

# Les systèmes d'information entre formel et informel

*continuum, équilibre, bonnes et mauvaises pratiques*

**Karim Baïna**

ENSIAS, Université Mohammed V-Souissi, BP 713 Agdal - Rabat, Maroc.

baina@ensias.ma

---

## Résumé

Il est indéniable que la formalisation des systèmes d'information est d'une grande valeur ajoutée pour l'entreprise. Cela permet, entre autres, d'uniformiser, de structurer, de capitaliser et de réutiliser les modèles des processus, des règles, des services et des objets métier de l'entreprise. Un système d'information formel implique une organisation structurée, des rôles et des responsabilités bien définis et par conséquent un management rationnel. Le formel est ainsi plus structurant, segmentant et peut être associé à la notion de référentiel ou de norme. Cependant, la généralisation d'une démarche de formalisation à toutes les perspectives ou à tous les niveaux de granularité d'un système d'information peut, contrairement aux attentes, s'avérer fatale à la bonne marche de l'entreprise, à son management, à sa communication, à l'interopérabilité et à la maintenabilité de ses applications. L'objectif de ce papier est d'explorer le continuum formel-informel des systèmes d'information, de découvrir ses caractéristiques, ses patterns et anti-patterns et les forces participant à son équilibre.

---

## Abstract

*There is no doubt that formalising information systems is of great value to a company. This enables, among others, business processes, rules, services and objects models to be standardized, structured, capitalized and reused. A formal information system involves a structured organization, clearly defined roles and responsibilities and therefore a rational management. The Formal is thus more structuring, segmenting and may be associated with referential and standards. However, generalizing a formalisation approach to all information system perspectives or all levels of granularity can inversely be fatal to the smooth running of the business, its management, and operation. The aim of this paper is to explore information systems formal-informal continuum, to discover and understand its characteristics, patterns, anti-patterns, and the forces participating to its equilibrium.*

---

## Mots-clés

Système d'information, pattern, anti-pattern, formalisation, déformalisation

---

## Keywords

Information system, pattern, anti-pattern, formalization, deformalization

## 1. Introduction

Durant toute son évolution, l'homme a toujours utilisé de la formalisation plus ou moins explicite pour ses besoins de survie, de communication, de mémoire, de convivialité, de commerce, de guerre, etc. Il a partagé ses idées par les gestes et les sons, puis a transcrit ses idées et sons en écriture. Ensuite, il a fait évoluer son système d'écriture (à base de pictogrammes, d'idéogrammes, puis de phonogrammes) et les outils relatifs à ces systèmes d'écriture (calame et tablette d'argile, papyrus, papier). Longtemps après, l'homme a délégué la reproduction de son

écriture qu'il a formalisée à des machines (invention de l'imprimerie). L'homme a ensuite su maîtriser l'énergie en inventant la machine à vapeur, qu'il a par la suite remplacée par le moteur électrique. Il a fait des avancées remarquables théoriques et expérimentales dans toutes les sciences (physique, chimie, biologie, etc., mais aussi, économie, psychologie, sociologie, etc.). Il a délégué ses tâches qu'il a rationalisées et formalisées en programmant des machines pour les reproduire fidèlement (l'automatique, l'informatique, la robotique, etc.), il a même formalisé des mécanismes d'apprentissage et a délégué à la machine des tâches de prise de décisions ou du moins d'aide à la décision (application de la reconnaissance de formes et d'événements en milieu critique, tableaux de bord et gouvernance automatique de systèmes complexes, application de la théorie des jeux en économie, application des bio-technologies en médecine, etc.). L'évolution continue et avec elle le processus de formalisation des idées.

D'après (ATILF, 2012), formaliser v. tr. XXe siècle. Dérivé de formel, d'après l'anglais to formalise, «donner une forme». 1. Réduire un système de connaissances à ses structures formelles, en faisant abstraction de la matière et du contenu. 2. Par extension, Réduire un ensemble de connaissances à ses caractères essentiels. Formaliser une théorie économique. La formalisation pour Husserl, est précisément relation d'une matière à une forme (Quesne, 2003). Selon (Kingston *et al.*, 2009), (Ostrom, 2009) distingue entre règles informelles utilisées (in-use) et règles écrites (in-form). Pour (Meijer, 2008), la formalisation est une réduction des éléments personnels et relationnels dans la coordination et l'amplification de la documentation objective des décisions, discussions, et procédés de travail.

Si un langage est un ensemble de symboles ou de signes permettant la communication, (Fraser *et al.*, 1994) et (Junior, 1997) distinguent entre (i) langage informel simple: n'ayant pas un ensemble complet de règles pour restreindre une construction (ex. texte «non structuré» en langage naturel), (ii) langage informel standardisé: possédant une structure, un format et des règles pour la composition d'une construction (ex. texte «structuré» en langage naturel, e-mail professionnel (formalisation informelle (Meijer, 2008))), (iii) langage semi-formel: ayant une syntaxe/structure définie pour spécifier les conditions sur lesquelles les constructions sont permises et (iv) langage formel: possédant une syntaxe et une sémantique définies rigoureusement pour valider toute construction. Selon (Fraser *et al.*, 1994), le processus de formalisation peut être direct (transition directe informel/formel) ou transitionnel (transitions informel/semi-formel puis semi-formel/formel).

L'objectif de ce papier est d'explorer le continuum formel-informel des systèmes d'information, de découvrir ses caractéristiques, ses patterns et anti-patterns et les forces participant à son équilibre.

## 1.1. L'homme et la formalisation

### Exemple de formalisation implicite - L'homme et l'externalisation des facultés du corps

Selon (Serres *et al.*, 2004), qu'est-ce qu'un marteau sinon un poing avec un avant-bras, qui est tombé de notre bras. La technique a été inventée par externalisation d'une fonction. En effet, il existe une sorte d'appareillage qui produit la déspecialisation continue des organes de l'homme. L'homme est le seul animal qui soit capable de perdre une faculté pour en développer d'autres. En appareillant son corps, en le transformant, il s'engage dans une boucle de transsubstantiation ininterrompue, qui se transmet par l'usage des objets techniques (Serres, 2001). En effet, en externalisant ses organes vers les objets (première boucle d'hominescence), l'humanité s'est délivrée des mécanismes d'adaptation des espèces (exodarwinisme). L'invention des premiers outils a fait sortir l'homme de l'évolution pour entrer en culture. Dès qu'apparaît la technique, l'homme sort des lois évolutives. Son corps change peu, mais son adaptation est plus rapide. Grâce à ses mains et à son cerveau, il peut modifier les outils qu'il invente. Ces appareillages mettent à distance les fonctions du corps en s'ajustant chacun à une tâche: par exemple la hache pour abattre des arbres, le vaisseau pour naviguer, etc. Les corps ne changent plus en s'adaptant à l'environnement naturel, mais à la technique qu'eux-mêmes ont initiée. Séparé des autres vivants, l'homme construit des habitations, se forge un environnement, un monde, avec lequel il communique par signes et représentations.

Nous pensons que l'externalisation des facultés du corps inclut, entre autres, un mécanisme de formalisation continue (donner forme à - selon (Quesne, 2003)) des objets, des outils et des processus nécessaires à la réalisation de ces tâches.

### Exemple de formalisation explicite - L'homme et la formalisation des systèmes d'écriture

D'après (Wilson, 2005), tous les systèmes d'écriture ont généralement suivi la même progression. La première écriture effective était pictographique où une simple image ou pictogramme désignait un objet réel. Généralement, le pictogramme est une simple abstraction de ce que l'on pourrait considérer comme un dessin (par exemple, le pictogramme d'un «boeuf» représentait au début un vrai boeuf). Les pictogrammes ont graduellement été formalisés et ont commencé à être utilisés pour représenter les relations, les idées et les objets. Cette évolution vers l'écriture idéographique a donné naissance aux idéogrammes. Un symbole représentant une idée est un signe sémantique et s'appelle un idéogramme (ou logogramme) (par exemple, l'image de la «lune» pouvait représenter l'idée de l'obscurité ou de la lune elle-même).

Aussi, les sons correspondant aux pictogrammes pouvaient également être combinés pour former un mot. Ceci pouvait réduire considérablement le nombre de symboles requis pour un système d'écriture complet. Les symboles représentant des sons s'appellent des phonogrammes (par exemple, les sons représentés par le pictogramme d'une

«montre», suivi du pictogramme d'un «œil» pourraient être lus Montreuil – la ville de). Tous les systèmes d'écriture sont des combinaisons d'éléments phonétiques et idéographiques; cependant la proportion de ces deux éléments varie selon le langage (par exemple, le Français et le finnois sont plus phonétiques que l'Anglais. Le Chinois et le Japonais sont quant à eux plus idéographiques).

Nous pensons que toutes notations et langages informels, semi-formels et formels nécessaires à la représentation des composantes de tout système d'information, n'est qu'un résultat de ce processus continu de formalisation des systèmes d'écriture à base de pictogrammes, d'idéogrammes et de phonogrammes.

Le tableau 1 donne quelques exemples d'artefacts ayant évolué suivant un processus de formalisation.

| Artefact d'origine         | Objet de la formalisation                          | Artefact formalisé       |
|----------------------------|--|--------------------------|
| avant-bras, poing et silex | <i>externalisation d'une faculté corporelle</i>    | hache-marteau            |
| tronc d'arbre roulé        | <i>invention radicale</i>                          | roue                     |
| pictogramme                | <i>abstraction et simplification de l'écriture</i> | idéogramme               |
| pictogramme                | <i>développement de la lecture de l'écrit</i>      | phonogramme              |
| communication orale        | <i>structure, mémoire et diffusion</i>             | communication écrite     |
| troc                       | <i>mesure de la valeur unitaire d'un bien</i>      | monnaie                  |
| calcul mental              | <i>calcul symbolique &amp; automatisation</i>      | usage de la calculatrice |
| mémoire                    | <i>externalisation d'une faculté corporelle</i>    | stockage numérique       |
| document manuscrit         | <i>externalisation d'une faculté corporelle</i>    | document imprimé         |
| réseaux sociaux réels      | <i>virtualisation</i>                              | réseaux sociaux virtuels |

Tableau 1. Exemples d'évolution d'artefacts à l'échelle humaine et leur processus de formalisation

## 1.2. La formalisation - de l'homme à l'entreprise, est-ce un besoin indispensable ?

Si l'homme est au cœur de l'entreprise, toute analyse des phénomènes au sein de cette entreprise ne peut être menée qu'en considérant l'évolution de l'homme d'un point de vue micro et macro. Ainsi, est-il opportun de s'interroger sur l'analogie entre le développement de l'entreprise et le développement de l'homme en tant qu'individu et espèce? Ne pourrions-nous pas également faire l'analogie entre l'analyse des aspects de la formalisation dans l'entreprise et l'étude de l'évolution de la formalisation accompagnant l'évolution de l'espèce humaine?

L'analyse du développement de l'homme a été menée selon deux approches: microscopique et macroscopique. L'approche microscopique (ontogenèse) s'intéresse biologiquement et psychologiquement à l'homme à l'échelle individuelle depuis sa conception, sa naissance, son développement, sa maturité, son vieillissement jusqu'à sa mort. Quant à l'approche macroscopique (phylogenèse), elle analyse le développement de l'homme comme reproduisant l'évolution de l'espèce humaine relativement à ses instincts, réflexes, émotions, apprentissage du langage, habilités motrices, posture bipède, jeux, intelligence, interactions, vie en société, leadership, etc. Nous nous intéresserons au deuxième point de vue pour essayer de comprendre l'entreprise à travers l'évolution de l'homme dans une échelle macroscopique.

Les entreprises n'ont-elles pas (i) **commencé par améliorer leur culture de communication orale et visuelle** (sons et gestes) interne (coutumes, rumeurs, discussions, réunions, etc.) et externe (identité d'entreprise, slogans publicitaires, marketing informel, communication et marketing audio-visuel, etc.)?

Les entreprises, n'ont-elles pas ensuite (ii) **développé leur culture écrite qu'elle soit formalisée** (courriers officiels, ordre ou escalade par voie hiérarchique, communication publique d'entreprise, articles journaux, brevets, etc.) ou informelle (ou plutôt déformalisée: e-mail, web 2.0, blogs, vblogs, wiki, réseaux sociaux professionnels, etc.)?

Les entreprises, n'ont-elles pas dans leur quête de capitalisation de leur mémoire, d'uniformisation de leurs interactions et de contrôle qualité de leurs produits et services, (iii) **opté pour la cartographie de leur savoir et savoir-faire stratégique, et de leur système d'information opérationnel** (visions et stratégies affaire et organisationnelle, connaissances, manuels de qualité, procédure de bonne conduite, procédés de management, procédés métier, règles de gestion) dans un style semi-formel à base de pictogrammes et d'idéogrammes (notations graphiques et symboliques à sémantique souple)?

N'ont-elles pas depuis l'avènement des technologies d'information et de communication (iv) **projeté leur système d'information dans des cadres électroniques et informatiques plus formels** (infrastructures matérielles informatiques, télécom, réseaux et systèmes embarqués, annuaires des habilitations et autorisations, référentiels de données métier et organisationnelles, moteurs de règles, applications informatiques, tableaux de bord de gouvernance, etc.) pour que ce système soit automatique, mesurable et par conséquent améliorable?

Le tableau 2 donne quelques exemples d'artefacts ayant évolué suivant un processus de formalisation.

| Artefact formel                          | Apport de l'informel                            | Artefact informel dual                      |
|--|---|---|
| culture de l'oral                        | <i>préservation du savoir</i>                   | culture de l'écrit                          |
| mode narratif                            | <i>raisonnement logique</i>                     | mode paradigmatique                         |
| donnée papier                            | <i>dématérialisation</i>                        | donnée numérique                            |
| écriture manuelle                        | <i>externalisation d'une faculté corporelle</i> | écriture imprimée (clavier)                 |
| système d'information                    | <i>modélisation</i>                             | modèles de systèmes d'information           |
| procédure manuelle                       | <i>dématérialisation &amp; automatisation</i>   | procédure automatique                       |
| système d'information (réel)             | <i>automatisation</i>                           | système informatique (virtuel)              |
| travail à la chaîne                      | <i>dématérialisation &amp; automatisation</i>   | processus automatisé                        |
| système informatique physique (in-house) | <i>virtualisation &amp; externalisation</i>     | système informatique virtualisé (out-house) |
| guichet réel                             | <i>virtualisation</i>                           | guichet automatique (GAB)                   |
| agence réelle                            | <i>virtualisation</i>                           | agence virtuelle (sur internet)             |
| monnaie réelle                           | <i>virtualisation</i>                           | monnaie électronique                        |
| machine réelle                           | <i>virtualisation</i>                           | machine virtuelle                           |
| service réel                             | <i>virtualisation</i>                           | service électronique                        |

Tableau 2. Exemples d'évolution d'artefacts à l'échelle de l'entreprise et de leur processus de formalisation

## 2. Systèmes d'information entre formel et informel - Modèle

L'on n'a jamais suffisamment insisté sur la puissance formalisante du style informel. Au fait, il vaut mieux, quelques fois, préférer le style informel au style semi-formel ou même formel pour assurer une bonne description, une bonne diffusion, une pérennisation du savoir et de sa mise en pratique et exploitation. Ne dit-on pas, «Une image, c'est mille mots»? Selon (Renaud, 1995), (Enriquez, 1990) a bien fait remarquer: «Que les organisations n'aient jamais été des lieux uniquement formels, fonctionnels, impersonnels, les théoriciens le savent bien qui ont montré que même dans les bureaucraties les plus rigides existaient des rapports «informels», des regroupements fondés sur les affinités électives, sur la nécessité du travail, sur le contournement des règles, ou sur la défense collective. Toute organisation recèle en son sein des communautés variées, des micro-cultures et se constitue comme un lieu de vie et non comme un simple lieu de travail».

Le formel est approprié pour le travail prévisible et répétitif qui doit être fait de façon efficace et avec peu de variation. La prévisibilité et la répétitivité du travail garantissent l'effort pour développer l'infrastructure de l'organisation formelle. Cette dernière peut être documentée et constamment améliorée afin d'augmenter l'efficacité et réduire les variations. Beaucoup de processus et de tâches formels peuvent être automatisés et l'ont été au fil des ans. La gestion de la paie est un bon exemple de système d'information formel. A l'inverse, le secteur informel est plus approprié contre les événements imprévisibles qui se passent en dehors du champ de l'organisation formelle et qui ont besoin d'être détectés et résolus. De plus en plus, les gens qui doivent résoudre les imprévisions doivent être motivés en dehors du système de récompense et doivent collaborer à travers les frontières organisationnelles. Chaque organisation doit faire face à des travaux à la fois prévisibles et imprévisibles, c'est pourquoi il est nécessaire d'apprendre comment et quand faire appel à la logique du formel et faire l'équilibre avec la magie de l'informel (Katzenbach *et al.*, 2010).

L'information qui doit être distribuée dans un système d'activité humain indique que deux systèmes d'information distincts doivent être pris en considération. L'un est mis en œuvre à travers des politiques et des processus (le système d'information formel), tandis que l'autre (le système d'information informel), lie les personnes ensemble dans l'organisation. Si quelque chose va mal avec le système formel, nous avons encore besoin de personnes expérimentées pour y remédier (flatau, 1988).

Les systèmes d'information informels complètent les systèmes formels. Ils sont plus spontanés et assurent plus de flexibilité et d'adaptation. Cependant, ils peuvent souffrir eux-mêmes de biais et de bruit. La décision clé de la conception est de savoir où tracer la ligne entre le formel et l'informel et de continuer de superviser la ligne de démarcation. Cela peut signifier, à maintes reprises l'adoption d'un système officieux et le formaliser, ou de cesser de produire de l'information, ce qui devient inapproprié (Lucey, 2005).

Pour (Howarth, 2005), Les systèmes d'information formels se constituent de règles et de procédures, tandis que les systèmes d'information informels sont liés aux pratiques communes et au sens commun des employés de l'organisation. Les systèmes d'information informels découlent généralement des restrictions ou des insuffisances du système formel. En comblant les lacunes dans le système formel, le système informel crée une flexibilité ajoutée à la manière dont l'organisation fonctionne. Idéalement, les deux systèmes devraient se compléter les uns les autres. Toutefois, si les gestionnaires ne surveillent pas bien l'interaction entre les deux systèmes afin de s'assurer qu'ils collaborent de manière efficace, l'existence des deux systèmes parallèles devient un danger (Howarth, 2005).

Les systèmes (de recherche) d'information formels sont conçus pour être consultés et interrogés dans des buts bien précis, ce qui signifie que les utilisateurs doivent avoir une idée de ce qu'ils cherchent. Cependant, dans le cas des systèmes d'information informels, ils évoluent généralement de façon ascendante (bottom-up) plutôt que descendante (top-down), émergeant directement de la communauté des utilisateurs. Les systèmes formels peuvent également être utilisés comme systèmes informels quand les utilisateurs choisissent des informations connexes qu'ils n'avaient pas l'intention initialement de chercher. Par ailleurs, même si les adolescents ne différencient pas clairement entre environnements d'information formels et informels, il semble bien que les systèmes d'information formels perdent avec ce type d'utilisateurs qui ne les utilisent que lorsque cela leur est explicitement demandé (Harris, 2011).

Cette section étudie la dualité, le continuum et l'équilibre qui existent entre le formel et l'informel en général, et entre les systèmes d'information formels et informels en particulier.

## 2.1. Formel - informel : dualité

L'apport de l'informel est indéniable pour l'entreprise, il complète le formel. Pour (Renaud, 1995), l'informel (mal-nommé) n'est pas qu'une ressource «complémentaire» qu'il convient de «formaliser et rationaliser», la forme percute sur de «l'informe» qui la fait vivre. En l'occurrence, les canaux de communication informels complètent les canaux de communication formels quand ces derniers ne suffisent plus ou ne sont plus adéquats (Amosse *et al.*, 2010). Aussi, au lieu des effets déstructurants par lesquels le secteur de l'économie informelle est désigné, c'est sa complémentarité avec les mécanismes formels qui est désormais mise en exergue, ce qui modifie sensiblement l'approche des problèmes (Désert, 2006). Les entreprises qui réussissent l'équilibre défi entre formel et informel, selon (Katzenbach *et al.*, 2010), en plus de conserver l'efficacité et la clarté des structures définissant l'organisation formelle, capitalisent sur la flexibilité et la rapidité de leurs réseaux sociaux.

(Renaud, 1995) parle de formel et d'informel comme d'un «couple notionnel» où l'un ne se conjugue pas sans l'autre. Selon (Kingston *et al.*, 2009), pendant les premiers cinquante ans de création de l'opérateur d'assurance Lloyd's, les règles formelles étaient adoptées principalement «pour systématiser, au fur et à mesure, des pratiques qui répondaient aux besoins du commerce». Cependant, les règles informelles et les mécanismes de réputation restaient le mode dominant par lequel les participants avaient été contraints d'adopter des comportements opportunistes. Les pratiques commerciales qui avaient évolué avaient besoin de la force de la coutume informelle (conventions orales, codes éthiques et oraux, conventions et normes sociales) longtemps avant qu'elles n'aient été systématisées en tant que règles formelles.

Selon (Foudriat, 2007), l'importance et la nature de l'informel ont amené certains théoriciens à proposer une métaphore comparant l'organisation à un iceberg, où la partie émergée correspond aux aspects formels (comportements relevant de l'approche scientifique des organisations), quant à la partie immergée, elle comprend les stratégies des individus, les relations affinitaires, les coalitions de groupes, les relations de pouvoir. (Foudriat, 2007) étudie l'informel selon trois points de vues :

- Pour le management scientifique (modèle taylorien), de son point de vue rationnel unique, l'informel est considéré comme une situation de déficit de rationalité provisoire et résiduelle que des nouvelles règles formelles parviendront à réduire voire à faire disparaître.
- Pour l'école des relations humaines (entre autres, les enquêtes d'Elton Mayo à la Western Electric), l'informel regroupe les buts et les besoins psychologiques des individus qui ne peuvent être ni comblés, ni réduits, ni instrumentalisés par la logique rationnelle, et qui sont en décalage par rapport à l'ordre local que cherche à imposer l'organisation. L'informel et le formel constituent deux faces opposées mais irréductibles du phénomène organisationnel.
- Pour l'analyse stratégique et systémique (enquêtes de (Crozier *et al.*, 1977)), l'informel ne se limite pas aux besoins psychologiques des individus, mais le dépasse aux jeux de pouvoir centrés sur les intérêts que les individus découvrent dans l'organisation formelle. Les comportements informels sont désormais perçus comme des stratégies.

Nous pensons que chaque système formel possède un système dual (image complémentaire) informel plus important que lui et dont il a besoin (dualité ou dichotomie). Les deux systèmes évoluent en parallèle et interagissent d'une façon continue.

Les exemples de la dualité entre formel et informel ne manquent pas au niveau de l'entreprise.

Le tableau 3 donne quelques exemples d'artefacts formels et informels duaux.

| Artefact d'origine                             | Objet de la formalisation                                    | Artefact formalisé   |
|--|--|--|
| stratégie formelle                             | <i>avoir un processus de décision participative</i>          | stratégie informelle   |
| veille stratégique formelle                    | <i>capter tous les signaux du terrain</i>                    | veille stratégique informelle  |
| organisation formelle                          | <i>épouser les structures de fonctionnement opérationnel</i> | organisation informelle  |
| planification stratégique formelle             | <i>tenir compte des individus</i>                            | planification stratégique informelle                                       |
| architecture d'entreprise formelle             | <i>considérer l'organisation informelle</i>                  | architecture d'entreprise informelle                                       |
| système d'information formel                   | <i>adapter le système à l'utilisateur</i>                    | système d'information informel   |
| marketing classique (catalogues, flyers, etc.) | <i>écouter et s'approcher du besoin du client</i>            | marketing informel (marketing bouche-à-oreille) ou e/[social]web-marketing |
| apprentissage formel (en salle de formation)   | <i>favoriser le constructivisme</i>                          | apprentissage informel (sur le terrain de l'action)                        |

Tableau 3. Exemples de dualité formel-informel dans l'entreprise

L'idée de la dualité des systèmes d'information formels et informels n'est en aucun cas une polarité binaire réductrice des états des systèmes d'information, mais la considération des niveaux possibles de formalisation des systèmes d'information entre les deux limites: déformalisation excessive et formalisation excessive. La qualification de cette dualité reste très liée à la taille et au métier de chaque organisation ou partie d'organisation (département, unité métier, etc.). Les sections suivantes ont pour but de définir les différentes notions caractérisant cette dualité.

## 2.2. Formel - informel : caractéristiques

### 2.2.1. Niveau de formalisation-déformalisation

Le niveau formel (respectivement informel) d'un système est une valeur qualitative qui qualifie sur une échelle discrète le degré de sa formalisation (respectivement déformalisation). Un niveau peut être considéré comme un état de formalisation par lequel passe un système. Le niveau de formalisation discret est une tentative de modéliser des paliers délimités dans un univers de possibilités infini entre les deux limites: déformalisation excessive et formalisation excessive. Le niveau de formalisation (respectivement de déformalisation) peut porter dans la littérature le nom de «degré de formalisation» (ou de standardisation) (Hughes *et al.*, 2005; Ross *et al.*, 2006) (respectivement de déformalisation (Delzescaux, 2002)). (Hughes *et al.*, 2005) mentionne que le niveau de formalisation d'une organisation dépend de sa taille et de la nature du travail de cette organisation: une unité de production ne peut pas avoir le même degré de formalisation qu'une unité de recherche et développement.

### 2.2.2. Écart formel-informel

L'écart formel-informel est la différence entre le niveau du système formel et le niveau de son système informel dual à un instant donné. Cette notion rappelle l'amplitude crête-à-crête (ou peak-to-peak: ptp). L'écart est une valeur discrète non nécessairement positive. (Delzescaux, 2002) appelle cet écart «synchronique» (par opposition à «écart dyachronique» qui mesure la différence entre formel et informel à deux instants différents dans le temps). De plus, (Delzescaux, 2002) fait remarquer que plus cet écart est élevé dans une société, plus il y a de distinction entre classes sociales (l'on pourrait projeter cela sur la profondeur d'une hiérarchie dans une organisation, ce que (Hughes *et al.*, 2005) appelle complexité verticale d'une structure organisationnelle. (Delzescaux, 2002) rajoute que la réduction de cet écart indique un déplacement de l'équilibre du pouvoir (ce que l'on définira après comme le centre de gravité du couple formel/informel).

### 2.2.3. Étendue formel-informel

L'aire délimitée par l'évolution dans le temps des niveaux d'un système formel et de son système informel dual définit l'étendue d'un système d'information. L'étendue mémorise les différents niveaux (états) de formalisation d'un système d'information et de son dual et détermine l'espace des états par lesquels évoluent les instances d'un système d'information. Si un système d'information est à un certain un niveau de formalisation donné, les comportements des différents acteurs de ce système d'information doivent être considérés non pas au vu de ce niveau actuel, mais en tenant compte (1) de tout l'historique par lequel est passé ce système d'information, (2) de l'historique du système d'information informel dual et (3) de l'étendue formée par les deux historiques d'évolution.

## 2.3. Formel - informel : continuum

La complémentarité entre formel et informel favorise une sorte de continuum qui assure le passage de l'un à l'autre de façon continue. Si le passage de l'informel vers le formel est régi par la formalisation, le passage dual du formel vers l'informel est assuré par la déformalisation. La déformalisation des savoirs, selon (Volckrick *et al.*, 2001), c'est renvoyer le poids de la résolution des problèmes et des conflits principalement sur les parties tout en favorisant ceux qui sont culturellement capables de mobiliser les meilleurs arguments, de persuader autrui par une rhétorique convaincante, de développer des stratégies, d'occuper la plus grande part de parole, etc. (exemple, la déformalisation des savoirs se traduit en outre par le fait que le patient se documente aussi de son côté sur sa maladie, dans le fait que tous les acteurs concernés par une problématique revendiquent comme étant légitimes leur point de vue et leur «savoir d'expérience» sur la situation (Deliège, 2010).) De plus, la déformalisation des procédures judiciaires selon (Cadiet, 2008), c'est assouplir les règles de procédure par les acteurs de justice ou par la loi elle-même.

En se basant sur les travaux de (Crozier *et al.*, 1977), (Livian, 2004) souligne qu'il y a un maillage étroit entre le formel et l'informel. En l'occurrence, dans des situations d'apprentissage par exemple, déformaliser le formel c'est prendre le risque de formaliser ce qui est par nature informel (symétriquement sur-formaliser) (Brougère, 2007). En fait, remplacer des situations de formation classiques (artefact formel) par des situations de debriefing de projets moins formelles (situation intermédiaire entre formel et informel) c'est vouloir transformer l'apprentissage informel à base d'actions (artefact informel dual) vers un apprentissage plus cadré alors que l'on ne peut pas éliminer le rôle de l'informel dans l'apprentissage.

| Artefact formel   | But de la déformalisation   | Artefact déformalisé                                       |
|---|---|--|
| communication écrite «formelle» (courrier hiérarchique) | <i>assouplir les voies bureaucratiques de communication</i>                     | communication écrite «formalisation» informelle (e-mail)   |
| management directif                                     | <i>réduire le poids hiérarchique et implique le groupe</i>                      | management participatif                                    |
| innovation classique                                    | <i>mettre l'individu/utilisateur au centre de l'innovation</i>                  | innovation ouverte   |
| formation classique                                     | <i>démocratiser l'accès à la connaissance en mutualisant les coûts</i>          | e-learning   |
| ordinateurs personnels                                  | <i>favoriser la mobilité</i>  | tablettes intelligentes                                    |
| urbanisation top-down des systèmes d'information        | <i>passer du dogmatique au pragmatique</i>                                      | urbanisation bottom-up des systèmes d'information          |
| édition classique (lecteur passif)                      | <i>externalisation ouverte dans la production du savoir (crowdsourcing)</i>     | wiki (lecteur actif)                                       |
| réseaux professionnels réels                            | <i>banaliser le réseautage</i>  | réseaux professionnels virtuels «formalisation informelle» |
| workflow  | <i>donner plus de liberté à l'utilisateur pour gérer l'imprévisible</i>         | groupware & advanced case management                       |
| web   | <i>intégrer la dimension sociale</i>  | web 2.0  |
| service web / pile lourde SOAP + WS-*                   | <i>réduire les dépendances aux protocoles et aux formats statiques</i>          | service web / pile légère REST                             |
| base de données relationnelles                          | <i>stockage de données efficace et à l'échelle pour environnement distribué</i> | base de données NoSQL (Not Only SQL)                       |

Tableau 4. Exemples de processus de déformalisation dans l'entreprise

(Kingston *et al.*, 2009) affirme que les contraintes informelles sont la source majeure de l'inertie institutionnelle (formelle) du fait (i) qu'elles restent présentes dans les règles formelles dont elles étaient la source et (ii) qu'elles changent selon une évolution incrémentale lente. Ce poids de l'informel sur le formel n'est pas toujours un ralentissement conservateur, le patrimoine culturel peut être un catalyseur du changement institutionnel. Le Japon, par exemple, a profité de ses schémas traditionnels de coopération pour faire émerger ses programmes de développement rural. (Kingston *et al.*, 2009) ajoute l'importance de la dimension temps en considérant l'évolution des systèmes eux-mêmes et l'historique de toute l'organisation. Formaliser n'est donc pas un choix, mais une évolution.

L'on peut déduire si l'on généralise que **déformaliser un système formel revient à formaliser son système dual** (corrélation négative). Ce type de corrélation peut également relier des systèmes non forcément duaux. Aussi, **l'aptitude à formaliser un système dépend de la préparation d'autres systèmes informels dont il dépend** (corrélation positive).

Dans ce continuum entre formel et informel, **il existe donc une dynamique qui s'opère entre systèmes formels et informels dans l'espace et dans le temps.**

## 2.4. Formel - informel : équilibre, ses patterns et anti-patterns

S'il existe un continuum entre formel et informel, la dynamique de ce continuum est régie par une régulation des forces entre les différents systèmes produisant une situation d'équilibre stable. Si des travaux affirment l'existence de ce point d'équilibre (juste milieu) (exemple, (Hesse *et al.*, 2000; Puroo *et al.*, 2004; Ailawadhi *et al.*, 2010)), ils n'étudient pas le problème en profondeur et pensent que la formalisation peut respecter cet équilibre à travers une décision plutôt qu'une prise en compte de l'évolution des forces entre systèmes formels et informels<sup>1</sup>. Certes, il faut préférer une formalisation utile (nécessaire et suffisante) et pragmatique à une formalisation (sans finalité) déconnectée des besoins prioritaires des projets en cours, mais, ce qui est plus important c'est prendre en considération tout l'éco-système dans une vision systémique (approche holistique).

Nous pensons que **le continuum qui existe entre systèmes d'information formels-informels trouve son équilibre à travers des cycles de régulation de ces systèmes d'information** (séries d'oscillations formalisation-déformalisation jusqu'à situation d'équilibre). La figure 1 illustre de façon schématique ce continuum. Vous noterez que les niveaux de formalisation insuffisante ou excessive ont des seuils qui varient dans le temps. Aussi, les systèmes d'information ne peuvent être comparés par rapport à un niveau de formalisation que s'ils sont du même domaine métier (mêmes caractéristiques).

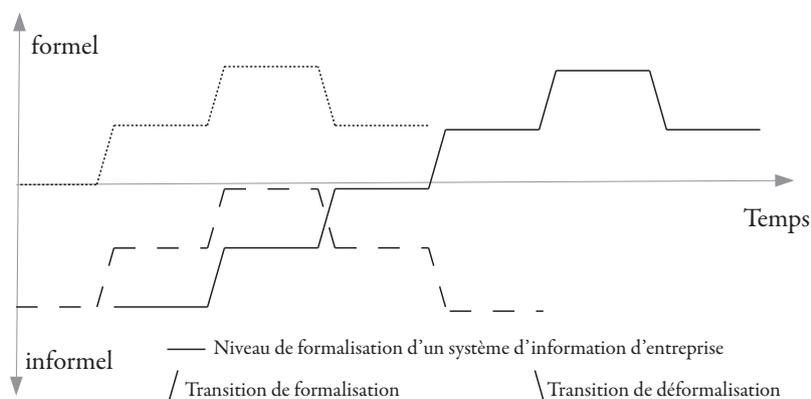


figure 1. Continuum formel-informel

La régulation formel-informel des systèmes d'information incarne bien la métaphore de l'iceberg formel/informel qu'évoque (Foudriat, 2007). D'ailleurs, un corps flottant (en l'occurrence un navire) ne conserve pas un instant son état stable, mais il oscille continuellement autour de cet état. Plus particulièrement, (Historica-Dominion, 2012) souligne que le mouvement des icebergs dépend de ses caractéristiques (densité, épaisseur, forme) et est affecté par des phénomènes externes: courants marins, poussée des vents, action des vagues (au moment des tempêtes), force de Coriolis (dérive des icebergs). Aussi, chaque iceberg a sa propre période d'oscillation en fonction de ses caractéristiques et le déplacement de son centre de gravité peut lui suffire pour basculer (chavirer, rouler).

La figure 2 montre quatre états du couple dual système d'information formel/informel, dont trois anti-patterns.

<sup>1</sup> (Ailawadhi *et al.*, 2010) propose une meilleure pratique pour atteindre ce juste niveau de formalisation en modélisant au juste-moment (*JIT just in time*) l'architecture juste-nécessaire (*just-enough*) qui reflète les besoins métier et les ressources techniques disponibles.

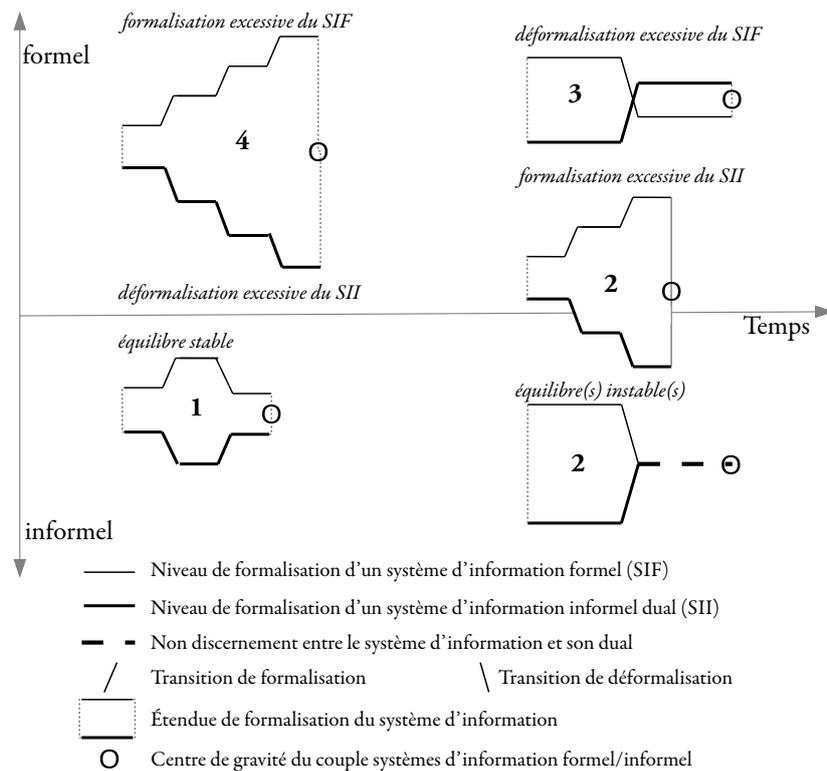


figure 2. Corrélation entre systèmes duaux - caractéristiques et équilibre

1) **Équilibre stable formel/informel** : la déformalisation du système d'information formel entraîne d'une manière logique et normale la déformalisation du système d'information informel dual sans empiétement ni écart important (ni instabilité, ni déformalisation/formalisation excessive) et vice-versa. L'application de la métaphore de l'iceberg signifierait que le centre de gravité de tout le couple système formel et son dual reste stable. L'état d'équilibre stable du couple dual représente une situation fortement recherchée (pattern). (Ring *et al.*, 1994) désigne l'état d'équilibre formel/informel comme une situation de coopération d'ordre organisationnel. Selon (Katzenbach *et al.*, 2010), les managers sont capables de motiver leur personnel pour atteindre un haut niveau de performance, non pas en les asservissant avec des métriques rigides ascendantes ou en étant gentils avec eux et en devenant leur ami. Leur approche n'est ni dure ni molle. L'équilibre entre organisation formelle et informelle se réalise en prenant le meilleur des deux et en les intégrant pour mieux piloter personnel et partenaires vers des objectifs partagés. Alors qu'il était en déplacement en Chine, Gregg Sheehy, un manager de la Bank of America était capable, pour féliciter en direct tout le personnel d'un centre d'appels de la banque (TeleTech), pour une prouesse exceptionnelle réalisée, de se réveiller à trois heures du matin pour les appeler. Ce fait d'appeler à cette heure-ci rendait ses mots de félicitations porteurs de beaucoup de sens pour le personnel. En quelques mois, TeleTech était passé de la dernière à la première place parmi les centres d'appels de la Bank of America. Alors que Gregg Sheehy avait très peu d'autorité formelle sur le personnel de TeleTech, il pouvait trouver l'équilibre entre les impératifs formels et les mécanismes informels pour créer l'engagement émotionnel et l'énergie nécessaires pour changer les comportements poussant une organisation jusqu'à l'optimum des performances.

2) **Équilibres instables formel/informel** : il existe deux sortes d'équilibres instables formel/informel, (i) le premier est caractérisé par une déformalisation du système d'information formel qui rencontre la formalisation du système informel dual de telle sorte que l'on ne distingue plus les deux systèmes duaux. Cet équilibre instable se caractérise par un écart formel/informel qui s'annule. L'instabilité vient du fait que cet écart risque de devenir négatif et donc de causer une déformalisation excessive. (ii) Le deuxième équilibre instable formel/informel est caractérisé par une formalisation répétitive du système d'information qui risque de devenir, si elle continue, une formalisation excessive. Si les gestionnaires ne surveillent pas bien l'interaction entre les deux systèmes afin de s'assurer qu'ils collaborent de manière efficace, l'existence des deux systèmes parallèles devient un danger (Howarth, 2005). (D'Adderio, 2003) caractérise l'équilibre instable et fragile entre les outils formels et les pratiques informelles par des frictions interminables et des conséquences imprévues. Si les routines peuvent stabiliser les tensions récurrentes entre formel et informel, celles-ci ont également tendance à générer de nouveaux problèmes. (Gerrard *et al.*, 2001) prévient contre la formalisation et l'institutionnalisation excessive en favorisant les situations de créativité connues pour être instables, chaotiques et désordonnées et maintenant une sorte d'informalité structurée (*structured informality*). Les états d'équilibre instable du couple dual sont appelés «zone au bord du chaos» (chaos border area) par (Stacey, 1992) et sont désignés par comme états de créativité et d'innovation.

3) **Déformalisation excessive**: la déformalisation du système d'information formel descend en deçà des limites minimales de l'informel pour ce système (cela entraîne une formalisation du système informel dual au-delà des limites maximales du formel pour ce système). L'état de déformalisation excessive du système d'information formel (dual de l'état de formalisation excessive du système d'information informel) représente une mauvaise pratique (*anti-pattern*). Supposons qu'une organisation s'oriente vers un nouveau marché ou accroît son effectif de telle sorte que la nature de l'organisation est modifiée ou développée. Pour commencer, la souplesse créée par le système informel permet d'effectuer les changements organisationnels sans aucune révision du système formel. Ceci est acceptable jusqu'à un certain point, mais cela signifie que le système informel peut empiéter sur (voire annuler) le système formel et donc l'efficacité du système formel est en diminution. En conséquence, la connaissance des gestionnaires de la manière dont fonctionne l'organisation baisse. Cela signifie, dans une certaine mesure, qu'ils ont perdu le contrôle (Howarth, 2005). Nous catégorisons l'état de déformalisation excessive comme un état de chaos comme défini par (Stacey, 1992).

4) **Formalisation excessive**: (i) la formalisation du système d'information formel suit une succession de transformations les unes plus formelles que les autres sans aucune régulation. Cela entraîne (ii) la déformalisation du système d'information informel (dual) de la même allure. Il se peut que la causalité soit inversée: (ii) précède (i) dans le temps. Cette situation se caractérise par un écart formel/informel qui ne cesse d'augmenter et par conséquent de son étendue. L'état de formalisation excessive du système d'information formel (dual de l'état de déformalisation excessive du système d'information informel) représente une mauvaise pratique (*anti-pattern*). (Gerrard *et al.*, 2001) décrit la formalisation excessive comme «l'obsession par les processus au lieu des résultats». (Lewis, 2010) rajoute que la formalisation excessive de la collaboration peut entraver le «dialogue ouvert». Les plannings stricts et la multiplication des sous-comités sont parmi les symptômes d'une collaboration excessivement formalisée. Nous catégorisons l'état de formalisation excessive comme un état de chaos comme défini par (Stacey, 1992).

### 3. Discussion

Même si nous empruntons la notion de chaos à (Stacey, 1992), nous ne sommes pas d'accord avec lui sur plusieurs points de sa classification des états d'une entreprise. Certes, R. Stacey met en évidence l'importance à parts égales de l'organisation formelle et informelle en conseillant les managers de prendre en considération aussi bien les processus formels que les structures et systèmes informels. Cependant, il n'étudie pas les subtilités entre formalisation et formalisation excessive, d'une part, et il ne fait pas ressortir la dualité entre formalisation et déformalisation d'autre part. Il a mal retranscrit cette dualité selon ce qu'il appelle système de feedback non linéaire quand il définit une relation de transition linéaire entre chaos, équilibre instable et stabilité mettant à plat la dualité formel/informel. Cette mise à plat le mène à qualifier l'état de formalisation excessive (ce qu'il désigne par «ossification») comme état de stabilité et l'état de déformalisation excessive (ce qu'il désigne par «désintégration») comme état d'instabilité. Or, les deux états, du point de vue de la formalisation, sont des états chaotiques duaux, l'un testant les limites de la forme et l'autre testant les limites de la perte de forme. La même mise à plat, le mène à considérer un seul état de chaos, certes imprévisible, mais riche de conflits, de paradoxes, et d'innovations contrebalançant l'état d'équilibre stable et donc un seul état d'équilibre instable caractérisé par des tensions prévoyant le chaos. Si l'équilibre instable, pour Stacey, est un état juste-milieu entre chaos et stabilité, le fait qu'il ait ignoré la dualité formel/informel, lui a fait oublier que l'équilibre stable est, à son tour, un juste milieu entre l'instabilité formelle et l'instabilité informelle.

| État du système formel    | État du système informel dual | Sémantique   | États d'entreprise & sémantique de (Stacey, 1992) |   |
|---------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| déformalisation excessive | formalisation excessive       | perte de contrôle  | chaos   | paradoxal, conflictuel, fractal et infiniment créatif |
| formalisation excessive   | déformalisation excessive     | obsession par les processus au lieu des résultats            |   | tensions et innovations                               |
| équilibre instable        | équilibre instable            | frictions et tensions interminables entre formel et informel | au bord du chaos                                  | tensions et innovations                               |
| équilibre stable          |                               | coopération organisationnelle et régulation des pouvoirs     | stabilité   | harmonieux, discipliné et à répétitions prévisibles   |

Tableau 5. Sémantique des états du couple formel/informel

Le tableau 5 projette la dualité des états du couple formel/informel sur les états définis par R. Stacey et détaille la sémantique des états.

## 4. Conclusion et Perspectives

L'informatique, fondée sur la rigueur mathématique et le rationalisme du management scientifique, a fortement hérité du défaut de vouloir tout formaliser et rationaliser, même les tâches les plus banales ou les événements les plus singuliers. Ce phénomène d'utilisation excessive du méta, d'axiomatisation et de rationalisation abusive, a dépassé les sciences dures pour toucher également les sciences sociales (l'économie, le management, la psychologie, etc.). Devant ce phénomène, les entreprises peuvent se trouver dans cinq états distincts quant à la formalisation de leurs systèmes d'information : deux états extrêmes (i) état de formalisation excessive et (ii) état de déformalisation excessive, (iii) un état d'équilibre entre formel et informel et (iv) deux états d'équilibre instable, l'un prévoyant l'instabilité formelle et l'autre prévoyant l'instabilité informelle. L'objectif de cet article est de souligner l'importance de l'informel, d'étudier la dualité et le continuum formel/informel des systèmes d'information, l'équilibre et les bonnes et mauvaises pratiques de formalisation caractérisant les cycles de régulation formel/informel. L'originalité de ce travail est la généricité de son approche des facettes formel/informel d'une entreprise, ce qui assure son applicabilité dans l'étude de plusieurs problématiques. Une perspective serait d'appliquer notre modèle à des problématiques organisationnelles et techniques sur la base d'enquêtes et d'études de cas dans des entreprises.

## 5. Bibliographie

- Ailawadhi A., Heller P. (2010). *An Oracle White Paper in Enterprise Architecture – SOA Anti-Patterns: How Not to Do Service-Oriented Architecture*, <http://www.oracle.com>, January, 2010.
- Amosse T., Guillemot D., Moatty F., Rosanvallon J. (2010). *Échanges informels et relations de travail à l'heure des changements organisationnels et de l'informatisation*. Rapports de recherche du CEE - Centre de l'étude de l'emploi, n° 60/ Novembre.
- ATILF (2012), *Dictionnaires de l'Académie française* (9ème édition), <http://www.atilf.fr/Les-ressources/Ressources-informatisees/Dictionnaires-de-l-Academie/>
- Brougère G. (2007). *Les jeux du formel et de l'informel*. Revue française de pédagogie. n° 160/juillet-août-septembre, 5-12.
- Cadiet L. (2008). *Case management judiciaire et déformalisation de la procédure*. Revue française d'administration publique. n° 150, 133-150.
- Crozier M., Friedberg E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris: Seuil.
- D'Adderio L. (2003). *Bridging Formal Tools with Informal Practices: How Organisations Balance flexibility and Control*. DRUID Summer Conference 2003 on Creating, Sharing and Transferring Knowledge, The role of Geography, Institutions and Organisations. Copenhagen: 12-14 juin.
- Deliège I. (2010). *Articulation des savoirs professionnels et de l'usager dans un réseau d'intervenants psycho-médico-sociaux*. Santé et Sciences Sociales - Communication et santé: enjeux contemporains, Routier C., d'Aari (eds.), (Presses Universitaires Septentrion, Lille), 17-28.
- Delzescaux S., Norbert Elias (2002). *Civilisation et Décivilisation, Logiques sociales*. Harmattan (Série Sociologie de la connaissance).
- Désert M. (2006). *Le débat russe sur l'informel*. Questions de Recherche / Research in Question. n° 17/mai 2006.
- Enriquez E. (1990). *Les enjeux éthiques dans les organisations modernes*. Sociologie et Sociétés, vol. 25, n° 1, 25-38.
- flatau U. (1988). *Designing an Information System For Integrated Manufacturing Systems*. In D. Compton (ed.). Design and Analysis of Integrated Manufacturing Systems. National Academy Press. 60-78.
- Foudriat M. (2007). *Sociologie des organisations*. Pearson Education France.
- Fraser M. D., Kumar K., Vaishnavi V. K. (1994). *Strategies for Incorporating Formal Specifications in Software Development*. Communications of ACM, vol. 37, n° 10, 74-86.
- Gerrard C., Ferroni M., Mody A. (2001). *Global Public Policies and Programs: Implications for financing and Evaluation*. Proceedings from a World Bank Workshop. Commodity Working Papers, World Bank.
- Harris F. J. (2001). *I found it on the internet, coming of age online* (2nd edition). American Library Association.
- Hesse W., Verrijn-Stuart A. A. (2000). *Towards a Theory of Information Systems: The FRISCO Approach*. 10th European-Japanese Conference on Information Modelling and Knowledge Bases (EJC'2000), Information Modelling and Knowledge Bases XII, IOS Press, Amsterdam, Netherlands, Saariselkä, Finland: 8-11 mai, 81-91.
- Historica-Dominion (2012). *L'Encyclopédie canadienne*, <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/fr/iceberg>.

- Howarth A. (2005). *Information Systems Management*. Cambridge International Diploma in Management at Higher Professional Level, Select Knowledge Limited.
- Hughes R., Ginnett R., Curphy G. (2005). *Leadership*. McGraw-Hill Education.
- Junior J. C. F. (1997). *Ingénierie des Systèmes d'Information: Une Approche de Multi-Modélisation et de Méta-Modélisation*. Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble, France.
- Katzenbach J., Khan Z. (2010). *Leading Outside the Lines: How to Mobilize the Informal Organization, Energize Your Team, and Get Better Results*. John Wiley & Sons.
- Kingston C., Caballero G. (2009). *Comparing theories of institutional change*. Journal of Institutional Economics. vol. 5, n° 2, 151-180.
- Lewis L., Isbell M. G., Koschmann M. (2010). *Collaborative Tensions: Practitioners' Experiences of Interorganizational Relationships*. Communication Monographs, vol. 77, n° 4, 460-479.
- Livian Y.-F. (2004). *Les Structures Organisationnelles*. In E. B. A. Lancry, C. Louche (eds). Les Dimensions Humaines du Travail - Théories et pratiques de la psychologie du travail et désorganisations. Nancy: Presses Universitaires. 335-358.
- Lucey T. (2005). *Management Information Systems* (9th edition). Thomson Learning.
- Meijer A. J. (2008). *E-mail in government: Not post-bureaucratic but late-bureaucratic organizations*. Government Information Quarterly.
- Ostrom E. (2009). *Understanding Institutional Diversity*. Princeton University Press (Princeton Paperbacks).
- Purao S., Truex D. P. (2004). *Supporting Engineering of Information Systems in Emergent Organizations. Information Systems Research, Relevant Theory and Informed Practice*. IfIP International Federation for Information Processing, vol. 143, 175-192.
- Quesne P. (2003). *Les Recherches Philosophiques du jeune Heidegger*. Phaenomenologica, vol. 171, Kluwer Academic Publishers.
- Renaud G. (1995). *Le formel et l'informel: une tension créatrice continue*. Théologiques, vol. 3, n° 1, 129-152.
- Ring P. S., van de Ven A. H. (1994). *Developmental Processes of Cooperative Interorganizational Relationships*. Academy of Management Review, vol. 19, n° 1, 90-118.
- Ross J., Weill P., Robertson D. (2006). *Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution*. Harvard Business School Press.
- Serres M. (2001). *Hominescence*. Paris: Le Pommier.
- Serres M., Atlan H., Omnès R., Charpak G., Mongin O., Dupuy J.-P., Canto-Sperber M. (2004). *Les Limites de l'Humain*. Rencontres Internationales de Genève, vol. XXXIX (2003). L'Âge d'Homme, Lausanne, Suisse.
- Stacey R. (1992). *Managing the Unknowable: Strategic Boundaries Between Order and Chaos in Organizations*. Jossey-Bass (Jossey-Bass Management Series).
- Volckrick E., Delière I. (2001). *Savoirs formels et savoirs informels, une approche pragmatique*. Recherches en communication Médias éducation et apprentissage n° 15.
- Wilson P. (2005). *Philology - The alphabet tree*. TUGboat, vol. 26, n° 3, 199-214.