un point pour nous crucial : pour une organisation, il semble désigner une configuration ; pour l'individu, il s'agit de la persistance d'un schéma mental. Nous en userons ainsi désormais.*

comportements rigides. Ces comportements rigides induisent moins de « signaux » ambigus, et donc réduisent l'incertitude entre les comportements.

3/ Au cas où les configurations de cartes seraient plus complexes, deux cas sont possibles :

- Une coordination non-coopérative[7] : elle suppose un modèle mental individuel plus simple, c'est la plus fréquemment observée, elle est sous-optimale, mais d'une certaine efficacité. Ce type de coordination implique en revanche l'absence d'un « modèle mental partagé » par définition. L'apparition de ce type de coordination provoque l'apparition d'une « trappe organisationnelle » qui est la conséquence de la présence de « trappes cognitives » individuelles[8].

- Coordination coopérative : elle demande un effort mental qui consiste à se mettre à la place de l'équipier (rôle, fonction, responsabilités…), et donc un modèle mental individuel complexe. Elle est *rarement observée* dans les expériences, car sa réussite est incertaine : les joueurs à rationalité limitée risquent alors *d'augmenter l'ambiguïté* de leurs interactions. On n'observe pas de « trappe cognitive » individuelle. Elle serait *optimale* pour des agents fictifs à rationalité forte.

### 3.2. CES EXPERIMENTATIONS PERMETTENT DE DECRIRE ET PREDIRE LES COMPORTEMENTS OBSERVES

Il s'agit d'abord des phénomènes habituels de dépendance par rapport au chemin, quelle que soit la stratégie choisie, qu'une phase d'apprentissage permet cependant de surmonter, dans des conditions favorables.

Il s'agit surtout de caractéristiques présentes dans S-1, c'est-à-dire celle où l'on remarque une forte incertitude organisationnelle ; les caractéristiques problématiques et décisives en termes organisationnels sont les points 3/ et 4/ de la classification des contraintes techniques et organisationnelles énoncées ci-dessus. Ces dernières correspondent aux obstacles à l'apprentissage que Robey et al. (2002) regroupent sous la dénomination « barrières d'assimilation » et « barrières de configuration », respectivement, du fait de l'importance de l'apprentissage requis au niveau organisationnel qui les caractérise.

---

[7] *Un comportement de « coordination coopérative », ou « collaborative », consiste, pour tout membre d'une équipe, non seulement à être conscient des besoins et fonctions de ses collègues, mais également de travailler à créer les conditions favorables à la fois à ses actions et à celles de ses collègues (Bonini, 1999).*

[8] *Bonini démontre que le phénomène de dépendance de sentier n'est pas dû directement à l'interaction des joueurs, mais émerge d'une distorsion entre l'activité individuelle d'exploration mentale de chaque joueur. C'est là que se trouve le lien important entre « modèle mental partagé » et « connaissance organisationnelle » : « this elaboration [of a shared mental model] is based on shared general knowledge », c'est-à-dire, plus particulièrement « knowledge relative to the functions, roles, and responsabilities to one's team mates ».*

**Tableau 2 :**

*Transposition des expériences de Bonini et Egidi aux ERP*

| Résultats des expérimentations | Faits stylisés |
|---|---|
| *Le problème principal* mis en évidence dans l'article de Bonini est l'émergence problématique d'un « modèle mental partagé » : l'échec de cette émergence, de cette compréhension des conditions de travail des autres joueurs dans le cas du jeu TTT entraîne expérimentalement l'apparition de « trappes organisationnelles », situations où chaque joueur maîtrise ses actions, mais où le résultat collectif n'est pas optimal : « *each member is principally concerned to control the conditions for his action and to perform his action correctly* ». L'augmentation de l'incertitude provoque une rigidification des comportements individuels et collectifs. | Il s'agit du problème de l'émergence d'un schéma mental partagé concernant la configuration de l'organisation. Dans le cas des ERP, l'augmentation de l'incertitude (due au BPR) fige les processus de travail, et en particulier, ce qui est effectivement observé, ceux concernés plus directement par les applications du progiciel (« assimilation knowledge barriers »). |
| Une autre caractéristique de la « coordination non-coopérative » de Bonini consiste justement, au travers des actions des joueurs, à fournir les informations permettant le travail d'autrui. | On observe aussi des tensions cruciales liées à la saisie d'informations utiles à tous (point 4/). Dans le cas des ERP, c'est justement ce manque de transmission correcte et coopérative des informations, qui provoque des échecs cuisants, et induit une sous (ou non)-utilisation du progiciel. |

Ces expérimentations ont donc clairement permis de mieux comprendre des mécanismes micro analytiques correspondant aux observations dans les organisations, car *y faire varier l'incertitude permet de faire des prédictions de comportements homogènes à celles observées dans nos études de cas*. Cependant, le raisonnement économique analytique sous-jacent manque encore : pourquoi la coordination non-coopérative et « l'absence de modèle mental partagé » sont-elles sélectionnées expérimentalement lorsque l'incertitude devient plus importante, bien que ces réactions soient sous-optimales ?

### 3.3. LE MODELE DE HEINER (1983)…

Pour résumer les idées qu'il formalise, ce modèle montre que lorsque l'incertitude devient plus forte, les agents ont plus de mal à reconnaître les bonnes actions à inclure dans leur répertoire : le seuil de fiabilité de ces nouvelles actions diminue, et leur inclusion est plus restrictive. Le seuil de déclenchement de l'apprentissage des nouvelles actions est donc plus difficile à atteindre.

Le choix du modèle se justifie : il est fondé *d'emblée* sur le niveau de connaissance de l'agent économique, l'écart entre ses compétences C et la difficulté D du problème de décision à résoudre (inexistant par exemple dans la théorie économique néo-classique). Cet écart est à l'origine de l'incertitude à laquelle l'agent doit faire face, incertitude qui provient de la complexité de l'environnement et des capacités limitées des agents. De plus, il se distingue d'autres modèles, car il décrit une structure de décision individuelle qui prête aux agents une rationalité systémique et procédurale (Laville, 1998), conforme aux comportements observés dans les organisations. Enfin, il est simple et parcimonieux (dans la version de 1983) et a une portée explicative très générale :

***Le modèle de Heiner :***

L'écart C-D est conçu comme un vecteur : U= u (p,e)

- « **p** » est une variable de perception qui correspond à la capacité de l'agent à déchiffrer les relations entre son comportement et l'environnement. Plus cette variable baisse, plus l'incertitude augmente.
-« **e** » est la synthèse des variables décrivant l'environnement, en particulier la complexité du problème de décision devant être résolu par l'agent.
- « **U** » est une incertitude de l'usage de l'information, c'est-à-dire une incertitude due à la difficulté d'un agent à capacités limitées à interpréter[9] un environnement complexe.

Pour quelle raison un agent possédant un répertoire fixe d'actions rajouterait-il dans ce répertoire une nouvelle action pouvant augmenter sa performance ? Soient :

$\pi(e)$ : la probabilité que ce soit le bon moment de choisir cette action.

$1-\pi(e)$ : la probabilité que ce soit le mauvais.

Ces probabilités se rapportent aux situations, décrivent un état de fait probable, un lien entre comportement et situation. Heiner définit ensuite des « probabilités comportementales conditionnelles », qui se rapportent au niveau de l'agent seul. Deux situations sont alors possibles, à niveau d'incertitude donné : soit les agents choisissent la nouvelle action lors des bonnes circonstances, soit ils choisissent la nouvelle action lors des mauvaises. La structure de l'incertitude conditionne ces probabilités[10] :

$(U)=r(U(p,e))$ la probabilité comportementale correspondant à la première situation (« r » pour « *right* »).

$w(U)=w(U(p,e))$ la probabilité comportementale correspondant à la deuxième (« w » pour « *wrong* »).

Chacune des deux situations apporte des gains ou pertes, qui sont relatifs à l'environnement « e » :

$g(e)$ est le « gain » dû à l'inclusion de la nouvelle action dans le répertoire.

$l(e)$ est la perte due à l'inclusion erronée de la nouvelle action (« l » pour « *loss* »).

Puis, Heiner définit un ratio de fiabilité qui compare les probabilités comportementales, la « chance » de sélectionner l'action lors des bonnes circonstances et lors des mauvaises : $r/w = r(U)/w(U)$ .

La condition de sélection d'une nouvelle action suffisamment fiable se formule ainsi :

$$g(e) \times r(U) \times \pi(e) > l(e) \times w(U) \times (1-\pi(e))$$
$$\Leftrightarrow r(U)/w(U) > l(e)/g(e) \times (1-\pi(e))/ \pi(e)$$
$$\Leftrightarrow r/w > T(e)$$

Le premier membre est le ratio de fiabilité précédemment défini, et qui correspond à la fiabilité de la sélection pour l'agent de l'action en question. Le deuxième membre est une limite de tolérance, notée T(e), qui est seulement fonction de e, incertitude de l'environnement.

---

[9] *Le modèle permet de construire un « lien » intéressant entre incertitude et complexité : « L'incertitude existe parce que les agents ne peuvent déchiffrer toute la complexité des problèmes de décision auxquels ils font face […] la flexibilité du comportement qui consiste à réagir aux informations est contraint à en rester à des plus petits répertoires de comportements qui peuvent être administrés de façon fiable »*

[10] *Ces probabilités peuvent s'interpréter selon Heiner comme des erreurs de type 1 et 2 en théorie des tests. La distinction entre les deux types de probabilités est par ailleurs subtile : la probabilité r(U) est la probabilité que l'agent interprète de façon correcte une situation favorable donnée, apparue avec la probabilité $\pi$(e) auparavant.*

### 3.4. …ET SA PORTEE EXPLICATIVE

Les implications de ce modèle d'exploration/exploitation correspondent à ce qui est observé dans le cas de l'implémentation des ERP en situation de complexité croissante. Elles concernent surtout un aspect original de la rationalité des agents qui avait manqué en fin de compte dans l'expérience de Bonini : le modèle de Heiner explicite clairement que, du point de vue de la décision individuelle, l'adoption de nouvelles actions n'est pas toujours rationnelle. En situation de complexité croissante, l'interprétation de l'environnement est incertaine, et la fiabilité du choix d'une nouvelle action également ; l'augmentation du répertoire d'une nouvelle action conduirait à une augmentation des possibilités d'erreur de décision. Ces actions non sélectionnées sont, dans le cas de l'implémentation des ERP :

- Le non-apprentissage des nouveaux *processus* liés aux ERP, c'est-à-dire le point d'achoppement le plus décisif de l'intégration des ERP, qualifié de « *barrières d'assimilation des connaissances* » par Robey. Elles se caractérisent en particulier par les obstacles techniques et organisationnels majeurs expliqués en 3/. Ainsi, le raisonnement sous-jacent au modèle de Heiner est une réponse, une proposition d'explication de la rationalité de cette absence pourtant sous-optimale d'un point de vue collectif de « modèle mental partagé » et de la présence de « coordination non-coopérative » observée.

- Le non-apprentissage des aspects techniques des ERP (Point 4/), qui correspondent aux « barrières de configurations », les moins importantes. Une augmentation de l'incertitude rend cette action elle-même incertaine.

Le modèle de Heiner *seul* suffit à expliquer les comportements observés par une modélisation analytique. Cependant, il ne permet pas de les reproduire, d'où le mérite complémentaire des expérimentations précédentes.

***Remarques théoriques succinctes* :**

D'autres modèles simples et classiques problématisent la coordination en économie, comme ceux fondés sur le dilemme du prisonnier en théorie des jeux (évolutionniste ou non). Cependant, la limite rédhibitoire de ces approches « mécaniques » est de ne pas prendre en compte de façon *réaliste* les dimensions cognitives du comportement des agents et l'incertitude dans l'environnement, alors qu'elles sont cruciales d'après nos études de cas. Parmi les quelques modèles assumant la rationalité limitée (Laville, 1998), seul le modèle de Heiner comportait des caractéristiques homogènes aux données des études de cas. Nos choix théoriques ont donc été rapides.

## CONCLUSION

### Conséquences managériales

Dans un contexte de complexité croissante dû à des changements organisationnels, nous avons montré que des questions cruciales de gestion du savoir se posent dans une organisation qui implémente un TIC complexe, dont l'ERP est l'archétype. Ce n'est pas la question centrale évoquée dans la littérature scientifique et ce n'est pas toujours ce à quoi penseraient des managers confrontés à ces situations. Nous avons montré que le négliger était prendre des risques.

Notre travail va à l'encontre des discours dominants qui veulent qu'on commence par restructurer l'organisation avant d'implémenter un ERP. Nous avons sur ce point insisté sur les mécanismes économiques à portée générale qui expliquent pourquoi une telle démarche est périlleuse. Cela ne veut pas dire qu'une telle démarche soit forcément à rejeter, mais il est bon d'expliciter pourquoi elle peut comporter des inconvénients dont les fondements sont désormais établis.

Nos conclusions seraient aussi valables pour d'autres technologies de taille suffisamment conséquente pour entraîner des changements organisationnels, et nuancent les discours sur la gestion du changement par la technologie (approche dite « sous-marin ») : elles rappellent au manager qui souhaite arriver à ses fins que l'ordre des opérations de changement et le traitement de l'incertitude est crucial, et que la résistance au changement n'est pas due qu'à des motifs « politiques ».

### Apport scientifique

Il est double :

- empirique : la confrontation des théories est essentielle dans tout recueil d'études de cas. La réinterprétation de cas antérieurs n'est pas la démarche la plus fréquente en gestion. Nous avons sur ce point expliqué *autrement* les modes de coordination et les routines observées, éléments qui déterminent la sélection d'actions et stratégies fiables, conditionnent l'efficacité des stratégies observées et le succès d'une technologie. Notre travail est une proposition d'alternative théorique attendue par Robey et al. (2002), remis par ailleurs en perspective historique. Enfin, les approches économiques de l'implémentation des ERP sont inexistantes.

- théorique : les tentatives de tester l'articulation entre modèles mentaux et situations de coordination concrètes sont *inexistantes* (Bonini, 1999, que confirment Felin & Foss, 2004). Notre travail permet aussi de nuancer la littérature en économie qui affirme que les discordances des interprétations des individus d'un même groupe dans un environnement perturbé seraient la source de l'apprentissage organisationnel et une source d'accroissement des performances

(Cohendet, 1998). Enfin, les rapprochements entre économie expérimentale et situations organisationnelles concrètes sont rares.

Certes, nous n'avons pu expliciter qu'un aspect empirique très succinct avec des limites méthodologiques évidentes, principalement dues à la nature secondaire des matériaux. Il serait intéressant de corroborer des hypothèses testables déduites facilement de notre cadre théorique sur d'autres études de cas car il a un pouvoir prédictif. Il serait aussi fructueux de mettre en concurrence notre proposition d'explication avec celle d'ordre technique et historique qui lierait cette évolution des stratégies à l'externalisation des ERP sur des serveurs Internet (Azan, 2003).

## *BIBLIOGRAPHIE*


Amoako-Gyampah K. et Salam A.F. (2004), "An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment", *Information&Management*, vol. 41, n° 6, p. 731-745.

Ash C.-G. et Burn J.-M. (2003), "A strategic framework for the management of ERP enabled e-business change", *European journal of operational research*, vol. 146, n° 2, p. 374-387.

Azan W. et Tournant L. (2003), *Réussir votre projet ERP*, Eyrolles.

Baskerville R., Pawlowski S. and McLean E. (2006), "Enterprise Resource Planning and Organizational Knowledge: Patterns of Convergence and Divergence", *Systèmes d'Information et Management*, vol.11, n° 4, p. 7-28.

Bendolly E. (2003), "Theory and support for processes frameworks of knowledge discovery and data mining from ERP systems", *Information & Management*, vol. 40, n° 7, p. 639-647.

Besson P. (1999), « Les ERP à l'épreuve de l'organisation », *Systèmes d'information et Management*, vol. 4, n° 4, p. 21-51.

Bironneau L. (2002), « Modélisation d'entreprise et pratiques de management implicitement liées aux ERP : enjeux conceptuels et études de cas », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 4, n° 4, p. 29-50.

Blaug M. (1994), *La méthodologie économique*, Paris, Economica.

Bonini N. et Egidi M. (1999), "Cognitive traps in individual and organizational behaviour: some empirical evidence", *Revue d'économie industrielle*, n° 88, p. 153-187.

Chan E.W.L., Walker D. H.T. and Mills A (2009), "Using a KM framework to evaluate an ERP system implementation", *Journal of knowledge management*, vol. 13, n° 2.

Chen W.-C., Liu P.-L., Tsai C.-H. (2007), "An Empirical Study on the Correlation between ERP Knowledge Management Implementation and Enterprise Operating Performance", *International Journal of The Computer, the Internet and Management*, vol. 15 n° 2, pp 70 -94.

Cohendet P. (1998), « Information, connaissance, et théorie évolutionniste de la firme », *L'économie de l'information, les enseignements des théories économiques*, Eds Petit P., Paris, La Découverte.

Ehie Ike C. et Madsen M. (2005), "Identifying critical issues in enterprise resource", *Computers in Industry*, n° 56, p. 545–557.

Forest G. (1999) « Généalogie des ERP et gestion des flux physiques », *Systèmes d'information et Management*, vol. 4, n° 4, p. 71-89.

Francalanci C. (2001), "Predicting the implementation effort of ERP projects: empirical evidence on SAP/R3", *Journal of Information Technology*, vol. 16, n° 1, p. 33-48.

František S., Kathrin K., Razmerita L. (2009), "Knowledge Management in ERP System Implementation", *28th International Conference on Organizational Science Development,* Portorož, Slovenia.

Gefein D. (2002) "Implementation team responsiveness and user evaluation of customer relationship Management: A quasi-Experimental Design study of Social exchange Theory", *Journal of Management Information Systems*, vol. 19, n° 1, p. 47-69.

Felin Teppo et Foss Nicolaï J. (2004), "Organizational Routines, a Sceptical Look", Becker Markus (eds), *Handbook of Organizational Routines,* Edward Elgar.

Heiner R. (1983), "The origin of predictable behavior", *American Economic Review*, vol 4, n° 4, p. 560-595.

Jones M. C., Cline M., Ryan S. (2006), "Exploring knowledge sharing in ERP implementation: an organizational culture framework", *Decision Support Systems*, n° 41, p. 411 – 434.

Kumar V., Maheshwari B., Kumar U. (2003), "An investigation of critical management issues in ERP implementation: empirical evidence from Canadian organizations", *Technovation* n° 23, p. 793–807.

Laville F. (1998), « Modélisation de la rationalité limitée : de quels outils dispose-t-on ? », *Revue Economique*, vol. 49, nº 2, p. 335-365.

Lee Z. et Lee J. (2000), "An ERP implementation case study from an knowledge transfer perspective", *Journal of information technology,* vol. 15, n° 4, p. 281-288.

Llerena D. (1997), « Coopérations cognitives et modèles mentaux collectifs, outils de création et de diffusion de connaissances », *Economie de la connaissance et organisations, Entreprises, territoires, réseaux,* eds Guilhon B. et alii, Paris, L'Harmattan.

Markus L. (2000), "Learning from adopters' experiences with ERP: problems encountered and success achieved", *Journal of information technology*, vol. 15, n° 4, p. 245-265.

McGinnis T. C., Huang Z. (2007), "Rethinking ERP success: A new perspective from knowledge management and continuous improvement*", Information & Management,* 44 p. 626–634.

Newell S., Huang J.C., Galliers R.D., Pan S.L. (2003), "Implementing enterprise resource planning and knowledge management systems in tandem: fostering efficiency and innovation complementarity", *Information and Organization*, n° 13, p. 25–52.

Ngai E.W.T., Law C.C.H, Wat F.K.T, (2008), "Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning", *Computers in Industry*, 59, pp.548-564.

Parr A. (2000), "A model of ERP project implementation", *Journal of information technology*, vol. 15, n° 4, p. 289-303.

Ragowsky A. (2002), "Special section: Enteprise Resource Planning", *Journal of Management Information Systems*, vol. 19, n° 1, p. 11-15.

Robey D. et al. (2002), "Learning to implement Enterprise Systems: an exploratory Study of the Dialectics of Change", *Journal of Management of Information Systems,* vol. 19, n° 1, p. 19-46.

Ruzé. (2003), changements organisationnels et usage des TIC : quels rôles de la gestion du savoir ?, *mémoire de DEA d'économie*, EHESS.

Scorţa I. (2008), "The role of tacit knowledge management in ERP systems Implementation", *Economy Informatics*, n° 78, p. 1-4.

Segrestin D. (2003), « Les ERP, entre le retour à l'ordre et l'invention du possible », *Sciences de la Société,* p. 61.

Shanks G. et Seddon P. (2000), "Editorial", *Journal of Information Technology*, vol. 15, n° 4, p. 243-244.

Soh C. et Sia S. K. (2004), "An institutional perspective on sources of ERP package–organisation misalignments", *Journal of Strategic Information Systems,* n° 13, p. 375–397.

Stensrud E. (2003), "Alternative approaches to effort prediction of ERP projects", *Information and software technology*, vol. 43, n° 7, p. 413-423.

Summer M. (2000), "Risk factors in enterprise-wide/ERP projects*", Journal of information technology*, vol. 15, n° 4, p. 317-327.

Suna A., Yazdania A., Overend J.D., (2005), "Achievement assessment for enterprise resource planning", *International Journal of Production Economics*, n° 98, p. 189–203.

Thomas J-L. (2005), *ERP et PGI, sélection, déploiement, et utilisation opérationnelle*, Dunod.

Tsai M.-T., Li E. Y., Lee K.-W., Tung W.-H. (2011), "Beyond ERP Implementation: The Moderating Effect of Knowledge Management on Business Performance", *Total Quality Management & Business Excellence*, vol. 22, n° 2, pp. 131-144.

Van Everdingen Y.-M. et Waarts E. (2003), "A multi-country study of the adoption of ERP systems: The effects of national culture", *ERIM Working paper*, Rotterdam School of Management.

Vandaie R. (2008), "The role of organizational knowledge management in successful ERP implementation projects", *Knowledge-Based Systems*, 21, pp. 920–926.

Wanga E.T.G., Chia-Lin Lina C., Jiang J.J., Klein G. (2007), "Improving enterprise resource planning (ERP) fit to organizational process through knowledge transfer", *International Journal of Information Management,* n° 27, p 200–212.

Wu W.-W. (2011), "Segmenting and mining the ERP users' perceived benefits using the rough set approach", *Expert Systems with Applications*, n° 38, p. 6940–6948.