

*International Journal of*  
**I**nformation **S**ciences for  
**D**ecision **M**aking  
Informations, **S**avoirs, **D**écisions & **M**édiations

ISSN:1265-499X

2<sup>e</sup> trimestre 2007

ISDM 28 - CONTENTS

**430 - Un programme de recherche pour l'économie de l'information**

Pierre LEVY, CRC, Université d'Ottawa

**431 - Smart-Project : un environnement informatique en ligne a base de système multi-agents dédié à la pédagogie par projet.**

Mohammed Bousmah,

Najib El kamoun

Laboratoire STIC, Université Chouaib Doukkali,

Abdelhak Aqqal

Abdelghafour Berraissoul

Multimedia Communications Lab (KOM)

**432 - Définir et repérer l'intelligence collective dans les équipes de travail opérationnelles : le cas d'une PME du secteur de l'électronique**

Olfa Zaïbet – Grèselle

**433 - L'exposition et le numérique face à la culture : quand la photo de reportage "rentre" au jardin du Luxembourg.**

Cosmina Ghebaour-Birard, Université de Bourgogne, E-A LIMSIC-CIMEOS

**434 - Strategy of developping coconut farm enterprises in South Minahasa regency Indonesia**

Mithel Kumajas, Manado State University

Philotheus Tuerah, Manado State University

**435 - Un portail territorial, une structure de partage des informations**

Yannick Bouchet, EURISTIK

Université Jean-Moulin, Lyon 3

**Editors in chief** : Pr.H.Dou, Pr.P.Dumas, Dr.Y.Bertacchini

All correspondences about I.S.D.M or submission should be sent to:

Dr.Y.Bertacchini - [bertacchini@univ-tln.fr](mailto:bertacchini@univ-tln.fr)

ou Aude Bertschy, webmaster – secrétaire de rédaction : [bertschy@univ-tln.fr](mailto:bertschy@univ-tln.fr)

Université du Sud Toulon-Var, Laboratoire i3M, BP 20132, 83957 La Garde Cedex, France

**Site web** : <http://isdm.univ-tln.fr>



*UN PROGRAMME DE RECHERCHE POUR L'ÉCONOMIE DE L'INFORMATION<sup>1</sup>*

---

**Prof. Pierre Lévy**, CRC, FRSC, Université d'Ottawa  
[plevy@uottawa.ca](mailto:plevy@uottawa.ca)

1<sup>er</sup> décembre 2006

---

---

<sup>1</sup> NDLR : il s'agit ici de la suite de l'article publié dans le numéro 27

Les Symétries d'IEML

**Nature et fonctions des symétries**

La Californie se trouve à l'Ouest de l'Amérique *et* à l'Est de l'Asie. La correspondance et l'opposition des positions dans l'espace (la gauche et la droite, le haut et le bas, l'Est et l'Ouest) ou dans la communication (le *je* et le *tu*) forment sans doute la base de notre intuition de la symétrie. Sur un plan opératoire, la distinction effective *et* l'identité virtuelle des éléments symétriques impliquent une possibilité de *substitution réciproque*.

Les symétries d'IEML ont deux fonctions interdépendantes: refléter la symétrie générale des points de vue cognitifs et faciliter les traitements d'information automatiques.

Premièrement, ces symétries organisent l'égalité, la réciprocité et l'équilibre entre les différents points de vue cognitifs possibles. Or il existe - par définition - une variété indéfinie de tels points de vue. C'est pourquoi les quelques *symétries fondamentales* d'IEML peuvent être combinées à volonté selon plusieurs niveaux d'articulation pour produire des *symétries composées* de plus en plus riches et complexes, capables d'accommoder la variété des points de vue.

Deuxièmement, les symétries d'IEML peuvent être utilisées par des logiciels à des fins de rangement et de manipulation des adresses sémantiques. On peut notamment élaborer des algorithmes capables de reconnaissance automatique des *motifs symboliques* structurés par les axes de symétrie propres à IEML. Loin de remplacer les anciennes, ces nouvelles méthodes constituent une couche « méta » qui *s'ajoute* aux méthodes de traitement de l'information déjà disponibles, tout en multipliant leurs effets. Je rappelle que les calculs autorisés par la structure symétrique du métalangage n'ont évidemment de pertinence que dans la mesure où la symétrie entre signifiants correspond à une symétrie conventionnelle entre signifiés.

**Symétrie des chemins**

Toutes les adresses sémantiques d'IEML ont la forme de *chemins* décrits par les

coordonnées de trois stations (Source → Destination / Traductrice). Les stations de départ, d'arrivée et de passage peuvent *échanger leurs rôles*, adressant ainsi des chemins symétriques.

Selon la symétrie principale, à deux faces, de la source et de la destination, le chemin  $[X \rightarrow Y]$  est symétrique du chemin  $[Y \rightarrow X]$ .

Selon la symétrie secondaire, à trois faces, de la source, de la destination *et* de la traductrice  $[X \rightarrow Y / Z]$  est symétrique de  $[Y \rightarrow X / Z]$ ,  $[X \rightarrow Z / Y]$ ,  $[Z \rightarrow X / Y]$ ,  $[Y \rightarrow Z / X]$  et  $[Z \rightarrow Y / X]$ .

A l'échelon des adresses fixes, ou concepts, chaque *station* d'un niveau donné (événements, relations, idées, phrases) est constituée par un *chemin* de niveau immédiatement inférieur, et ainsi de suite jusqu'aux stations indécomposables que sont les éléments. Quant aux graphes conceptuels, ce sont par définition des flux d'information entre concepts, décomposables en chemins identifiés par trois stations (source, destination, traductrice). L'ensemble de la structure symbolique du métalangage présente donc un schéma complexe de symétries fractales.

La symétrie des chemins articule l'ensemble du métalangage. Grâce au fait que chaque adresse sémantique - quelque soit son niveau d'articulation - comprend de manière régulière une adresse de source, une adresse de destination et une adresse de traductrice, cette symétrie est mise au service des opérations automatiques de sélection et de manipulation des expressions du métalangage.

**Symétries des stations**

Symétrie générale

Les stations d'un même niveau existent indépendamment des flux d'information qui les relient et aucune - *a priori* - n'a de statut privilégié, central ou périphérique. En ce sens, toutes les stations d'un niveau d'articulation donné sont symétriques entre elles, jusques et y compris le niveau primitif des éléments. A un niveau d'articulation donné, aucune station ne

constitue *a priori* un choix de *source* supérieur ou inférieur à n'importe quel autre et, une fois déterminée la station source, aucun choix de station *destination* n'est *a priori* plus probable qu'un autre. Cette symétrie générale s'accompagne de symétries particulières découlant de la structure des éléments, que l'on va maintenant examiner.

### Symétrie cognitive

Les éléments, on l'a dit plus haut, sont regroupés en deux ensembles, ou *pôles* pragmatique et sémantique.

Le pôle *pragmatique* O comprend le virtuel U et l'actuel A, qui se répondent en une dialectique de l'action [O = (U, A)], tandis que le pôle *sémantique* M comprend le signe S (signifiant), l'être B (interprétant) et la chose T (référént) qui composent ensemble une dialectique de la représentation [M = (S, B, T)].

Ce n'est pas ici le lieu d'expliquer ou de justifier sur un plan philosophique et scientifique la polarité cognitive entre action et représentation, processus et entités, verbes et noms. Je veux souligner, en revanche, que cette symétrie se retrouve à tous les niveaux d'articulation d'IEML. La polarité d'un flux dépend en effet de la polarité de sa source : si la source est pragmatique le flux est pragmatique et si la source est sémantique, le flux est sémantique. Les stations de destination et de traduction qui composent ce flux au niveau d'articulation inférieur sont à leur tour pragmatique *ou* sémantique, et ainsi de suite.

Cette distribution polaire en cascade commande les *catégories grammaticales* des concepts IEML. Selon leur polarité, les *événements* sont des verbes (pragmatiques) ou des noms (sémantiques). Les catégories de *relations* sont déterminées à leur tour par les combinaisons de pôles qui les engendrent et il en est de même pour les catégories *d'idées* et de *phrases*. A titre d'exemple, les phrases IEML sont de type performatif (composées d'un verbe, d'un objet et d'un médium) ou propositionnel (composées d'un sujet, d'un attribut et d'une condition) selon que leur première idée est sémantique ou pragmatique<sup>2</sup>.

La symétrie polaire fractale peut donc être exploitée pour la sélection d'adresses

---

<sup>2</sup> Pour plus de détails sur la grammaire d'IEML, voir, sur le site [www.ieml.org](http://www.ieml.org)... ainsi que l'article IEML, finalités et structure fondamentale...

sémantiques en fonction de leurs catégories grammaticales, et cela à tous les niveaux d'articulation. Comme dans le cas de la symétrie entre source et destination, la régularité de la symétrie entre pôles pragmatique et sémantique peut aussi être exploitée par des algorithmes d'analyse, de calculs de similarité, de rangement, etc.

### Symétries complexes

Les pôles pragmatiques et sémantiques sont eux-mêmes articulés par des symétries internes.

Au niveau des cinq *éléments*, la symétrie interne au pôle pragmatique est binaire (virtuel U / actuel A) alors que la symétrie interne au pôle sémantique est ternaire (signe S / être B / chose T).

Au niveau des vingt-cinq *événements*, ces symétries binaires et ternaires sont combinées en symétries plus complexes...

- une symétrie à quatre faces : 2 x 2 (U→U, U→A, A →U, A→A),
- deux symétries à six faces : 2 x 3 (U→S, U→B, U →T, A→S, A→B, A→T et S→U, S→A, B→U, B→A, T→U, T→A),
- une symétrie à neuf faces : 3 x 3 (S→S, S→B, S→T, B→S, B→B, B→T, T→S, T→B, T→T).

Ces symétries plus complexes peuvent être observées sur le diagramme de l'alphabet IEML ci-dessus.

Au niveau des six cent vingt-cinq *relations*, on obtient des symétries à seize (4 x 4), vingt-quatre (4 x 6), trente-six (6 x 6 et 4 x 9), 54 (6 x 9) et quatre-vingt une (9 x 9) faces. Une grande partie de la difficulté de la création d'IEML a consisté à mettre en rapport les symétries formelles entre *signifiants* du langage avec des symétries parallèles entre *signifiés* (qui sont exprimés en langue naturelle), tout en fournissant un point d'appui pratique à la création d'idées et de phrases capables d'adresser un champ de signification *ouvert*. Pour une illustration de ces symétries à 16, 24, 26, 54 et 81 faces, on peut se reporter aux matrices de relations et d'idées du dictionnaire IEML en ligne ([www.ieml.org](http://www.ieml.org)).

Les *idées* interprétées en langues naturelles qui figurent en 2006 dans le dictionnaire IEML ont été créées en respectant autant que possible l'armature logico-conceptuelle proposée par les symétries complexes des éléments, événements et

relations. Il devrait en être de même pour les futures entrées du dictionnaire.

Comme dans le cas des autres symétries, les symétries complexes se reflètent dans les adresses sémantiques et peuvent être utilisées pour des opérations automatisées de sélection, d'analyse, de synthèse et de rangement.

#### Substantialité

Les cinq éléments d'IEML: virtuel, actuel, signe, être et chose sont placés sur une échelle qui va du moins substantiel au plus substantiel, ou du plus subtil au moins subtil.

Il faut d'abord noter que les processus ou les verbes (pôle pragmatique O) sont par définition moins « substantiels » que les entités ou les noms (pôle sémantique M). Au sein même du pôle pragmatique, le virtuel est évidemment moins substantiel que l'actuel. Dans le pôle sémantique, le signe est moins substantiel que la chose et l'être se trouve dans une position intermédiaire.

La substantialité constitue en quelque sorte une « masse cognitive » associée aux éléments : 1 pour le virtuel, 2 pour l'actuel, 3 pour le signe, 4 pour l'être et 5 pour la chose. Par convention, la substantialité est additive, ce qui signifie que la substantialité d'un flux ou chemin d'information est égale à la somme de la substantialité des stations qui décrivent ce chemin. De ce fait, il devient possible de ranger automatiquement les adresses de même niveau d'articulation par leur substantialité, de déterminer des ensembles d'adresses de même substantialité ou de mettre au point des requêtes complexes combinant le critère de substantialité avec d'autres critères. Le caractère additif de la substantialité implique que, à traductrice identique, deux concepts symétriques quant à leur source et leur destination ont nécessairement la même substantialité.

J'avais conclu le chapitre précédent en constatant que la structure d'IEML lui donnait la capacité virtuelle d'adresser un espace sémantique infini. Je conclus ce chapitre en constatant qu'il dispose en outre de traits formels (et notamment de symétries) qui donnent prise à des *calculs automatiques portant sur la signification* de ses expressions,

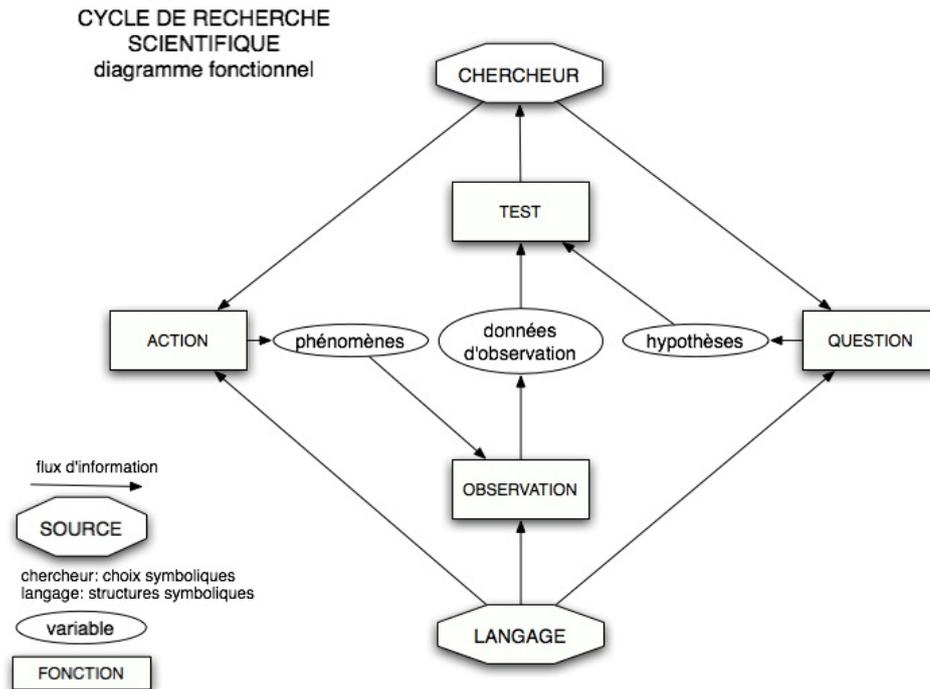
et cela de manière beaucoup plus régulière que les langues naturelles dans lesquelles sont rédigées les métalangages et ontologies actuellement disponibles. Les contraintes fonctionnelles et opérationnelles du problème général d'un métalangage de l'économie de l'information sont donc respectées par IEML. Il me reste maintenant à monter comment IEML respecte la contrainte épistémologique du problème du métalangage, c'est-à-dire, je le rappelle, la possibilité de formaliser et de tester des hypothèses scientifiques sur la mémoire numérique.

#### **4) Les graphes conceptuels**

##### **Vers une recherche d'information scientifique**

La recherche scientifique n'est pas moins libre, dans sa quête d'information, que celle du grand public. Ici comme là, les informations extraites de la mémoire collective ne prennent sens qu'en fonction d'une orientation intellectuelle et pratique singulière. Ici comme là, l'intention de recherche peut se tourner dans n'importe quelle direction. Ce ne sont pas ses objets qui distinguent *a priori* la recherche scientifique, mais ses exigences de transparence, de précision et de cohérence plus élevées. Elle ne creuse sa différence avec les autres types de recherche que par la complexité de son articulation symbolique : un raffinement qui vise à maximiser l'information extraite de la mémoire disponible.

Dans le schéma (ci-dessous) décrivant le cycle de la recherche scientifique, j'ai conservé exactement la structure du cycle de recherche d'information ordinaire. Les deux sources fondamentales d'information restent la communauté des chercheurs et les structures symboliques articulées par cette communauté. La différence entre les deux schémas vient de ce que les quatre grandes *fonctions* de la recherche d'information (production de documents, indexation des documents, formulation de requêtes et extraction d'information) et les trois *variables intermédiaires* (documents, métadonnées sur le document et métadonnées du chercheur) ont été rebaptisés en termes épistémologiques.



1) La création de documents est sophistiquée en protocole expérimental générateur de phénomènes - *l'action* du diagramme ci-dessous - dont les paramètres sont autant que possible contrôlés et reproductibles.

2) L'indexation des documents (qui sont les *phénomènes* de la mémoire numérique) se raffine en un processus *d'observation* et de description aboutissant à des métadonnées d'observation capables de confirmer provisoirement ou d'infirmer les hypothèses.

3) La requête se perfectionne en *questionnement* réflexif devant aboutir à la production *d'hypothèses*.

4) L'extraction d'information est maximisée par des *tests* qui mettent en regard les hypothèses et les données d'observation.

Il est clair qu'un processus de recherche scientifique a tout intérêt à adopter une articulation symbolique explicite et cohérente pour assurer la *coordination* des quatre fonctions qui viennent d'être énumérées. Si, au cours d'un cycle de recherche, (1) les protocoles de création ou de sélection de documents, (2) la description des documents produits et (3) les hypothèses portant sur ces descriptions sont formulés à l'aide de concepts disparates et incompatibles, on voit mal comment (4) les tests pourraient fournir une information pertinente. Le langage scientifique a donc notamment pour fonction

d'assurer l'unité opératoire de la recherche, de « boucler » correctement chaque cycle.

Mais la recherche scientifique ne se limite pas à un seul cycle de recherche. C'est un apprentissage ouvert, une exploration libre impliquant une succession de cycles. Au cours de cette succession temporelle, le langage utilisé pour formuler les hypothèses et décrire les données peut évidemment *évoluer*. De ce point de vue, un *méta-langage* scientifique capable d'explicitier et de mesurer les différences entre les versions successives du langage utilisé dans la recherche serait particulièrement utile. En permettant la mise en relation rigoureuse des différences successives d'articulation symbolique avec la quantité et la qualité de l'information extraite des tests, le métalangage - pièce essentielle du moteur de recherche sémantique - pourrait jouer un rôle important *d'aide à l'apprentissage*.

On a vu plus haut que le langage scientifique utilisé par un chercheur ou une équipe de chercheurs articule l'observation et le questionnement : l'équivalent - en plus sophistiqué - d'une ontologie ou d'un langage documentaire. Un tel langage scientifique reflète généralement l'appartenance disciplinaire et les choix théoriques des chercheurs et ne saurait être limité que par une contrainte minimale d'explicitation et de cohérence.

Aujourd'hui, cette liberté dans le choix des concepts est affectée d'une contrepartie négative : la fragmentation disciplinaire et la divergence des paradigmes dans les sciences humaines et sociales rendent difficile la collaboration transversale et l'accumulation raisonnée des connaissances. Un métalangage capable de traduire les langages scientifiques particuliers permettrait de conserver - voire même d'augmenter - la liberté des choix théoriques tout en assurant une collaboration

IEML se propose donc comme une sorte de métalangage commun pour d'explicitation des hypothèses et la description des données dans la communauté des chercheurs, tout particulièrement dans les sciences de l'homme et de la société. Il pose en principe l'équivalence *a priori* de toutes les hypothèses et de toutes les grilles d'interprétation des données choisies par les chercheurs, puisqu'elles s'exposent par construction à un *test* sur tout ou partie de la mémoire numérique.

Je vais maintenant exposer de quelle manière les graphes IEML peuvent traduire des hypothèses scientifiques et comment ces hypothèses peuvent être testées sur des données elles-mêmes traduites en graphes IEML.

### **Modèles, théories et données**

Pour commencer, il me faut distinguer entre deux types d'hypothèses : les modèles et les théories.

Un modèle définit des variables entre lesquelles il établit *des types de relations*. Je distingue trois types de relations entre variables : relation d'interdépendance, relations d'appartenance et relations d'ordre. IEML traduit ces trois modèles de base par trois genres de graphes conceptuels: les *claviers* (ou matrices) pour les variables interdépendantes, les *arbres* pour les rapports d'appartenance entre variables et les *séries* pour les relations d'ordre. A partir de modèles de base appartenant à ces trois genres, il est possible de construire des modèles mixtes, plus complexes.

Les modèles constituent des *grilles d'interprétation* sur lesquelles sont projetées les données d'observation (ou descriptions des documents). A proprement parler, un modèle n'est ni vrai ni faux. Un modèle peut seulement être *plus pertinent* qu'un autre, dans la mesure où il permet de « donner plus de

intellectuelle plus efficace qu'aujourd'hui au sein de la communauté des chercheurs. Les données produites par les uns pourraient être plus facilement utilisées par les autres. Les hypothèses en présence pourraient faire l'objet de comparaisons plus fines et mieux éclairées. En somme, une ouverture et une transparence de l'économie de l'information ne bénéficierait pas moins à la communauté des chercheurs travaillant sur la mémoire collective numérisée qu'au grand public.

sens » aux données d'observation. En termes opératoires, je dirais qu'un modèle est d'autant plus pertinent qu'il suggère plus clairement des relations régulières entre les variables.

Dans le cadre d'un modèle donné, une *théorie* énonce (ou prévoit) une certaine *règle de relations* entre variables. Si cette règle est validée par les données d'observation au cours d'un test, la théorie est provisoirement vraie. Si la règle est invalidée par les données d'observation, la théorie est fautive.

Il est toujours possible que d'identiques données d'observations valident des théories différentes, éventuellement basées sur des modèles différents. Ni l'épistémologie, ni l'expérience de la communauté scientifique rapportée par l'histoire des sciences ne s'opposent à ce que plusieurs théories différentes sur le même objet soient simultanément confirmées par des tests empiriques.

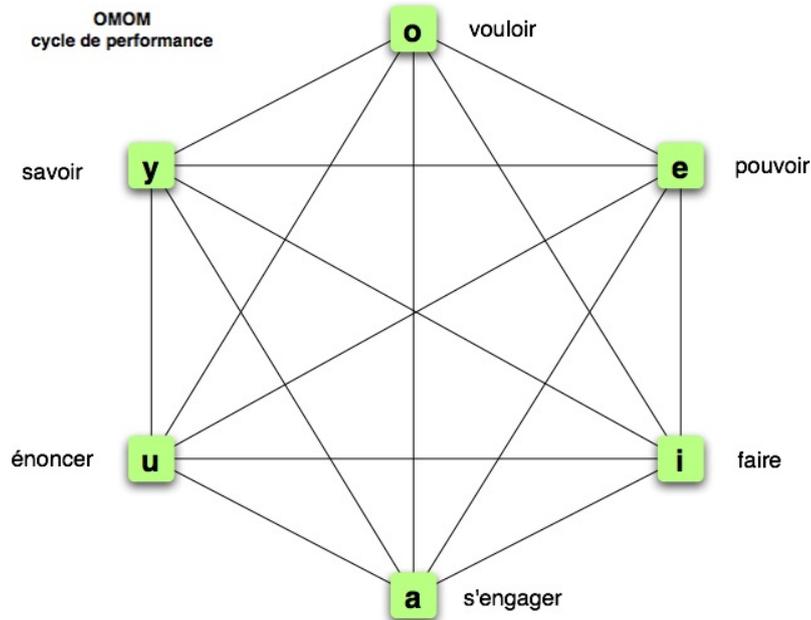
On considère traditionnellement que les tests qui offrent le plus d'information à la communauté des chercheurs sont les « découvertes », c'est-à-dire les premières validations de nouvelles théories (surtout si le modèle sous-jacent est original) ou les premières invalidations de théories antérieurement acceptées. Au fur et à mesure que les découvertes sont confirmées par des tests successifs, elles apportent de moins en moins d'information.

Les *données d'observation* sur lesquelles sont testées les hypothèses ne sont autres que les graphes conceptuels indexant les corpus de documents sélectionnés. Lorsque l'on parle des données, il faut bien distinguer les *documents*, correspondant pour l'épistémologie aux phénomènes « bruts » affectant les sens, et les *métadonnées* produites par l'indexation, qui correspondent au travail de *mesure* et de mise en forme des phénomènes permettant de tester les hypothèses (observation, description).

## Les claviers : relations d'interdépendance

Les claviers sont des graphes IEML qui représentent un flux d'information complexe d'un *ensemble* de concepts vers un

autre. Le nom « clavier » vient de ce que ces graphes peuvent être utilisés comme des claviers virtuels pour l'écriture d'autres graphes, et notamment de séries.



OMOM cycle de performance					
<b>yy</b> maîtriser un domaine de csce	<b>yo</b> établir des priorités	<b>ye</b> enseigner	<b>yu</b> expliquer	<b>ya</b> voter	<b>yi</b> innover
<b>oy</b> interroger	<b>oo</b> viser un objectif	<b>oe</b> diriger	<b>ou</b> analyser	<b>oa</b> convenir	<b>oi</b> choisir
<b>ey</b> apprendre	<b>eo</b> discerner	<b>ee</b> exercer une compétence	<b>eu</b> parler	<b>ea</b> posséder	<b>ei</b> emprunter
<b>uy</b> expliciter	<b>uo</b> synthétiser	<b>ue</b> prouver	<b>uu</b> communiquer	<b>ua</b> promettre	<b>ui</b> donner
<b>ay</b> mener une recherche	<b>ao</b> juger	<b>ae</b> créer	<b>au</b> délibérer	<b>aa</b> contracter	<b>ai</b> demander
<b>iy</b> computer	<b>io</b> conseiller	<b>ie</b> prêter	<b>iu</b> prendre	<b>ia</b> obtenir	<b>ii</b> produire

Dans l'exemple ci-dessus, les 36 flux d'information connectent six événements y, o, e, u, a et i *pris comme sources* aux mêmes six événements *pris comme destinations*. La représentation en graphe (avant) et la représentation en clavier (après) sont équivalentes. Chaque « touche » ou *clé* sémantique du clavier est un concept représentant un flux d'information (la première lettre représente la source et la seconde la destination).

Visuellement, un clavier IEML se présente comme une matrice de concepts, les rangées et les colonnes ayant respectivement des propriétés communes (sur l'exemple proposé, toutes les rangées ont la même source et toutes les colonnes ont la même destination).

### Distances sémantiques entre patterns conceptuels

D'un point de vue géométrique, un clavier IEML représente un ensemble coordonné de *dimensions* (avec autant de dimensions que de concepts) définissant un sous-espace conceptuel particulier. Les données d'observation IEML sélectionnées et projetées sur ce sous-espace permettent

d'attribuer une *valeur* à chacune des dimensions - donc à chacun des concepts-clés - en fonction du nombre d'occurrence de ces concepts dans les données.

Dès lors, le test d'un modèle en forme de clavier sur un ensemble de données donne comme résultat *un vecteur multidimensionnel* ou « point » d'un sous-espace conceptuel. Puisque ce vecteur correspond à une certaine distribution de valeurs - un *pattern* - sur un clavier de variables conceptuelles, on peut appeler ce vecteur un *pattern conceptuel*. Le clavier se comporte donc, du point de vue de l'observation, comme une rétine conceptuelle.

Une branche particulière des mathématiques, l'algèbre linéaire, permet de calculer géométriquement des *distances* entre patterns d'un même espace conceptuel. Une fois les distances sémantiques calculées géométriquement, on peut leur appliquer divers programmes informatiques dans le but de *catégoriser* les patterns conceptuels et de repérer des *transformations régulières* dans leurs dynamiques temporelles. En intelligence artificielle, ce type de procédé a été effectivement utilisé dans la simulation de réseaux neuronaux et s'est montré

particulièrement efficace dans la reconnaissance de forme et les tâches de perception en général.

Il faut souligner que l'espace sémantique *en général* est absolument ouvert. Autrement dit : son nombre de dimensions est *a priori* illimité. En revanche, le sous-espace défini par un clavier conceptuel possède un nombre de dimensions limité. Il offre une sorte de fenêtre cognitive explicitement définie sur l'ouverture indéfinie de l'espace sémantique. A partir de cette matrice interprétative hypothétique, il est possible de repérer des patterns conceptuels, de mesurer des distances entre ces patterns, de tracer des dynamiques et de reconnaître des formes de dynamiques (fonctions sémantiques).

### Indépendance et interdépendance

Lorsque l'on veut que les variables conceptuelles représentent les différentes *dimensions* dans lesquelles se déploie le phénomène décrit par les données d'observation, il est recommandé d'exprimer les hypothèses par des claviers. Dans ce cas, les variables sont dites *indépendantes* - au sens mathématique du terme - dans la mesure où l'on a besoin de la valeur de *toutes* les dimensions pour adresser un pattern conceptuel. Mais sur le plan de l'interprétation causale, en revanche, on peut parler de variables *interdépendantes* puisqu'elles représentent des dimensions coordonnées du *même espace*. Pour illustrer ce point, je vais d'abord évoquer la situation dans l'espace physique puis dresser un parallèle avec l'espace conceptuel.

Dans l'univers physique ordinaire (pourvu d'un système de coordonnées à quatre dimensions et d'une origine), si l'on veut déterminer la position d'un point dans l'espace-temps, on a besoin *a priori* de connaître les valeurs de *x*, de *y*, de *z* et de *t*. Les variables sont donc indépendantes. Mais dès que l'on repère la *trajectoire* d'un point ou les *rotations* d'une *figure*, les valeurs des variables se transforment de manière interdépendante : elles sont reliées par des fonctions.

Transportons-nous maintenant dans l'espace conceptuel. Dans l'exemple présenté plus haut, le clavier propose un système de coordonnées pour l'adressage des types d'actes. La valeur d'une clé est *a priori* indépendante de la valeur des autres clés et

l'adressage d'un pattern conceptuel demande la connaissance de la valeur de toutes les clés. On ne peut pas déduire la valeur d'une clé de la valeur des autres. Les *relations* précises *entre* variables conceptuelles sont fournies par les données d'observation : elles n'appartiennent pas au modèle. En revanche, le clavier explicite une hypothèse générale d'interdépendance ou de coordination entre les différents types d'actes représentés par les variables. Les clés du clavier ne prennent sens que les unes par rapport aux autres. Le clavier décrit donc un espace interdépendant dans lequel des trajectoires de patterns conceptuels ou des rotations de figures conceptuelles (rapports déterminés entre patterns) peuvent être décrites par des fonctions.

### Claviers : modèles et théories

En tant que *modèle*, le clavier donné en exemple postule l'existence d'un espace des performances dont chaque variable particulière représente une dimension. Il prétend faciliter le repérage de *patterns* performatifs. Tester l'hypothèse revient à projeter sur ce clavier les métadonnées IEML de documents décrivant le déroulement d'actions complexes. On pourra alors, par exemple, catégoriser les documents en fonctions des proximités de leurs patterns de performance, étudier l'évolution de ces patterns au cours du temps, en inférer des régularités, ordonner les documents en fonction de leur valeur dans telle ou telle dimension du sous-espace conceptuel que l'on jugera prioritaire ou aider l'action et sa planification en fonction du repérage de forces ou de faiblesses dans la distribution des valeurs.

Si l'on utilise un clavier non plus comme modèle mais comme *théorie* (impliquant donc des règles de relations entre variables) la formulation de l'hypothèse consiste alors à expliciter un pattern conceptuel particulier ou une relation entre patterns. Le test consistera à vérifier que les relations entre patterns se trouvent bien dans un ensemble déterminé de données d'observation, ou à sélectionner les données qui valident l'hypothèse (et donc à trouver dans quels cas l'hypothèse est vérifiée).

En 2006, IEML propose déjà une trentaine de claviers conceptuels dans les domaines les plus variés (connaissances organisées, compétences, finalités morales, fonctions sémiotiques, rôles sociaux, fonctions

techniques...) et il est possible d'en construire autant que l'on voudra<sup>3</sup>.

### **Les arbres : relations d'appartenance**

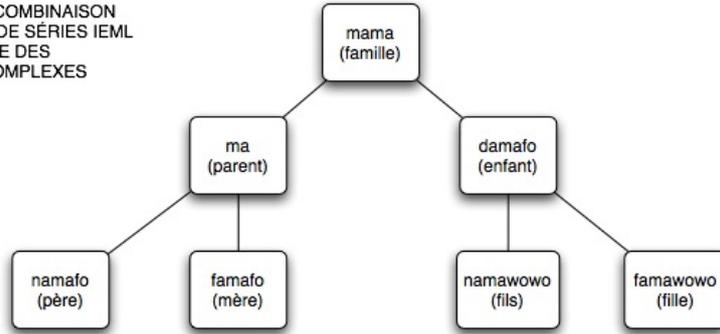
#### **Représentation de fonctions complexes**

Les graphes conceptuels en forme *d'arbres* représentent des hiérarchies d'ensembles, de sous-ensembles et d'éléments. Dans cette approche, la « racine » première de l'arbre (le nom de l'ensemble) représente une *fonction* complexe, la hiérarchie descendante des noms de sous-ensembles représente des *sous-fonctions* et les « feuilles » terminales de l'arbre - c'est-à-dire les éléments des sous-ensembles - représentent les noms de *variables* conceptuelles.

---

<sup>3</sup> Voir notamment les tableaux de relations et d'idées sur [www.ieml.org](http://www.ieml.org). Je n'entre pas ici dans le détail des distinctions entre différents types de claviers. Le *CI lab. technical report n°2* (à la rubrique « Journal » du site [www.ieml.org](http://www.ieml.org)) précise les contraintes auxquelles doivent obéir les claviers *réguliers* et rien n'empêche de construire des claviers *irréguliers*.

EXEMPLE DE COMBINAISON  
D'ARBRES ET DE SÉRIES IEML  
POUR DÉCRIRE DES  
RELATIONS COMPLEXES



**Phrases performatives (verbe objet medium)**

wawe damafo ma (les parents engendrent les enfants),  
wuwe ma damafo (les enfants aiment les parents),  
oeweh damafo ma (les parents éduquent les enfants).

**Phrases propositionnelles (sujet attribut condition)**

namawowo kamafo famawowo (le fils est le frère de la fille),  
famawowo kamafo namawowo (la fille est la soeur du frère)  
ak tutudu mama (les conflits sont nombreux dans la famille).

Dans l'exemple ci-dessus, la famille (nucléaire) est représentée comme une fonction générale dans laquelle les deux sous-fonctions principales sont occupées par les parents et les enfants. La fonction parentale comprend une variable « père » et une variable « mère » tandis que la fonction enfantine comprend une variable « fils » et une variable « fille ». Selon les besoins, on peut définir pour ces variables des valeurs numériques (quantité) ou alphabétiques (noms propres, par exemple).

**Déduction automatique**

Du point de vue du traitement informatique, puisqu'ils représentent des ensembles, les arbres autorisent l'usage des opérations ensemblistes (réunion, intersection, différence symétrique...), de l'algèbre de Boole et un certain degré d'automatisation des raisonnements déductifs, basé sur des héritages de propriétés du genre : « Socrate est un homme, tous les hommes sont mortels, donc Socrate est mortel ».

On voit dans l'exemple proposé ci-dessus que n'importe quel terme d'une phrase peut être remplacé automatiquement par les termes qu'il *contient* dans la hiérarchie décrite par l'arbre.

Par exemple, à partir de oeweh damafo ma (les parents éduquent les enfants), l'arbre permet de déduire automatiquement :  
- oeweh damafo famafo (la mère éduque les enfants)

- oeweh damafo namafo (le père éduque les enfants)
- oeweh namawowo ma (les parents éduquent le fils)
- oeweh famawowo ma (les parents éduquent la fille)
- oeweh namawowo famafo (la mère éduque le fils)
- oeweh namawowo namafo (le père éduque le fils)
- oeweh famawowo famafo (la mère éduque la fille)
- oeweh famawowo namafo (le père éduque la fille).

Autre exemple, à partir de ak tutudu mama (les conflits sont nombreux dans la famille), l'arbre permet de déduire automatiquement :

- ak tutudu damafo (de nombreux conflits impliquent les enfants)
- ak tutudu famawowo (de nombreux conflits impliquent la fille)
- ak tutudu namawowo (de nombreux conflits impliquent le fils)
- ak tutudu ma (de nombreux conflits impliquent les parents)
- ak tutudu namafo (de nombreux conflits impliquent le père)
- ak tutudu famafo (de nombreux conflits impliquent la mère).

En somme, lorsqu'ils sont appliqués à des métadonnées prenant la forme de séries de phrases IEML, les arbres peuvent autoriser l'*inférence automatique* d'autres phrases. Je n'entre pas ici dans le détail des règles

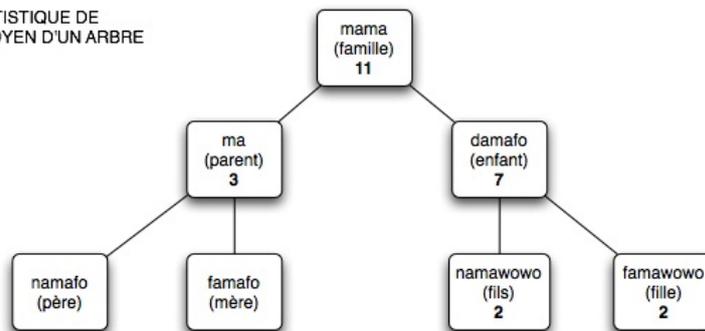
d'inférence automatique, qui supposent une précision de la nature logique des phrases (propositions universelles ou existentielles, par exemple). Mon but est seulement de suggérer le potentiel d'IEML en la matière. Les phrases automatiquement déduites peuvent à leur tour faire l'objet de sélections, d'analyse, de synthèse, de rangements par ordre de priorité

ou de proximité par rapport à une phrase de référence.

### Induction automatique

Les arbres peuvent également servir à analyser la distribution des concepts présents dans les données.

ANALYSE STATISTIQUE DE SÉRIES AU MOYEN D'UN ARBRE



#### Phrases performatives (verbe objet medium)

wawe damafo ma (les parents engendrent les enfants),  
wuwe ma damafo (les enfants aiment les parents),  
oeweh damafo ma (les parents éduquent les enfants).

#### Phrases propositionnelles (sujet attribut condition)

namawowo kamafo famawowo (le fils est le frère de la fille),  
famawowo kamafo namawowo (la fille est la soeur du frère),  
ak tutudu mama (les conflits sont nombreux dans la famille).

Le schéma ci-dessus représente le même arbre et les mêmes séries de phrases IEML que le schéma précédent mais, cette fois-ci, l'arbre est utilisé comme un analyseur statistique des données en série. Chaque occurrence d'un terme IEML dans les séries est comptabilisée au niveau du noeud correspondant dans l'arbre. De plus, chaque noeud de l'arbre totalise les quantités comptabilisées dans les « feuilles » qui dépendent de lui.

Ce type d'analyse statistique peut servir de base à *l'automatisation de raisonnements inductifs*. Supposons qu'une règle fixe à 8 le seuil d'occurrences de concepts familiaux dans un ensemble de données pour déclencher la conclusion automatique que ces données concernent la famille. Comme, dans notre exemple, le nombre d'occurrences des concepts familiaux dépasse 8 (il est égal à 11), le modèle arborescent et la règle permettent ensemble d'inférer automatiquement que les données concernent la famille. Il est évidemment possible de raffiner les règles inductives autant que l'on voudra, en précisant, par exemple, le

rapport numérique entre occurrences de concepts liés aux parents et aux enfants, ou en ajoutant des règles logiques.

### Différences hiérarchiques et ontologiques

On peut utiliser les arbres pour mesurer des *différences hiérarchiques* entre concepts. A partir de l'exemple ci-dessus, on peut calculer automatiquement...  
- que la différence hiérarchique entre les concepts famafo (mère) et famawowo (fille) est nulle puisque les deux concepts sont de même niveau hiérarchique,  
- que la différence hiérarchique entre famafo (mère) et ma (parent) est de un degré,  
- que la différence hiérarchique entre famafo (mère) et mama (famille) est de deux degrés.

Un arbre permet également de mesurer des *différences ontologiques* entre deux concepts de même degré hiérarchique, en fonction du nombre d'embranchements franchis pour aller de l'un à l'autre. On peut voir sur notre exemple que la différence logique entre namafo (père) et famafo (mère) est d'un degré, tandis que la différence logique

entre namafo (père) et namawowo (fils) est de trois degrés.

### **Données arborescentes**

Les arbres IEML ne servent pas seulement d'hypothèses permettant d'extraire des informations à partir des données, ils peuvent aussi servir à la description - ou indexation - des données d'observation. Un grand nombre de structures de données se laissent décrire comme des arbres, comme par exemple des hiérarchies de dossiers et de sous-dossiers ou des textes structurés en chapitres et sous-chapitres. Les arbres peuvent décrire des ontologies, des classifications, des analyses en partie et sous partie, des généalogies, etc.

Un sous-programme de recherche en mathématiques IEML pourrait porter sur des méthodes permettant de mesurer les similitudes ou analogies conceptuelles entre les arbres. Il serait alors possible de chercher dans une masse de données en forme de graphes arborescents, les arbres qui « ressemblent » le plus à un arbre hypothétique.

### **Les séries : relations d'ordre**

Le troisième genre de graphes conceptuels est la série, ou séquence linéaire de phrases IEML. On vient d'en voir quelques exemples dans l'examen des arbres. IEML rend possible l'explicitation de la *raison* d'une série (succession temporelle, emboîtement logique ou autre).

### **Données sérielles**

Les *données d'observation* sérielles peuvent représenter :

- des listes en général,
- des séries temporelles,
- des rangements par ordre de fréquence ou de valeurs associées aux variables.

Ces données peuvent être analysées ou développées logiquement (inférences automatiques) par des graphes conceptuels arborescents ou synthétisées en patterns conceptuels à partir de claviers. Elles peuvent aussi faire l'objet d'analyses de fréquence ou de cycles. En IEML, chaque lettre ou combinaison de lettres - jusqu'au niveau de la phrase - possède une signification distincte et représente une adresse sémantique unique. Il est donc plus aisé de réaliser des analyses automatiques pertinentes de fréquences sémantiques à partir de séries temporelles de

concepts qu'à partir de données en langues naturelles.

### **Hypothèses sérielles**

Du côté des *hypothèses*, les séries sont impliquées de deux manières : a) les séries de référence, b) les critères de rangement. Après avoir brièvement évoqué les séries de référence, je vais principalement exposer dans la suite de ce chapitre les méthodes de rangement sériel de concepts qui sont inhérentes au métalangage de l'économie de l'information.

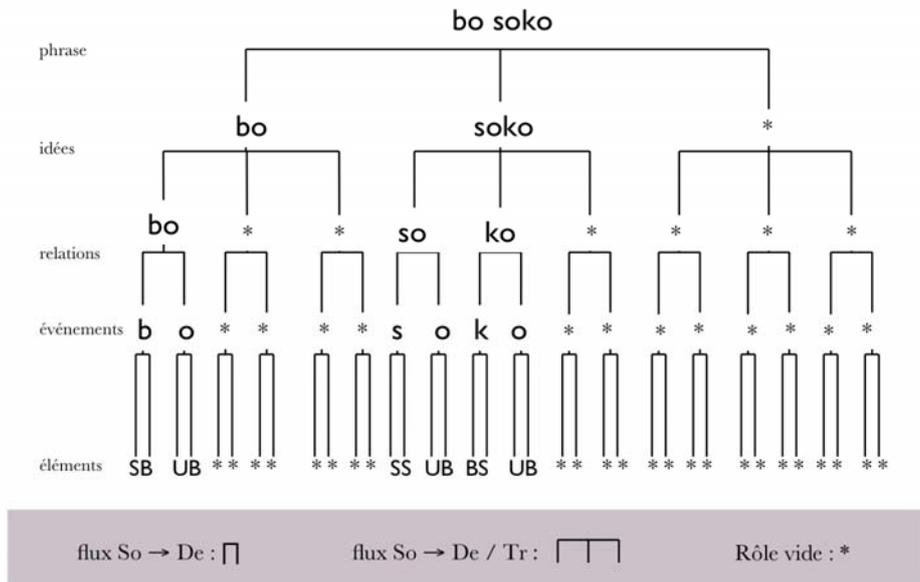
a) On peut adopter une série de concepts comme *modèle de référence* et chercher ensuite les séries qui « ressemblent » le plus à cette référence parmi les données. L'automatisation de ce type de recherche suppose la mise au point d'algorithmes spécialisés, qui pourraient, par exemple, s'inspirer de ceux qui sont utilisés en bio-informatique pour comparer les séquences génétiques.

b) Plutôt qu'une série particulière de phrases, on peut adopter comme hypothèse un *ordre de rangement sériel*, ou système de numérotation d'un ensemble de phrases sélectionnées. La grammaire d'IEML, qui ne fait qu'un avec son système d'adressage sémantique, permet en effet de classer et de *ranger automatiquement les données* sélectionnées selon un grand nombre de critères, au choix. Pour comprendre le fonctionnement de ces rangements automatiques, il est nécessaire de connaître la structure d'adresse d'une phrase IEML, que je vais maintenant résumer.

### **Niveaux d'articulation des concepts**

Le diagramme ci-dessous met en évidence la structure de la phrase bo soko (signifiant : la langue de l'intelligence collective). On voit d'abord qu'il existe un format (une structure d'adresse) fixe que chaque phrase remplit plus ou moins en laissant des « places vides ». On remarque également que les cinq niveaux d'articulation de la phrase se traduisent automatiquement les uns dans les autres. Mais cette stricte équivalence syntaxique entre les niveaux n'empêche pas que chacun d'eux soit susceptible d'une interprétation distincte! Suivons par exemple les différents niveaux d'interprétation de soko, du bas vers le haut.

## une phrase ieml



Au niveau des *éléments*, on a : signe (S), signe (S), virtuel (U), être (B), être (B), signe (S), virtuel (U), être (B).

Au niveau des *événements*, on obtient :

- S → S = s = pensée
- U → B = o = vouloir
- B → S = k = société
- U → B = o = vouloir

Au niveau des *relations*, on obtient :

- s → o = so = souci de la pensée
- k → o = ko = désir de lien social.

Au niveau des *idées*, on obtient so → ko = soko : intelligence collective.

Puisque la *phrase*, commençant par une consonne (appartenant donc au pôle sémantique) est propositionnelle, sa forme

grammaticale est du type : sujet - attribut - condition. Comme il n'y a pas d'idée condition,

- on obtient :
- sujet = bo = articulation linguistique
- attribut = soko = intelligence collective
- sujet + attribut = langue de l'intelligence collective.

La phrase bo soko contient les significations distinctes des *cinq* niveaux d'articulation des concepts. C'est pourquoi il est théoriquement nécessaire - et pratiquement faisable - de pouvoir choisir des critères de classement et de rangement à ces cinq niveaux. Le diagramme ci-dessous montre la structure d'une adresse de phrase IEML et les critères de sélection et de rangement des concepts qui lui sont liées.

## Structure d'adresse d'une phrase IEML

niveaux d'  
articulation

<b>5</b>	catégorie de phrase																																			
<b>4</b>	catégorie d'idée 1												catégorie d'idée 2												catégorie d'idée 3											
<b>3</b>	catégorie de relation 1				catégorie de relation 2				catégorie de relation 3				catégorie de relation 4				catégorie de relation 5				catégorie de relation 6				catégorie de relation 7				catégorie de relation 8				catégorie de relation 9			
<b>2</b>	évén 1		évén 2		évén 3		évén 4		évén 5		évén 6		évén 7		évén 8		évén 9		évén 10		évén 11		évén 12		évén 13		évén 14		évén 15		évén 16		évén 17		évén 18	
<b>1</b>	élé 1	élé 2	élé 3	élé 4	élé 5	élé 6	élé 7	élé 8	élé 9	élé 10	élé 11	élé 12	élé 13	élé 14	élé 15	élé 16	élé 17	élé 18	élé 19	élé 20	élé 21	élé 22	élé 23	élé 24	élé 25	élé 26	élé 27	élé 28	élé 29	élé 30	élé 31	élé 32	élé 33	élé 34	élé 35	élé 36

### L'adresse d'une phrase IEML a 36 places distinctes

1. Le premier niveau d'articulation a 36 places
2. Le second niveau en a 18
3. Le troisième niveau en a 9
4. Le quatrième niveau en a 3
5. Le cinquième niveau n'en a qu'une

### Critères de sélection et de rangement offerts par *chaque* place d'adresse

#### ► Premier niveau d'articulation

2 catégories d'éléments (O, M) / 5 éléments de substantialité croissante (U1, A2, S3, B4, T5)

#### ► Deuxième niveau

6 catégories d'événements / 10 degrés de substantialité / 5 sources / 5 destinations

#### ► Troisième niveau

6 catégories de relations / 8 degrés de substantialité / 4 types de source / 4 types de destination

#### ► Quatrième niveau

14 catégories d'idées / 6 degrés de substantialité / 2 types de sources / 2 types de destination / 2 types de traductrice

#### ► Cinquième niveau

14 catégories d'idées / 6 degrés de substantialité / 2 types de sources / 2 types de destination / 2 types de traductrice

Il est possible de choisir, pour n'importe quelle place d'adresse, un ou plusieurs critères. On peut alors sélectionner les phrases répondant à ces critères, ou bien encore donner des numéros de priorité aux critères et ranger les phrases en conséquence. La combinaison de plusieurs critères permet de créer autant d'ordres linéaires ou de principes de rangement sériels que l'on veut<sup>4</sup>.

### Ordres de rangement des concepts

On peut décider, par exemple, de ranger les phrases en fonction de leur premier élément (niveau 1, place 1, 5 éléments). Appelons ce critère « critère n°1 ». On obtient ainsi cinq classes de phrases:

- 1) commençant par U (virtuel),
- 2) commençant par A (actuel),
- 3) commençant par S (signe),
- 4) commençant par B (être)

<sup>4</sup> Les possibilités de rangement inhérentes à IEML sont liées à un adressage numérique qui double l'adressage alphabétique. On trouvera le détail de cet adressage numérique dans le document « IEML, finalités et structures »

5) commençant par T (chose).

Mais, à l'intérieur de chaque classe, les phrases ne sont pas rangées. Pour ce faire, on peut adopter un second critère de rangement. Par exemple, le caractère sémantique ou pragmatique du premier élément de la seconde idée de la phrase (niveau 1, place 13, catégories d'éléments). Appelons ce critère « critère n°2 ».

On obtient ainsi 10 classes de phrases, ordonnées de cette manière :

- 1) commençant par U, avec deuxième idée *pragmatique*,
- 2) commençant par U, avec deuxième idée *sémantique*,
- 3) commençant par A, avec deuxième idée *pragmatique*,
- ... et ainsi de suite jusqu'à :
- 10) commençant par T avec deuxième idée *sémantique*.

Ces dix classes sont maintenant distinguées et ordonnées, mais on peut encore vouloir faire des subdivisions à l'intérieur de chacune d'elles à partir d'un « critère n°3 » et ranger les phrases en conséquence, et ainsi de suite à partir d'autres critères.

Dans l'exemple qui vient d'être esquissé, les critères de rangement étaient pris au niveau des éléments. Mais on peut en prendre à tous les niveaux d'articulation :

phrases, idées, relations, événements ou éléments. Il est donc possible de ranger les concepts avec autant de précision que l'on voudra. Pour prendre un autre exemple, on peut sélectionner toutes les phrases de deux idées dont la première idée est *mama* (famille) et les ranger par ordre alphabétique IEML (wo, wa, wu, we, y, o, e, u, a, i, j, h, p, g, c, x, s, b, t, k, m, n, d, f, l).

Au niveau de la catégorie de phrase, les critères de rangement peuvent porter sur les variétés grammaticales auxquelles les phrases appartiennent (performatives ou propositionnelles), leur substantialité, leur taille (une, deux ou trois idées), ou les genres d'idées qui composent leur source, leur destination et leur éventuelle traductrice.

Au niveau des catégories d'idées, et pour chacune des trois places, les critères de rangement peuvent porter sur leur nature grammaticale, leur substantialité, leur taille (une, deux ou trois relations) ou sur les genres de relations qui composent leur source, leur destination et leur éventuelle traductrice.

Au niveau des catégories de relation, et pour chacune des neuf places possibles, on peut adopter des critères de rangement portant sur les types grammaticaux, la substantialité ou les types d'événements - source ou destination - qui les composent.

Au niveau de chacune des dix-huit places d'événements possibles, on peut adopter des critères de sélection ou de rangement portant sur leur identité, leur catégorie grammaticale (deux types de verbes voyelles et deux types de noms consonnes), leur substantialité, leur source ou leur destination.

Finalement, comme on l'a vu, pour chacun des 36 éléments possibles d'une phrase, on peut adopter des critères de rangement portant sur l'identité de l'élément ou sur la catégorie (pragmatique ou sémantique) à laquelle il appartient.

Je répète que toutes ces possibilités de sélection, de rangement et de numérotation des concepts ne sont pertinentes que parce que la syntaxe d'IEML est conventionnellement isomorphe à sa sémantique. C'est précisément cette isomorphie qui en fait un système optimal pour l'adressage sémantique automatisé.

Pour la présente discussion, un ordre de rangement des concepts - ou système de numérotation - peut être considéré comme une hypothèse (de type « modèle ») dont la

pertinence est testée par l'application sur un ensemble de données.

### **Différences sérielles**

A chaque ordre de rangement (ensemble priorisé de critères) correspond l'attribution de numéros d'ordres aux concepts contenus dans les données d'observation. On peut considérer un principe de rangement comme une « règle virtuelle » permettant de mesurer des *différences sérielles* entre concepts. Chaque ordre de rangement (chaque règle virtuelle) engendre évidemment un système de différences distinct, reflétant la perspective cognitive du chercheur.

Je voulais montrer que le métalangage de l'économie de l'information permet au plus grand nombre possible d'hypothèses « sérielles » de s'exprimer et d'être testées. La chose me semble démontrée, au moins pour les séries de *concepts*. Le rangement linéaire automatique de graphes conceptuels (séries, arbres et claviers) devra faire l'objet de sous-programmes de recherche particuliers en mathématiques IEML.

### **Rôles cognitifs des graphes conceptuels**

Avant de conclure la discussion sur le champ ouvert par le métalangage au test automatique des hypothèses scientifiques, je rappelle ma définition - minimaliste - de ce qui rend *scientifique* une hypothèse :  
- elle est cohérente, explicite et partageable malgré sa complexité ;  
- elle vise des tests maximisant l'extraction d'information à partir des données.

L'examen des graphes conceptuels du métalangage de l'économie de l'information nous a montré qu'ils pouvaient modéliser au moins trois catégories d'hypothèses : les claviers, les arbres et les séries. Chacun de ces *types* de graphe conceptuel joue un *rôle cognitif* distinct, mais cette différence de rôle n'empêche pas les graphes conceptuels de communiquer d'un type à l'autre puisqu'ils utilisent le même système d'adressage de leurs concepts.

### **Rôle des claviers**

Les claviers décrivent les *relations d'indépendance et d'interdépendance* entre concepts. Chaque *concept-clé* d'un clavier représente une *dimension* distincte d'un *espace*

*conceptuel*. Un concept-clé joue le rôle d'un récepteur particulier dans une sorte de rétine intellectuelle élaborée pour produire automatiquement des *patterns conceptuels* par exposition aux données. A partir de ces patterns conceptuels précisément adressés, il devient possible de discerner des dynamiques complexes de patterns.

### Rôle des arbres

Les arbres décrivent des relations ensemblistes : hiérarchies d'ensembles, de sous-ensembles et d'éléments. Les *concepts feuilles* d'un arbre sont entre eux dans des *relations d'appartenance*. Les combinaisons de leurs rapports se décrivent bien au moyen des opérateurs logico-ensemblistes classiques : et (réunion), ou (inclusion), sauf (différence ensembliste) et autres. A partir des hiérarchies de concepts établies par les arbres et des données auxquels ils sont exposés, des concepts peuvent être inférés automatiquement. Les règles d'inférence logique sont de deux types : déductives ou inductives. Les règles déductives décrivent la transmission de l'information de la hiérarchie conceptuelle vers les données. Elles ajoutent des séries de concepts aux données initiales. Les règles inductives décrivent la circulation de l'information des données d'observation vers les sommets de la hiérarchie conceptuelle. Elles abstraient l'information vers des concepts de niveau hiérarchique supérieur en passant par le déclenchement de seuils.

### Rôle des séries

Les modèles de séries décrivent des *ordres de rangement linéaire*, des systèmes de numérotation de concepts. Parmi toutes les

manières de ranger les concepts selon le schème de la succession (avant/après), on peut souligner l'importance pratique des *séries temporelles* et des *ordres de priorités* (servant à coordonner l'action et à opérer des choix). L'application des ordres de rangement à des données d'observation variées produit automatiquement des séries co-ordonnées.

### Instruments de mesure

Chaque type de graphe conceptuel fonctionne comme un instrument de mesure. En tant que *système de coordonnées* d'un espace conceptuel, les claviers autorisent le calcul géométrique de *distances sémantiques* entre les patterns conceptuels révélés par les données. Les arbres fournissent des *étalons logiques* permettant de mesurer les *différences de degré hiérarchique* entre concepts et des *différences ontologiques* entre concepts de même degré hiérarchique. Enfin, les ordres de rangement (*systèmes de numérotation* de concepts), lorsqu'ils sont appliqués aux données, permettent de mesurer des *intervalles sériels*, ou ordinaux, entre concepts. Toutes ces mesures de distances peuvent alimenter des fonctions automatiques de création d'hyperliens entre documents ou parties de documents.

Les graphes IEML peuvent être considérés comme des instruments scientifiques pour mesurer les rapports entre concepts dans la mesure où leur opération est entièrement explicite, invariable et reproductible. Le même graphe appliqué aux mêmes données d'observation donnera toujours exactement les mêmes mesures.

GRAPHES	Claviers	Arbres	Séries
CONCEPTUELS	Espaces conceptuels	Hiérarchies de concepts	Séquences de concepts
Mathématiques	géométrie	logique	Arithmétique
<b>3 Types de Relations</b> entre concepts décrite par le graphe	indépendance / interdépendance	appartenance (ensemble/sous- ensemble/élément)	ordre linéaire, système de numérotation
Modèles	concepts = dimensions coordonnées d'un espace conceptuel	concepts = feuilles hiérarchies de concepts, règles logiques	concepts = n° ordinaux critères de rangement, séquences temporelles
Il existe une qté infinie de modèles adressables			
<b>Théories</b> Application du modèle à des données	patterns conceptuels, dynamiques complexes de patterns conceptuels	concepts inférés déductivement inductivement	séries de concepts ou numérotés

Instruments de Mesure    distances sémantiques

Métaphore neuronale    cerveau droit

### **Métaphores neuronales et cognitives**

Le programme de recherche ici défendu ne vise pas la simulation informatique d'une intelligence humaine individuelle mais l'augmentation de l'intelligence collective de communautés de chercheurs par l'automatisation partielle de certaines fonctions cognitives et l'exploitation optimale de la mémoire disponible. Les graphes conceptuels peuvent multiplier la puissance de traitement symbolique des chercheurs en leur permettant de manipuler de manière significative, cohérente, explicite, partageable et automatique des masses énormes de données numériques. L'usage des claviers correspond métaphoriquement à l'opération du *cerveau droit*, capable de *perception globale* et d'appréhension holistique des situations. Le maniement des arbres correspond à l'usage du *cerveau gauche*, *logique et analytique*. Quant aux séries et aux rangements linéaires, ils correspondent plutôt au *cervelet* spécialisé dans la *coordination motrice*, qui se déroule nécessairement dans le temps et aboutit à des résultats séquentiels, ainsi qu'au *lobe frontal*, impliqué dans les *choix délibérés* qui appellent forcément des ordres de priorités. Ces trois types de processus cognitifs peuvent travailler de concert parce qu'ils utilisent un identique système d'adressage des concepts. Ils sont automatisable parce que le système d'adressage des concepts donne prise à des opérations mathématiques.

Au commencement de cet exposé sur les graphes conceptuels, je demandais s'ils étaient capables de formaliser des hypothèses scientifiques en vue d'un test automatique sur la mémoire numérique. Au terme de cette revue des possibilités mathématiques offertes par IEML, il semble que la réponse doive être positive.

Un moteur de recherche ouvert basé sur IEML devrait donc en principe satisfaire non seulement aux contraintes fonctionnelle (liberté d'expression et de questionnement) et formelle (automatisation des recherches sémantiques au moyen d'une méthode générale) mais également à la contrainte

différences logiques & différences sérielles  
différences  
hiérarchiques

cerveau gauche                    cervelet / lobe frontal  
épistémologique (permettre une recherche d'information de type scientifique, capable de tester des hypothèses complexes de manière reproductible). Ceux qui se consacrent à ce programme de recherche ont maintenant la tâche de confirmer cette conjecture par des essais en vraie grandeur.

### **Conclusion**

#### **Vers une réflexivité de la mémoire numérique**

Ce n'est pas seulement la taille de son cerveau qui rend l'être humain capable d'intelligence réflexive. A ce compte, il serait surpassé par les éléphants et les baleines. Ce n'est même pas le rapport entre le poids de son corps et celui de son cerveau : les paléoanthropologues nous disent que l'homme de Neandertal avait proportionnellement plus de matière grise que l'homo sapiens qui l'a supplanté. La pensée humaine est autoréférentielle parce qu'elle s'enracine dans une *faculté de langage*, unique dans le règne animal, qui fait de notre espèce l'exploratrice par excellence de la complexité symbolique:

1) du côté de la *syntaxe*, nous pouvons combiner de façon régulière des symboles signifiants selon une hiérarchie ouverte de niveaux d'articulation ;

2) du côté de la *sémantique*, nous pouvons forger à l'aide de ces symboles une quantité potentiellement infinie de représentations distinctes, elles-mêmes organisables en une multitude d'ensembles et de sous-ensembles ;

3) du côté de la *pragmatique*, l'usage du langage nous permet de nouer et de dénouer une variété virtuellement infinie de liens sociaux et de relations humaines.

Cette puissance symbolique propre à notre espèce est la source de la culture - l'intelligence collective humaine - comme de son évolution cumulative et innovante. Au cours de l'histoire, plusieurs mutations dans les systèmes de signes et les médias ont permis d'augmenter cette intelligence collective : écriture, imprimerie, médias électroniques, ordinateurs. Dans cette ligne de pensée, de nombreux auteurs ont associé au

développement du cyberspace le franchissement d'un seuil d'intelligence collective.

On a souvent comparé l'Internet à un « cerveau global » en voie de constitution. Ce nouveau cerveau global organise l'échange d'information entre ordinateurs dans le même *réseau physique*, malgré la variété des processeurs et des systèmes d'exploitation. Il relie les documents numériques dans le même *réseau hypertextuel* malgré l'hétérogénéité de leurs modes de représentation, de leur langues, de leurs sujets et de leurs points de vue. Il rassemble enfin une nébuleuse de *communautés virtuelles*, qui produisent, explorent et reçoivent une foule de messages variés tout en alimentant une mémoire numérique commune. Le cerveau global en émergence, même s'il a déjà permis d'immenses avancées dans la communication et le traitement coopératif de l'information, ne nous a pas encore fait franchir de seuil décisif d'intelligence collective. Ce cerveau global est nécessaire, il représente une condition *sine qua non* du franchissement d'un seuil d'intelligence collective, mais il ne suffit pas. Un seuil irréversible ne sera franchi que par l'institution - conventionnelle - d'un système symbolique capable de faire accéder l'intelligence collective humaine à la conscience réflexive à *l'échelle du nouveau cerveau global*.

IEML - ou n'importe quel langage *ayant les mêmes caractéristiques* - peut jouer ce rôle de langue de l'intelligence collective contemporaine pour au moins quatre raisons.

1) IEML bâtit, pour commencer, *un pont entre langues naturelles*. N'importe quel graphe de mots écrit dans une langue naturelle au moyen d'un éditeur IEML peut être lu dans n'importe quelle autre langue naturelle supportée par le dictionnaire IEML.

2) IEML forme, ensuite, *un pont entre cultures, disciplines, domaines de connaissances, contextes, terminologies, ontologies, etc.* La structure indissolublement syntaxique *et* sémantique de ce métalangage permet en effet de déterminer automatiquement des relations entre concepts, des distances sémantiques entre documents et des synthèses comparables quelles que soient l'hétérogénéité des corpus considérés.

3) IEML construit *un pont entre humains et ordinateurs* en donnant aux manipulateurs automatiques de symboles les

moyens d'analyser et de computer la complexité sémantique et pragmatique humaine... lorsque cette complexité est exprimée en IEML. De même que la majorité des utilisateurs d'ordinateurs contemporains n'ont pas besoin d'entrer directement en contact avec le binaire ou même avec des langages de programmation, la majorité des utilisateurs humains d'IEML n'auront pas besoin d'apprendre le métalangage, qu'ils manipuleront au moyen d'interfaces iconiques, ou dans la langue naturelle de leur choix.

4) Enfin, IEML instaure *une réflexivité des opérations cognitives à l'échelle du cerveau global*. En inscrivant la mémoire numérique dans une économie de l'information ouverte, IEML lui donne la capacité de se penser elle-même de façon intrinsèque et distribuée. Nous avons vu, en effet, que le métalangage articule les hypothèses dans le même langage que les données sur lesquelles elles portent : ce sont des graphes conceptuels. Dans une phase particulière de la recherche, n'importe quel ensemble circonscrit de graphes IEML peut jouer le rôle de filtre réfléchissant, de point de vue cognitif ou d'outil intellectuel c'est-à-dire *d'hypothèse*, vis-à-vis d'un vaste ensemble hétérogène d'autres graphes, qui jouent le rôle de *données* d'observation. Mais, dans d'autres phases de la recherche, perspectives cognitives et données analysées peuvent échanger leurs rôles, tour à tour miroitantes et reflétées, selon une dynamique distribuée de cognition autoréférentielle. Les graphes conceptuels sont en relation P2P : sujets et objets de connaissance, outils et matières conceptuels peuvent symétriquement se substituer les uns aux autres. La mémoire numérique peut donc devenir un *milieu* de réflexion intellectuelle.

### Perspectives de développement

La mise en oeuvre d'un moteur de recherche sémantique basé sur IEML, capable d'indexer et d'interroger une portion significative de la mémoire numérique, représente un effort de recherche scientifique et technique concerté de longue haleine. Parmi les tâches à accomplir, citons notamment :

- le développement du *vocabulaire* d'IEML<sup>5</sup> ;

---

<sup>5</sup> IEML comptait environ 2500 idées (ou « mots ») en 2006 et ce nombre devrait être

- la traduction de ce vocabulaire dans les principales *langues naturelles* utilisées sur le Web<sup>6</sup> ;

- la construction et la mise au point *technique* des divers modules du moteur de recherche sémantique (à sources ouvertes), y compris les outils d'indexation automatique et les interfaces de navigation pour le grand public ;

- la formation de *spécialistes* en sciences et technique de l'information et gestion des connaissances qui soient capables de manier cette langue scientifique ;

- la formation de *chercheurs* en économie de l'information capables de perfectionner le métalangage et de développer son potentiel sur le plan mathématique comme dans le domaine des sciences humaines.

Je voudrais maintenant terminer cet article en évoquant deux domaines de développement de ce programme de recherche qui me semblent particulièrement prometteurs : l'informatique cognitive et les sciences humaines.

La formalisation de la logique et de l'arithmétique a permis *l'automatisation des calculs* arithmétiques et logiques et, en fin de compte, la naissance de l'informatique classique. Les machines à calculer organisent un parallélisme, une sorte de miroir formel, entre des transformations physiques mesurables et contrôlables (sur leur face matérielle) et des calculs arithmétiques et logiques (sur leur face logicielle). Grâce à la formalisation de la sémantique et de la pragmatique proposée par IEML, on peut imaginer la naissance d'une *informatique cognitive*, capable de mettre en parallèle les calculs mathématiques automatisés par l'informatique classique avec les opérations conceptuelles (sémantiques et pragmatiques) explorées par les sciences de l'homme.

Cela ne rendra pas obsolètes les résultats des recherches en intelligence artificielle ou en théorie des jeux. Bien au contraire, l'informatique cognitive valorisera

les acquis de ces disciplines en les enrichissant d'un contenu conceptuel.

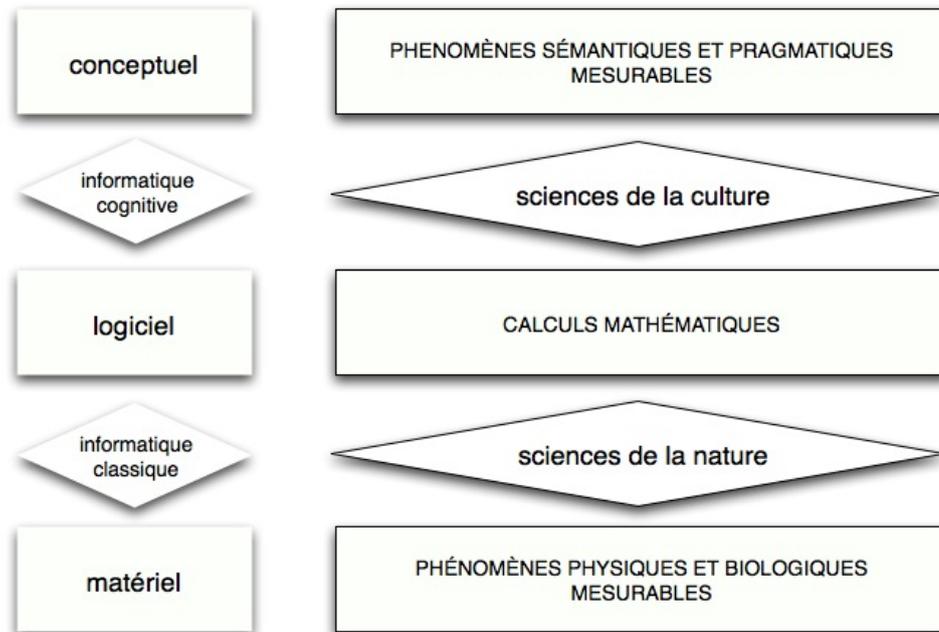
Le diagramme ci-dessous montre que l'informatique classique joue le rôle d'interface entre le niveau matériel et le niveau logiciel, tandis que l'informatique cognitive opère la liaison réglée entre le niveau logiciel et le niveau conceptuel.

---

multiplié par 5 en 2009 pour atteindre plus de 12 000 idées.

<sup>6</sup> En 2006, le vocabulaire IEML est seulement interprété en français et en anglais. Il devrait également être traduit en espagnol et portugais avant 2008.

## LES TROIS NIVEAUX



Le diagramme suggère également une mutation dans les sciences de la culture. L'invention de la presse à caractères mobiles par Gutenberg, la fabrication de nouveaux instruments d'observation (téléscope et microscope), comme le choix épistémologique d'un espace unique, infini et mathématisable, ont favorisé une révolution scientifique dans les sciences de la nature aux seizième et dix-septième siècles. Dans un proche avenir, il est possible que les développements ultérieurs du cyberspace, et notamment la construction d'un moteur de recherche sémantique ouvert et les avancées d'une informatique cognitive, voient l'avènement d'une révolution scientifique dans les sciences humaines comparable à ce que fut la révolution de la science expérimentale au XVII<sup>e</sup> siècle. Les acteurs de cette mutation épistémologique auront probablement tendance à considérer les phénomènes sociaux et culturels humains comme des processus cognitifs à l'échelle collective.

Je rappelle pour finir comment et à quelles conditions les processus de cognition collective (ou d'économie de l'information signifiante) peuvent devenir observables, navigables et modélisables par les sciences de l'homme et de la société.

1) La mémoire numérique - comme l'économie de l'information qui l'exploite et l'alimente - reflète une part croissante de la

culture, de la communication et des transactions humaines.

2) Parce qu'elle est codée en binaire, interconnectée et accessible par un réseau ubiquitaire, cette mémoire peut faire l'objet d'observations et de traitements reproductibles.

3) L'économie de l'information (cycles d'offre, de demande, de production et d'extraction) qui exploite et cultive la mémoire numérique ne porte pas seulement sur des symboles physiques - une dynamique des signifiants - mais aussi et surtout sur les concepts qui correspondent à ces symboles - la dynamique des signifiés.

4) L'économie de l'information - et la mémoire numérique qui en forme le capital - ne peuvent donc être pris pour objet de recherche scientifique que si l'on dispose d'un système symbolique mathématisable (un langage scientifique) capable de refléter la complexité et le caractère virtuellement infini de leur *nature conceptuelle*.

Ma thèse est qu'IEML permet d'exprimer de manière formelle, calculable, reproductible et mutuellement compatible les données, théories et modèles des diverses sciences de l'homme. Dès lors, via une indexation adéquate des données numériques, IEML pourrait permettre une observation scientifique non seulement quantitative mais aussi *qualitative* - conceptuelle : sémantique et pragmatique - de l'économie de l'information dans toute son ampleur et sa complexité. Pour

utiliser une métaphore, je pourrais décrire le métalangage de l'économie de l'information comme le « code génétique » (ou code mémétique) de la culture humaine. Je précise tout de suite que, si le code me semble déchiffré, l'ensemble du génome reste à inventorier, pour ne rien dire des écologies d'idées et des évolutions culturelles à explorer... La cartographie dynamique de l'espace cognitif humain sera nécessairement une entreprise collective de longue haleine. Au-delà de la fragmentation disciplinaire et théorique des sciences humaines contemporaines, le cœur de la révolution de l'économie de l'information sera la découverte-exploration constructive d'un univers cognitif multidimensionnel, fractal, unique et infini.

### Bibliographie

- Anger R. (Ed.), foreword by D. Dennett, Darwinizing Culture: The Status of Memetics as a Science, Oxford U. P. 2000
- Aristote, De l'Interprétation, (en particulier le début du Chapitre 1), in *Organon II*, trad. Tricot, Vrin, Paris, 1977
- Ascott, Roy, (Ed. Edward A Shanken), *Telematic Embrace*, University of California Press, 2003
- Ashby, R., *Introduction to Cybernetics*, Methuen, London, 1956
- Atlan, H., *Les Etincelles de hasard, T. 1 : Connaissance spermatique*, Seuil, 1999
- Atlan, H., *Les Etincelles de hasard, T. 2 : Atheisme de l'écriture*, Seuil, 2003
- Auroux, S. *La Révolution technologique de la grammatisation*, Mardaga, Liège, 1994
- Austin, J. L., *How to Do Things With Words*, Oxford U. P. 1962
- Authier, M., Lévy, P. (préface de Michel Serres), *Les Arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1992
- Balpe, J. P., *Contextes de l'art numérique*, Hermès science, Paris, 2000
- Barabasi, Albert Laszlo, *Linked, the New Science of Networks*, Perseus publishing, Cambridge, Mass, 2002
- Bardini, T., *Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution and the Origins of Personal Computing*, Stanford UP, 2000.
- Bateson, G. *Steps to an Ecology of Mind*, 2 vol., Chandler, NY, 1972
- Berners Lee, T. Hendler, J. and Lassila, O. *The Semantic Web. A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*, Scientific American, Mai 2001
- Berners Lee, Tim, *Weaving the Web*, Harper, San Fransisco, 1999
- Bickerton, D., *Language and Human Behavior*, University of Washington Press, Seattle, 1995
- Bloom, H., *Global Brain, the Evolution of Mass Mind from the Big Bang to the 21st century*. Wiley & sons, NY, 2000
- Brooks, R.A. & Steels, L. (eds.), *The Artificial Life Route to Artificial Intelligence: Building Embodied Situated Agents*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, NJ, 1995
- Buchanan, Mark *Nexus: Small Worlds and the Groundbreaking Science of Networks*, Norton and Cie, 2002.
- Bush, Vannevar, *As We May Think*; in *The Atlantic Monthly*; July, 1945; Vol. 176, No. 1; p. 101-108 (reproduced in Packer and Jordan, 2001)
- Carruthers, Mary, *The Craft of Thought, Meditation, rhetoric and the making of images*, 400, 1200, Cambridge UP, 2000
- Cassirer, E., *Philosophie des formes symboliques*, Minuit, Paris, 1972
- Castells, M., *The Information Age, Economy, Society and Culture*, (3 vol.) Blackwell, Oxford, 1998
- Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement, *Knowledge Management in the Learning Society*, OCDE, Paris, 1999
- De Libera, A. *La Querelle des universaux, De Platon à la fin du Moyen-Age*, Seuil, Paris, 1996
- Deacon, T. W., *The Symbolic Species: The Coevolution of Langage and the Brain*, Norton, NY, 1997
- Debray, R., *Cours de médiologie générale*, Paris, Gallimard, 1991.
- Deleuze, G. & Guattari, F., *Mille Plateaux*. Editions de Minuit, Paris, 1980.
- Deleuze, G. *Logique du sens*, Minuit, Paris, 1969.

- Dessales, J-L., *Aux Origines du langage, une histoire naturelle de la parole*, Hermès Science, Paris, 2000
- Douglas, M., *How Institutions Think*. Routledge & Kegan Paul, London, 1987
- Eco, U., *Segno*, ISEDI, Milan, 1973
- Eisenstein, E., *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, Cambridge University Press, 1983
- Engelbart, Douglas, *Augmenting Human Intellect*, Technical Report, Stanford Research Institute, 1962
- Fensel D., Hendler J. A., Lieberman H. and Wahlster W. (Eds.), *Spinning the Semantic Web, Bringing the World Wide Web to Its Full Potential*, MIT Press, 2003
- Foerster (von), H., *Observing Systems*, Intersystems, Seaside CA, 1981
- Foray, D., *L'économie de la connaissance*, La Découverte, Paris, 2000
- Fuller, S. *Knowledge Management Foundations*, Butterworth-Heinemann, Boston, 2002
- Goody, J., *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge University Press, 1987
- Goody, J., *The Logic of Writing and the Organization of Society*, Cambridge University Press, 1987
- Gross Stein, J., Stren, R., Fitzgibbon, J., Maclean, M., *Networks of Knowledge. Collaborative Innovation in International Learning*, University of Toronto Press, 2001.
- Hayek, F. *Economics and Knowledge*, in *Economica* IV (new ser., 1937), 33-54.
- Hayek, F. *Law, Legislation and Liberty*, 3 vol, Routledge & Kegan Paul, London, 1979
- Hayek, F. *The Use of Knowledge in Society*, *American Economic Review*, XXXV, No. 4; September, 1945, 519-30
- Heylighen F. "The World-Wide Web as a Super-Brain: From Metaphor to Model", in *Cybernetics and Systems '96*, R. Trappl (ed.), World Science, Singapore, 1998
- Himanen, P. *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*. Random House, NY, 2001
- Jackendoff, R., *Languages of the Mind*, MIT Press, 1992
- Johnson, Steven, *Emergence, The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and software*, Scribner, NY, 2001.
- Johnson-Laird, P. N., *Mental Models*, Harvard University Press, England, 1983
- Kelly, K., *Out of Control. The New Biology of Machines, Social Systems and the Economic World*, Addison Wesley, NY, 1994
- Kerckhove (de), D., *Connected Intelligence*, Somerville House, Toronto, 1997 (french translation: Kerckhove (de), D., *L'Intelligence des réseaux*, Odile Jacob, 2000)
- Langacker, R. W. *Foundations of Cognitive Grammar, Vol 1*, Stanford University Press, 1987
- Langton, C. G., (ed.) *Artificial Life*, Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity Proceedings, vol. 6, Addison Wesley, Redwood, Calif., 1989
- Langton, Christopher G. (Ed.) *Artificial life: An overview* Cambridge, Mass. MIT Press, 1995
- Latour, B., *Science in Action*, Open University Press, Milton Keynes, 1987
- Leroi-Gourhan, A. *Le Geste et la parole*, Albin Michel, Paris, 1963
- Levine, R., Locke, C., Searls, D., Weinberger, D., *The Cluetrain Manifesto, the End of Business as Usual*, Perseus Books, Cambridge, Mass., 1999
- Levi-Strauss, *Anthropologie Structurale*, Plon, Paris 1958
- Lévy, P. "IEML, Finalités et structure fondamentale", in *Intelligence Collective, Rencontres 2006*, coordonné par Jean-Michel Penalva, Presses de l'école des mines de Paris, Mai 2006, p.117-136
- Lévy, P. *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace* La Découverte, Paris, 1994. English translation : Lévy, P. *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*, Perseus Books, Cambridge, Mass. 1997
- Lévy, P., *Analyse de contenu des travaux du Biological Computer Laboratory (BCL)*, in *Cahiers du CREA*, 8, Paris, 1986, p. 155 à 191
- Lévy, P., *Cyberculture*, Odile Jacob, Paris, 1997. English translation : Lévy, P.

- Cyberculture, University of Minneapolis Press, 2001
- Lévy, P., *Cyberdémocratie: Essai de philosophie politique*, Odile Jacob, Paris, 2002
- Lévy, P., *De la programmation considérée comme un des beaux-arts*, La Découverte, Paris, 1992
- Lévy, P., *La Machine Univers. Création, cognition et culture informatique*, La Découverte, Paris, 1987
- Lévy, P., *Les Technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, La Découverte, Paris, 1990
- Lévy, P., *L'invention de l'ordinateur*, in *Éléments d'histoire des sciences* (dir. Michel Serres) Bordas, Paris, 1989, p. 515 à 535.
- Lévy, P., *L'Oeuvre de Warren McCulloch*, in *Cahiers du CREA*, 7, Paris, 1986, p. 211 à 255.
- Lévy, P., *Qu'est-ce que le virtuel?* La Découverte, Paris, 1995. English translation : Lévy, P. *Becoming Virtual. Reality in the Digital Age*, Plenum Trade, New York, 1998
- Lévy, P., *Wittgenstein et la Cybernétique*, in *Cahiers du CREA*, 7, Paris, 1986, p. 257 à 285.
- Lévy, P., *World Philosophie: le marché, le cyberspace, la conscience*, Odile Jacob, Paris, 2000
- Licklider, Joseph, C R, & Robert Taylor *The Computer as a Communication Device Science and Technology*, April 1968
- Licklider, Joseph, C R, *Man-computer Symbiosis*, IRE Transactions on Human Factors in Electronics, volume HFE-1, pages 4–11, March 1960
- Lin, Nan, *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*, Cambridge University Press, 2001.
- Luhmann, N. *Social Systems*, Stanford UP, CA, 1995.
- Machlup, F., *Knowledge, its Creation, Distribution and Economic Significance*, 3 vol, Princeton UP, 1984
- Maturana, H.R., Varela, F.J., *The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding*, New Science Library, Boston, 1988
- Mauss, M., *Sociologie et Anthropologie* (avec une introduction de Claude Lévi-Strauss), Presses Universitaires de France, Paris, 1950
- McCulloch, W., *Embodiments of Mind*, MIT Press, Cambridge, 1965
- McLelland, J. L., Rumelhart, D. E. and the PDP Research Group, *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Micro-Structure of Cognition*, 2 vol. MIT Press, 1986
- McLuhan, M., *The Gutenberg Galaxy*, University of Toronto Press, 1962
- McLuhan, M., *Understanding Media: The Extensions of Man*, New American Library, NY, 1964.
- Memmi, D. *Le modèle vectoriel pour le traitement de documents*. in *Journal of Semantic Research*, à paraître.
- Minsky, M., *The Society of Mind*, Simon and Schuster, NY, 1997
- Mitchell, William J., *E-topia*, MIT Press, Cambridge, MA., 1999
- Morey, D., Maybury, M. & Thuraingham, B. (Ed.), *Knowledge Management, Classic and Contemporary Works*, MIT Press. Cambridge Mass., 2000
- Morin, Edgar, *La Méthode 4 - Les Idées, leur habitat, leur vie, leur moeurs, leur organisation*, Seuil, Paris, 1991
- Moulin, H. *Axioms of Cooperative Decision Making*, Cambridge University Press, 1991
- Nelson, Theodor Holm, *Literary Machines*, Mindful Press, 1982
- Oram, A., *Peer-to-Peer: Harnessing the Power of Disruptive Technologies*, O'Reilly & Associates, Sebastopol, CA, 2001
- Packer, R., Jordan, K. (eds), *Multimedia, from Wagner to Virtual Reality*, Norton, NY, 2001
- Pannaccio, C. *Les Mots, les concepts et les choses, la sémantique de Guillaume d'Occam et le nominalisme d'aujourd'hui*, Bellarmin-Vrin, Paris-St Laurent (Qc), 1992
- Peirce, C. S., *Ecrits sur le signe* (rassemblés par G. Deledalle), Le Seuil, Paris, 1978
- Popper, Karl, *La Connaissance objective*, traduction intégrale et préface de Jean-Jacques Rosat, Flammarion, collection Champs, Paris, 1998 (Objective

- Knowledge, Clarendon Press, Oxford, 1972)
- Porat, M. & Rubin, M. The Information Economy, Government Printing Office, Washington DC, 1977
- Rastier, F. « La triade sémiotique, le trivium et la sémantique linguistique » Nouveaux actes sémiotiques, n# 9, 54 p., 1990.
- Raymond, E.R., The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary, O'Reilly & Associates, Sebastopol, CA, 1999
- Rheingold, Howard, Smart Mobs, The next social Revolution, Perseus Books, Cambridge Mass., 2002
- Rosnay (de), J., L'homme symbiotique, Seuil, Paris, 1995
- Serres, M. Le Système de Leibniz et ses modèles mathématiques, PUF, Paris, 1968
- Serres, M., La Communication, Minuit, Paris, 1968
- Serres, M., La Traduction, Minuit, Paris, 1974
- Shannon, CE, and Weaver, W., Mathematical Theory of Communication, U. of Illinois Press, Urbana, 1964
- Simon, H., Models of Bounded Rationality: Behavioural Economics and Business Organisation, 2 vol. MIT Press, Cambridge, MA, 1982
- Simon, H., Sciences of the Artificial, MIT Press, 1969
- Simondon, G. Du Mode d'existence des objets techniques, Aubier, Paris, 1958
- Sowa, John F., Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine, Addison-Wesley, Reading, MA., 1984
- Sowa, John F., Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Brooks/Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA, 2000
- Sperber, Dan, La Contagion des idées, Odile Jacob, Paris, 1996
- Stehr, N., Knowledge and Economic Conduct. The Social Foundations of the Modern Economy, University of Toronto Press, 2002.
- Stengers, I. L'invention des sciences modernes, La Découverte, Paris, 1993
- Stewart, Thomas A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations, Doubleday/Nicholas Brealy, NY, 1997
- Svenonius, E., The intellectual Foundation of Information Organization, MIT Press, 2000.
- Teilhard de Chardin, P. Le Phénomène humain, Seuil, Paris, 1955
- Tofts, D., Jonson, A., Cavallaro, A., (Eds), Prefiguring Cyberculture, an Intellectual History, MIT Press, 2003.
- Varela, F. Autonomie et connaissance, Seuil, Paris, 1989
- Varela, F., Thompson, E., Rosh, E., The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience, MIT Press, Cambridge, Mass. 1991
- Vigotsky, L., Thought and Language, MIT Press, 1986 (1ère édition russe : 1934)
- Watts, Duncan J., Six degrees, the science of a connected Age, Norton, NY, 2002
- Weinberger, David, Small Pieces Loosely Joined, a Unified Theory of the Web. Perseus Books, Cambridge Mass., 2002
- Wellman, B. and Berkowitz, S.D. (Eds.), Social Structures: A Network Approach, Cambridge University Press, Cambridge, 1988
- Wellman, Barry (Ed.) Networks in the Global Village, Westview Press, Boulder, CO, 1999.
- Wenger, E. Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity. Cambridge: Cambridge University Press, 1998
- Whitehead, A. N., Aventures d'idées (trad. J-M. Breuvert et A. Parmentier), Cerf, Paris, 1993 (ed. originale 1933).
- Wiener, N., The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society, Doubleday, NY, 1950
- Wittgenstein, L., Philosophical Investigations, Blackwell, Oxford, 1958
- Yates, F. The Art of Memory, University of Chicago Press, 1974.

## SÉLECTION WEBOGRAPHIQUE

### Bien commun, sources ouvertes, archives ouvertes

<http://creativecommons.org/>  
<http://www.fsf.org/>

<http://www.opensource.org>  
<http://www.openarchives.org/>  
<http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org/>

### **Web sémantique et gestion des connaissances**

<http://www.lornet.org/>  
<http://www.semanticweb.org/>  
<http://www.w3.org/>  
<http://www.w3.org/TR/REC-xml/>  
<http://suo.ieee.org/> (« ontologies » pour ingénieurs)  
<http://www.boxesandarrows.com/> (sur l'architecture de l'information)  
<http://www.bootstrap.org/> (autour de Douglas Engelbart)  
<http://www.cio.com/research/knowledge/> (gestion des connaissances pour directeurs de l'information)  
[http://solutions.journaldunet.com/dossiers/pratique/knowledge\\_management.shtml](http://solutions.journaldunet.com/dossiers/pratique/knowledge_management.shtml) (explications sur la gestion des connaissances)

### **Sciences de la documentation et bibliothéconomie**

Le système de classification de la librairie du Congrès :  
<http://www.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/lcco.html>

le système de classification de Dewey :  
<http://www.tnrplib.bc.ca/dewey.html>

Dublin core metadata initiative :  
<http://dublincore.org/>

Standards pour les musées en ligne  
<http://www.chin.gc.ca/English/Standards/index.html>

Ressources éducatives, Canada :  
<http://www.cancore.ca/en/>

Learning objects metadata :  
<http://ltsc.ieee.org/wg12/>

La classification par facettes et Ranganathan :  
<http://www.iawiki.net/FacetedClassification>

Sciences de l'information :  
<http://www.urfist.info/>

La bibliothèque virtuelle en santé :  
<http://www.bireme.br/bvs/I/home.htm>

Rameau :  
<http://rameau.bnf.fr/indexPlan.htm>

Archiver le réseau :  
<http://netpreserve.org/about/index.php>

### **Logiciels sociaux et coopératifs**

<http://many.corante.com/>  
<http://web2.wsj2.com/>  
[http://www.wikiindex.com/Wiki\\_Index](http://www.wikiindex.com/Wiki_Index)  
<http://www.lesreseauxsociaux.com/>  
<http://www.cooperatique.com/>  
<http://del.icio.us/>  
<http://www.flickr.com/>  
<http://www.connotea.org/>  
<http://www.consensusview.com/>  
<http://fr.newsutures.com>  
<http://www.technorati.com/>  
<http://www.feedster.com/>

<http://isdms.univ-tln.fr>

**SMART-PROJECT : UN ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE EN LIGNE A BASE DE  
SYSTEME MULTI-AGENTS DEDIE A LA PEDAGOGIE PAR PROJET.**

---

**Mohammed Bousmah\***,

Doctorant en Sciences de l'information - communication

[bousmah@ucd.ac.ma](mailto:bousmah@ucd.ac.ma) + 212 (0) 63 69 62 67

**Najib El kamoun\***,

Professeur en Sciences de l'information - communication

[elkamon@ucd.ac.ma](mailto:elkamon@ucd.ac.ma) + 212 (0) 79 33 27 54

**Abdelhak Aqqal\*\***,

Doctorant en Sciences de l'information - communication

[Aqqal@KOM.tu-darmstadt.de](mailto:Aqqal@KOM.tu-darmstadt.de) +49 (0) 6151 166151

**Abdelghafour Berraissoul\***,

Professeur en Sciences de l'information - communication

[berraissoul@ucd.ac.ma](mailto:berraissoul@ucd.ac.ma) +212 (0) 61 58 47 67

**Adresse professionnelle**

\* Laboratoire STIC, Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences, BP 20, El Jadida Maroc

\*\* Multimedia Communications Lab (KOM), Technische Universität Darmstadt Merckstrasse 25,  
64283 Darmstadt Germany

---

**Résumé** : Dans cet article, nous présentons un environnement informatique appelé SMART-Project, dédié à la pédagogie par projet, médiatisé par un système multi agents. Nous proposons aussi une méthodologie appelée OFTP (Opportunité, Faisabilité, Technique et Pédagogique) qui peut servir de base à la conception d'un projet et une matrice nommée ARP (Apprentissage, Respect ou non des contraintes temps coût, Production) dont l'objectif est d'aider les concepteurs à la méta-réflexion sur le projet proposé.

**Mots clés** : EIAH, Pédagogie par projet, Gestion de projet, Systèmes multi-agents.

**Summary**: In this paper, we present an online environment called SMART-Project that can support project-based learning (PBL) activities, mediatized by a multi-agents system. We propose also a methodology called OFTP (Opportunity, Feasibility, Technical and Pedagogical) that can help conceptors to elaborate PBL specifications and a LRP matrix (Learning, Respect of constraints time cost, Production) which can offer them a metareflexion on the proposed project.

**Key words**: CSCL, Project-Based Learning, Project management, Multi-agents system.

## ***SMART-PROJECT : UN ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE EN LIGNE A BASE DE SYSTEME MULTI-AGENTS DEDIE A LA PEDAGOGIE PAR PROJET.***

---

### **1 – INTRODUCTION**

Avec la réforme pédagogique actuelle au Maroc, la pédagogie par projet est devenue une nécessité. Cette approche pédagogique engage les apprenants dans des projets complexes et concrets à travers lesquels : (1) Ils développent et appliquent des compétences et des connaissances. (2) Ils apprennent à collaborer, manager et manipuler des ressources (Synteta et Schneider, 2002). (3) Ils développent des habiletés cognitives de haut niveau comme l'analyse et la synthèse (Paquette et al, 1997) de même que l'initiative, l'inventivité et l'autonomie (Fung, 1996). Cependant, plusieurs défis attendent les professeurs à l'application de cette forme de pédagogie ; en particulier, les enseignants doivent être capable de : (1) Créer des situations pédagogiques par projets propices à l'émergence d'apprentissage et d'interaction entre apprenants et monde réel. (2) Suivre plusieurs projets et réagir au moment opportun. (3) Utiliser les TICs (Technologies de l'Information et de la Communication) qui peuvent jouer, à notre sens, un rôle important dans cette forme d'enseignement.

Dans cet article, nous envisageons notre contribution à deux niveaux : conceptuel et technologique.

Au niveau conceptuel, nous proposons :

- Un modèle OFTP (Opportunité, Faisabilité, Technique et Pédagogique) qui peut servir de base aux concepteurs projet pour, d'une part, réfléchir sur l'opportunité et la faisabilité du projet proposé, et d'autre part, faire une étude technique et pédagogique de ce projet.

- Une matrice ARP permettant d'aider les concepteurs projet à la méta-réflexion sur le projet proposé (projet favorisant l'Apprentissage ou la Production, Respect ou non des contraintes temps coût).

Au niveau technologique, et c'est sur la base de cette modélisation que nous avons conçu et réalisé un environnement informatique intitulé SMART-Project (ou **S**ystème **M**ulti-**A**gents **pouR** appren**T**issage par **P**rojet) dédié à la pédagogie par projet, adoptant une démarche gestion de projet, médiatisé par un système multi-agents capable de fournir un soutien et une assistance à ces acteurs.

L'orientation vers un tel environnement a été motivée par plusieurs raisons :

- D'un point de vue pédagogique, la mise en place d'activités collaboratives d'apprentissage par projet est une démarche qui se démarque de l'enseignement traditionnel en se recentrant davantage sur l'apprenant qui se voit s'assigner des projets à réaliser. Dans ce contexte, les apprenants peuvent travailler de manière plus autonome afin de construire leurs connaissances de manière active en dépassant le stade d'acquisition et de compréhension d'information vers un stade d'analyse et de synthèse.
- D'un point de vue méthodologique, l'activité gestion de projet est peu supportée par les systèmes pédagogiques pour de nombreuses raisons. Notons la complexité de cette activité qui associe de nombreux acteurs : l'administrateur, les enseignants experts ou suiveurs, les apprenants et l'outil support. Ces acteurs interagissent entre eux de multiples manières : ils coopèrent, communiquent et négocient (Fougères et Canalda, 2002). Les projets se composent de tâches

complexes impliquant plusieurs activités complexes et qui posent des problèmes aux apprenants, et notamment lorsqu'ils se présentent en même temps (Synteta et Schneider, 2002). Notre stratégie consiste donc à faire travailler les apprenants sur l'organisation, la planification et la réalisation d'un projet selon une démarche gestion de projet, très utilisée dans le domaine réel qui les attend (Vincent, 1991).

- D'un point de vue technologique, après avoir conçu notre propre plate-forme de formation à distance M@roc - Téléformation (El kamoun, Bousmah et al, 2003, 2006), qui présente, au-delà des potentialités technologiques, une organisation pédagogique à caractère collaboratif basée sur une métaphore spatiale dépassant la simple mise en ligne des cours. Nous avons pensé qu'il faut intégrer à cette plate-forme, un système d'assistance à base de multi-agents pour les activités collaboratives d'apprentissage par projet (Fougères et Canalda, 2003 ; Xun et Chee, 2001). L'orientation vers une architecture de type multi-agents a été motivée par plusieurs raisons. Tout d'abord il s'agit d'un environnement ouvert, dynamique et complexe où il est possible d'ajouter, modifier des agents sans toucher à la structure générale du système (Wooldridge & Jennings 1995). Ensuite les agents sont une métaphore naturelle pour modéliser notre environnement (Baker 2000). En fin cette approche est bien adaptée pour un système fortement interactif et distribué (Zsolt et al. 2001).

La première partie de cet article aborde la description de la méthodologie OFTP et de son apport. Dans une deuxième partie nous présentons l'environnement SMART-Project et son implémentation. La troisième partie est centrée sur la validation expérimentale. Nous terminons enfin, par la conclusion et les perspectives.

## 2- LA METHODOLOGIE OFTP

Avant d'entamer la description de cette méthodologie, nous commençons tout d'abord par la définition des termes projet et pédagogie par projets. Nous citons seulement les points

que nous avons choisi de retenir en rapport avec notre propos à partir de notre recherche bibliographique.

Un projet peut être défini comme: *Un ensemble d'activités qui sont prises en charge, dans un délai donné et dans les limites de ressources imparties, par des personnes qui y sont affectées dans le but d'atteindre des objectifs définis*<sup>1</sup>. Tandis que la pédagogie par projet peut être défini comme : *Un ensemble d'activités significatives permettant à un collectif d'étudiants de réaliser une production concrète, utile socialisable en intégrant des savoirs nouveaux*<sup>2</sup>.

Nous pouvons considérer trois phases dans un projet :

- Phase d'avant-projet : Effectuée par une équipe pluridisciplinaire constituée d'enseignants, d'ingénieurs d'entreprise; de façon à croiser des regards différents et complémentaires. Cette équipe sera appelée équipe technico-pédagogique dont l'objectif est l'élaboration d'un cahier des charges du projet.
- Phase de réalisation projet : Effectuée par un groupe d'étudiants accompagnés par leur tuteur dont l'objectif est la réalisation du projet (œuvre). C'est la phase centrale du projet ; phase où s'alternent les temps d'apprentissage et de production.
- Phase fin projet : dont l'objectif est de s'assurer que l'œuvre est conforme aux spécifications du cahier des charges. Mais c'est aussi l'occasion pour l'équipe technico-pédagogique d'évaluer l'impact du projet sur les savoirs et les connaissances que l'on a acquis en cours de route.

Nous nous plaçons dans la première phase et nous formulons les hypothèses suivantes :

- Hypothèse n°1 : Un projet doit s'inscrire dans les objectifs généraux de la formation, car il mobilise généralement

---

<sup>1</sup> AFNOR/Z 67-100-1

<http://www.afnor.org/portail.asp>

<sup>2</sup> Projet Gibraltar

[http://users.skynet.be/gibraltar/fr/2\\_ppp.html](http://users.skynet.be/gibraltar/fr/2_ppp.html)

des apprenants pendant une grande période.

- Hypothèse n°2 : L'équipe technico-pédagogique doit prendre conscience de l'intérêt, de l'utilité et de la faisabilité du projet. Elle doit être en mesure de rédiger avec précision les points techniques et pédagogiques les plus sensibles du projet.
- Hypothèse n°3 : Un projet doit favoriser l'apprentissage et la production.

Notre travail consiste donc à valider ces hypothèses. En fait, selon la première et la deuxième hypothèse, notre problématique porte sur la question du soutien conceptuel et informatique à la conception d'un cahier des charges dans un contexte de pédagogie par projet. Par contre, selon la troisième hypothèse, notre problématique porte sur la question du soutien à la méta-réflexion sur ce cahier des charges (projet favorisant l'apprentissage ou la production, respect ou non des contraintes temps coût).

C'est pour tenter de répondre à ces deux problématiques que notre réflexion a été menée en créant la méthodologie OFTP et la matrice ARP.

La méthodologie OFTP est constituée en fait d'une suite d'études :

- Etude d'Opportunité,
- Etude de Faisabilité,
- Etude Technique,
- Etude Pédagogique.

L'étude d'opportunité consiste à :

- Définir le périmètre du projet (ou contexte de projet)
- Identifier les besoins généraux du projet
- Formuler les objectifs du projet.

L'étude de faisabilité vise à :

- Analyser la faisabilité technique, pédagogique et économique du projet.
- Faire une estimation grossière du délai envisagé et du coût de projet (en terme des moyens humains et matériels).

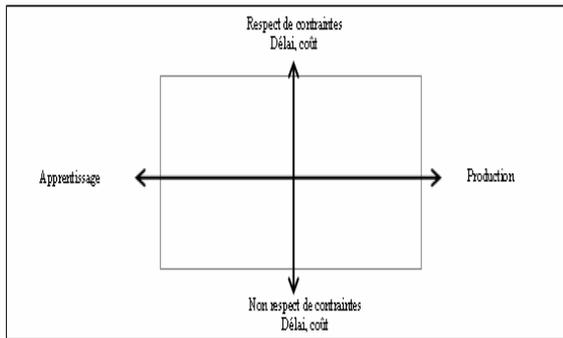
L'étude technique vise à exprimer l'ensemble des spécifications techniques caractérisant le projet. C'est une pièce de référence pour la réalisation, le contrôle et la validité du projet.

L'étude pédagogique vise à définir les objectifs pédagogiques à atteindre et les connaissances et/ou compétences à acquérir, après avoir fait une étude analytique sur l'ensemble des connaissances et/ou compétences que nécessitera le projet dans sa réalisation, et les nouvelles connaissances et/ou compétences à acquérir ou à approfondir.

SMART-Project peut aider l'équipe technico-pédagogique à construire automatiquement le cahier des charges via l'agent CdC (Cahier des Charges) qui s'appuie sur l'ontologie OFTP. C'est en fait le soutien informatique que nous avons relevé dans notre première problématique. Ce cahier des charges doit décrire avec précision :

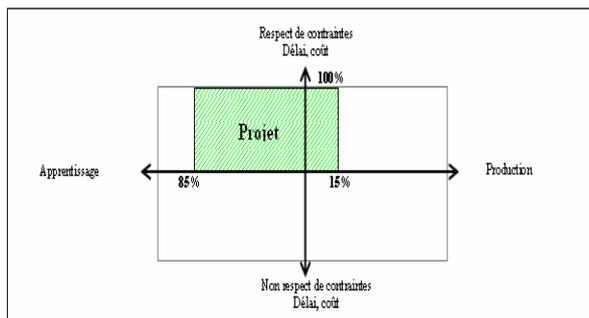
- Le contexte et les enjeux du projet.
- Le public visé
- Les objectifs généraux
- Les bénéfices attendus
- Les contraintes à prendre en compte
- Les conditions de réussite
- La description technique
- Le cadre pédagogique
- Les ressources nécessaires
- Le coût
- Le délai de réalisation

Une fois le projet est énoncé sous forme d'un cahier des charges, il doit être situé dans la matrice ARP (Apprentissage, Respect de contraintes délai/coût, Production) que nous proposons à la figure 1. En fait, l'objectif principal du projet doit être clair et précis pour tous les acteurs (équipe technico-pédagogique, étudiants et tuteurs). Il doit indiquer s'il favorise l'apprentissage ou la production avec un respect ou non des contraintes (délai, coût). Voici deux exemples de cas d'utilisation :



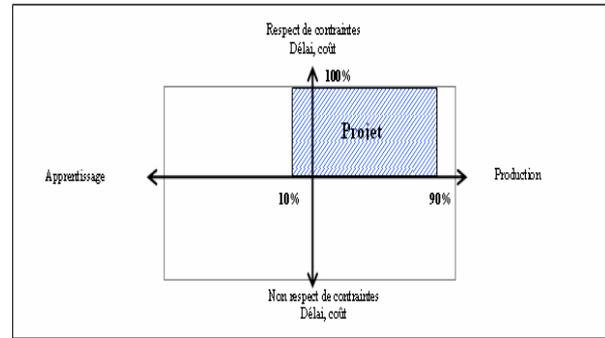
**Figure 1 : Matrice ARP.**

Dans l'exemple de la figure 2, l'objectif principal du projet, est de favoriser l'apprentissage avec un respect total des contraintes (délai, coût). Ce cas peut être situé dans le domaine de CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). C'est le cas par exemple d'un projet proposé par un enseignant où le produit à réaliser n'est pas une finalité en soi mais un prétexte pour apprendre.



**Figure 2 : Cas d'un projet situé dans la matrice ARP (CSCL).**

Par contre, dans l'exemple de la figure 3, l'objectif principal du projet, est de favoriser la production avec un respect total des contraintes (délai, coût). Ce cas peut être situé dans le domaine de CSCW (Computer Supported Collaborative Working). C'est le cas par exemple d'un projet proposé par un industriel, cherchant la réalisation d'un produit à moindre coût, par des étudiants qui maîtrisent la plupart des connaissances et/ou compétences nécessaires. Dans ce cas le projet va leur permettre l'application de ces connaissances et/ou compétences tout en les initiant à prendre en compte les contraintes du monde industriel.



**Figure 3 : Cas d'un projet situé dans la matrice ARP (CSCW).**

En se basant sur les informations saisies par l'équipe technico-pédagogique au cours des étapes de la méthodologie OFTP, la matrice ARP est générée automatiquement par un agent logiciel (Bousmah et al, 2006). Suivant le positionnement du projet dans cette matrice l'équipe technico-pédagogique doit réfléchir sur :

- La scénarisation pédagogique la plus adéquate permettant de placer les étudiants soit dans un contexte d'apprentissage (construction des connaissances et/ou compétences), soit dans un contexte de production (application des connaissances et/ou compétences), soit les deux.
- Le choix du tutorat où le tuteur peut être un expert de contenu qui doit jouer le rôle d'un consultant (cas d'un projet favorisant l'apprentissage), ou seulement un assistant pédagogique qui doit guider les étudiants dans les étapes importantes du projet et jouer le rôle d'un facilitateur (cas d'un projet favorisant la production).
- La composition des groupes d'apprenants (nombre, compétences des membres du groupe, homogénéité ou hétérogénéité dans la composition, ... etc.).
- Le choix des outils technologiques (chat, mail, forum, visio ou audio conférence, partage de documents, ... etc.) pour implanter les meilleures stratégies d'apprentissage, de production et de tutorat.
- Le choix des ressources pédagogiques nécessaires à la construction ou à l'approfondissement des connaissances.

- Le choix du type d'évaluation (formative, sommative) permettant de mettre l'accent sur le taux de succès du projet.

### 3- L'ENVIRONNEMENT SMART-PROJECT

Suite à notre modélisation OFTP et à partir d'une étude des travaux et d'expériences existants dans le domaine de la pédagogie par projets (Batatia et al, 2002 ; Collis, 1997 ; George et Leroux, 2001 ; Domenico et al, 2002), de la gestion de projet (Soler 2001), des CSCL (Computer-Supported Collaborative Learning), des CSCW (Computer-Supported Collaborative Working), des ASCW (Agents Supported Cooperative Work) et de AIED (Artificial Intelligence in Education), nous avons élaboré le modèle de la figure 4 (Bousmah et al, 2005), où nous pouvons identifier les différents acteurs de

l'environnement SMART-Project. Il s'agit d'une équipe technico-pédagogique, d'un groupe d'apprenants et d'un enseignant tuteur.

#### 3.1 - Equipe technico-pédagogique

Elle est appelée ainsi, parce que elle peut être constituée d'acteurs hétérogènes issus des domaines pédagogiques et technologiques (enseignants, ingénieurs d'entreprise) managés par un directeur de projet. Sa mission est la proposition des projets à réaliser au cours de l'année universitaire, l'observation de l'exécution de ces projets par le groupe d'apprenants et enfin la discussion avec les tuteurs. Le projet doit être énoncé sous forme d'un cahier des charges et doit être situé dans la matrice ARP que nous avons proposé.

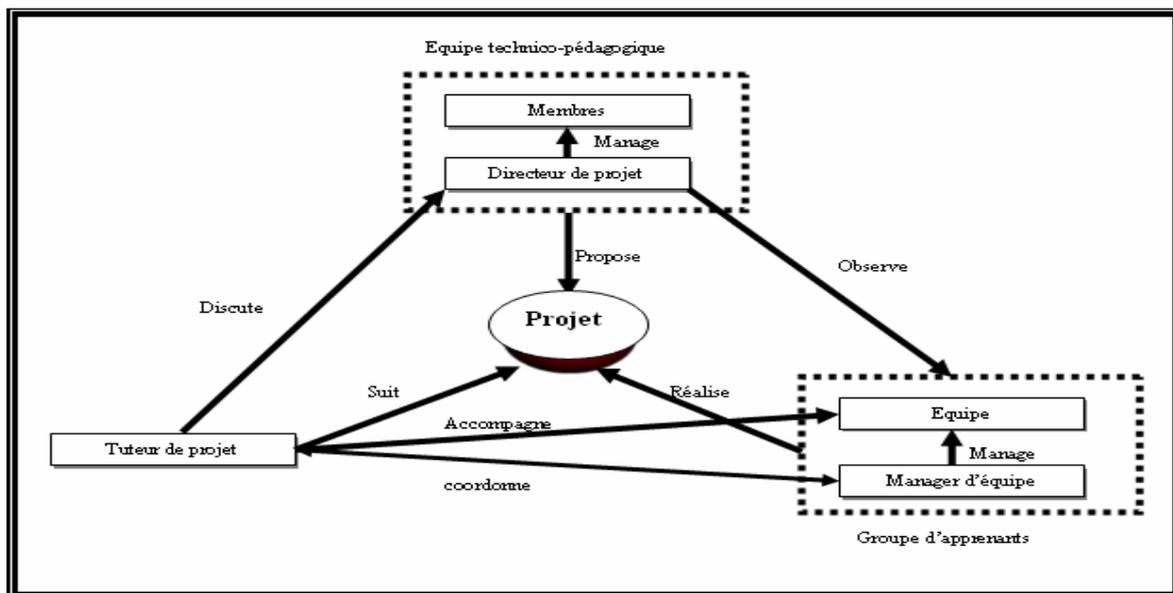


Figure 4 : Architecture de l'environnement SMART-Project.

#### 3.2- Groupe d'apprenants

Le groupe d'apprentissage est constitué d'un manager et d'une équipe. Le manager qui n'est qu'un simple apprenant motivé, impliqué possédant un esprit de leadership doit amener son équipe à réaliser le projet selon une démarche gestion de projet (analyse préalable, élaboration d'une liste de tâches, planification, suivi, etc.). Cette stratégie pédagogique a un double rôle :

- Faire travailler les apprenants sur l'organisation, la planification et la

réalisation d'un projet selon une démarche gestion de projet, très utilisée dans le domaine réel qui les attend.

- Soulager l'enseignant pour qu'il puisse suivre plusieurs projets au même temps (formation dans un contexte de masse).

Chaque projet comporte des spécificités et nécessite une approche et des outils adaptés, mais la plupart des projets peuvent être modélisés comme une suite de phases dans le temps. Chaque phase est constituée d'un

ensemble de tâches  $T_i$ . La réalisation d'une tâche  $T_i$  peut être assurée par un ou plusieurs apprenants (selon l'organisation choisie), déposée dans l'environnement SMART-Project et validée par le manager et/ou le tuteur du projet, en alternant des étapes individuelles et collectives en phases synchrones et asynchrones. Ce processus est décrit par le modèle RDV (Réaliser, Déposer et Valider) de la figure 5 que nous proposons :

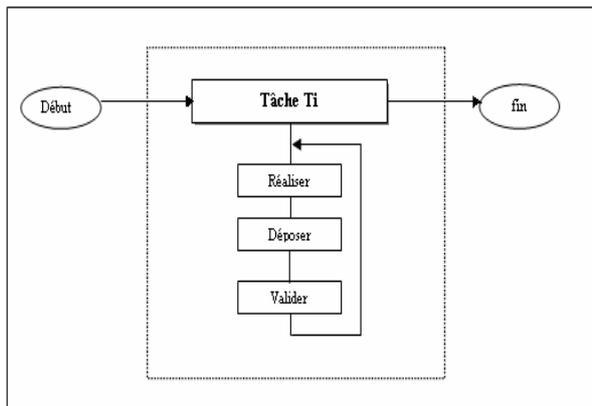


Figure 5 : Modèle RDV d'une tâche.

### 3.3. Tuteur de projet

Le Tuteur de projet est un enseignant qui peut suivre un ou plusieurs projets au même temps (formation dans un contexte de masse par exemple), accompagne un ou plusieurs équipes et coordonne avec un ou plusieurs managers. En cas de besoin, il peut discuter avec le directeur de projet.

## 4- IMPLEMENTATION

SMART-Project est un environnement informatique en ligne basé sur le concept client serveur et sur les technologies d'Internet. Côté client, on utilise un simple navigateur (client léger); ce qui simplifie par la suite la prise en main du dispositif et élimine le coût de déploiement du logiciel client. Côté serveur, on fait appel à une architecture Web 3 tiers : Serveur Web, serveur d'application et serveur de base de données.

Au-delà des potentialités technologiques, l'environnement SMART-projet (<http://smartproject.ucd.ac.ma>) présente une organisation pédagogique à caractère collaboratif; en fait, on peut se connecter selon plusieurs profils utilisateurs, chaque profil détermine à la fois les lieux qu'ils sont

susceptibles d'atteindre, les outils de communication, de coordination et de collaboration qu'ils leur sont liés. Ce profil définit également les privilèges, le rôle et le statut de l'utilisateur. Cette différenciation se caractérise par un environnement spatial et fonctionnel spécifique attribué à chaque utilisateur (ou groupe d'utilisateurs) après son authentification. La figure 6 représente la page d'accueil où on peut identifier quatre profils :

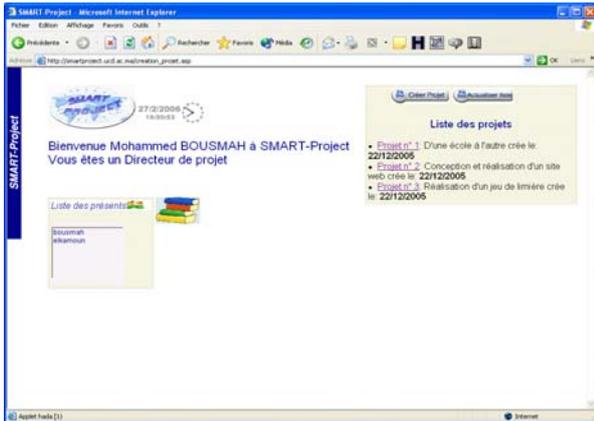


Figure 6 : Page d'accueil de SMART-Project.

- L'administrateur qui assure globalement la gestion et la logistique de SMART-Project.
- Le concepteur, membre de l'équipe technico-pédagogique qui permet de proposer un projet et de mettre en ligne les ressources qui sont en relation avec ce dernier.
- Le tuteur, l'enseignant au sens traditionnel, qui accompagne les apprenants dans la réalisation de leurs projets et facilite leur collaboration et conflit sociocognitif.
- L'apprenant, acteur principal dans une pédagogie par projet, il accède à distance à ces projets, collabore avec son équipe à la réalisation de leurs projets.

En se connectant en tant que concepteur, la page équipe technico-pédagogique s'affiche (figure 7). Différents espaces à distinguer sur cette page:

- Un espace pour la conception collaborative à distance d'une situation d'apprentissage par projet.
- Un espace de discussion (chat).



- Un espace de partage de ressources.

**Figure 7 :** Page équipe technico-pédagogique.

La figure 8 représente la page relative à la méthodologie OFTP pour un projet bien déterminé. C'est un espace permettant à des concepteurs éloignés géographiquement de concevoir ensemble, en mode synchrone ou asynchrone, une situation d'apprentissage par projet. Il inclut pour chaque projet:

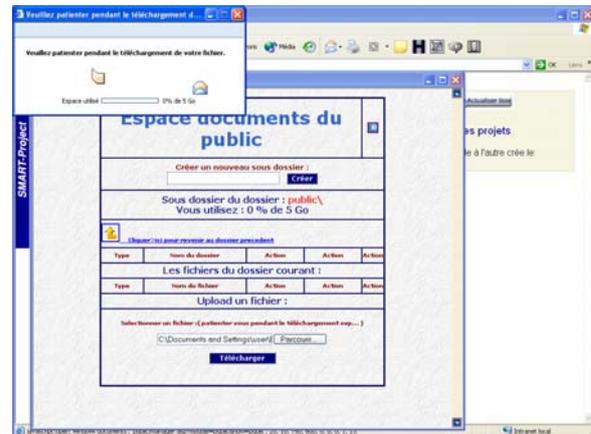


**Figure 8 :** Page de la méthodologie OFTP.

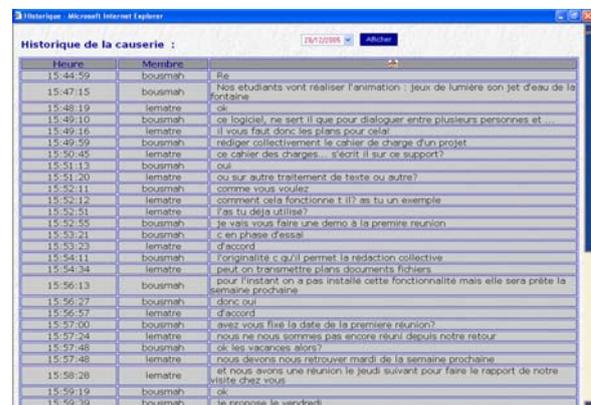
- Un ensemble de quatre formulaires (Opportunité, Faisabilité, étude Technique et Pédagogique) à remplir à distance d'une manière collaborative par les concepteurs (Figure 9).
- Un espace de partage de ressources (Figure 10).
- Une salle de réunion dont l'historique est enregistrée (Figure 11).
- Un lien vers l'agent Cahier des charges CdC permettant la génération automatique d'un cahier des charges à partir des formulaires OFTP.
- Un lien vers l'agent ARP permettant la génération automatique de la matrice ARP



**Figure 9 :** Formulaire étude de faisabilité.



**Figure 10 :** Espace de partage de ressources.



**Figure 11:** Historique d'une réunion.

Pour la conception de ces agents, nous avons choisi la méthodologie MaSE (Multiagent System Engineering) décrite par Deloach (2001). Cette méthodologie comporte sept étapes regroupées en deux phases : une phase d'analyse (objectifs, cas d'utilisation, rôles) et une phase de conception (classes, interaction, agents et système). L'objectif de cette méthodologie MaSE est d'aider le programmeur à analyser et à concevoir un

système multi-agents à partir d'un cahier des charges initial. Ce choix est justifié par : (1) la vision simple, modeste et pragmatique que donne la méthodologie MaSE à la définition d'un agent et par la suite au système multi-agents ; (2) l'automatisation du processus d'agentification ; (3) la disponibilité de la documentation.

En ce qui concerne l'implémentation, et après avoir étudié les plates-formes les plus connues de développement des systèmes multi-agents (JADE, Zeus, Madkit, AgentBuilder, etc.), notre choix s'est porté sur JADE ou Java Agent Development Framework (Rimassa *et al.*, 1999). En fait, JADE est une plate-forme open source, conforme à la norme FIPA, bien documentée et mise à jour périodiquement.

## 5 – EXPERIMENTATION

### 5.1 Description

Cette expérimentation vise d'une part à évaluer l'environnement SMART-Project et d'autre part, à appliquer la méthodologie OFTP pour concevoir à distance une situation d'apprentissage par projet. En fait, il s'agit d'un projet intitulé « d'une école à l'autre », permettant un échange culturel et professionnel entre les élèves de deux lycées, l'un se trouve en France (lycée Le Corbusier de Lille), et l'autre au Maroc (lycée AL Khawarizmi de Safi). L'équipe technico-pédagogique dans notre cas, est constituée de six enseignants dont trois se trouvent en France et les trois autres au Maroc, leur mission est la conception à distance, via l'environnement SMART-Project, d'une situation d'apprentissage par projet, en s'appuyant sur la méthodologie OFTP.

Cette phase de conception a duré trois mois (janvier février mars, 2006). La première partie de ce projet est déjà réalisée au Maroc au cours du mois de mai 2006 où vingt élèves français ont été bien accueillis en famille par vingt élèves marocains. La deuxième partie du projet est prévue en France au cours du mois de février 2007, où les élèves français vont à leur tour accueillir en famille les élèves marocains.

### 5.2 Résultats

La méthodologie OFTP appliquée à ce projet a permis d'obtenir les résultats suivants :

#### Etude de l'Opportunité du projet

- **Contexte du projet**

Dans le cadre de la formation du citoyen et donc de l'insertion socioprofessionnelle de nos élèves, nous souhaitons mettre en place des échanges culturels, des rencontres entre deux communautés afin de partager leurs richesses mutuelles et de prendre conscience de l'environnement social, culturel et professionnel de l'autre.

- **Public visé**

Vingt élèves et six enseignants de chaque lycée professionnel des deux pays.

- **Bénéfices attendus pour les étudiants**

Les élèves découvriront ce qui peut se faire de différent, avec des modes et méthodes propres à un autre environnement, le tout pour leur enrichissement personnel dans leur vie professionnelle, culturelle et sociale.

- **Objectifs du projet**

Pôle « Apprendre à vivre ensemble » :

- Vivre en collectivité
- S'intégrer dans les lieux d'accueil
- Développer l'esprit critique
- Respecter l'espace et le public

Pôle culturel

- Découvrir l'histoire des civilisations, des religions et de la littérature
- Transmettre des connaissances, des codes culturels
- Créer des échanges

Pôle de formation professionnelle

- Réaliser une fontaine d'eau
- Découvrir, analyser et comparer deux systèmes de formation
- Echanger les compétences
- Découvrir, analyser et comparer les méthodes de travail.

## Etude de la Faisabilité du projet

**Techniquement:** le projet est faisable; parce qu'il entre dans le cadre des compétences de l'ensemble des acteurs qui participent à sa mise en œuvre et à sa réalisation.

**Pédagogiquement:** cela correspond à nos programmes que nous adaptons pour rester dans nos domaines respectifs et aussi parce qu'il respecte les directives pédagogiques de la nouvelle réforme éducative au Maroc.

**Economiquement:** Le projet est faisable; parce que son budget de réalisation reste quand même à la portée des participants et leurs partenaires. En fait, le financement va se faire par les subventions de la région, des entreprises partenaires, de l'académie, du lycée et des participants.

**Durée totale du projet :** Deux ans.

**Coût total du projet :** 50000€

### Etude Technique du projet

Il s'agit de concevoir et réaliser une fontaine d'eau décorée selon le style oriental, qui va être un espace de détente pour les élèves. Trois phases à distinguer dans ce projet, à savoir :

- Phase n°1 : Conception et réalisation des plans.

Le but de cette phase est la réalisation des plans de la fontaine en 2D sous Autocad et en 3D sous solid Works ou ArchiCad afin d'avoir un prototype en 3D de l'œuvre à construire.

- Phase n°2 : Construction et décoration

Le but de cette phase est la construction des gros œuvres et la décoration de la fontaine selon un style oriental.

- Phase n°3 : Animation

Le but de cette phase est la réalisation des animations lumineuses, sonneurs ainsi que les jets d'eau de la fontaine.

### Etude pédagogique du projet

- **Objectifs pédagogiques à atteindre**

-Dispenser à l'élève un enseignement lui permettant de développer une base de formation commune et unifiée.

-Développer chez l'élève les capacités d'auto-apprentissage et d'adaptation aux exigences changeantes de la vie active et aux nouveautés

de l'environnement culturel, scientifique, technologique et professionnel.

-Développer le sens du travail méthodologique commandé par les principes et les démarches technologiques ;

-Concrétiser le concept de l'interdisciplinarité;

-Développer chez l'élève l'esprit d'analyse, de synthèse et de travail en groupe;

-Préparer l'élève à l'ouverture d'esprit, au respect d'autrui et à la préservation de l'environnement

- **Connaissances (et/ou compétences) que nécessitera le projet afin d'être réalisé.**

Afin d'être réalisé, le projet nécessitera les compétences suivantes :

-Des compétences dans le domaine de la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) Autocad, ArchiCad, Solid works ...etc.

-Des compétences dans le domaine de la construction de gros œuvres et de décoration

-Des compétences dans le domaine de plomberie

-Des compétences dans le domaine électrique (animations lumineuses)

-Des compétences dans le domaine des logiciels de compilation musicale (animation musicale de la fontaine)

- **Connaissances (et/ou compétences) manquantes**

En ce qui concerne les élèves marocains:

-Des connaissances dans le domaine de la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) Autocad, ArchiCad, Solid works ...etc.

-Des connaissances dans le domaine de la construction de gros œuvres et de décoration

-Des connaissances dans le domaine de plomberie

En ce qui concerne les élèves français:

-Des connaissances dans le domaine électrique (animations lumineuses)

-Des compétences dans le domaine des logiciels de compilation musicale (animation musicale de la fontaine).

Enfin, le cahier des charges d'un tel projet est généré automatiquement par l'agent CdC; ce dernier le sauvegarde sous forme d'un document XML (figure 12) pour des utilisations ultérieures. Tandis que les matrices ARP (figure 13-14) ainsi que leurs fichiers XML associés (figure 15-16) sont générées automatiquement par l'agent ARP,

```

F:\TP\CdC.xml - Microsoft Internet Explorer
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <CdC>
- <Project>
  <name>d'une école à l'autre</name>
- <Opportunités>
  <Contexte>Dans le cadre de la formation du citoyen et
  donc de l'insertion socioprofessionnelle de nos
  élèves, nous souhaitons mettre en place des
  échanges culturels, des rencontres entre deux
  communautés afin de partager leurs richesses
  mutuelles et de prendre conscience de
  l'environnement social, culturel et professionnel de
  l'autre.</Contexte>
  <Public>Vingt élèves et cinq enseignants de chaque
  lycée professionnel des deux pays.</Public>
  <Benefices>Les élèves découvriront ce qui peut se faire
  de différent, avec des modes et méthodes propres à
  un autre environnement, le tout pour leur
  enrichissement personnel dans leur vie
  professionnelle, culturelle et sociale.</Benefices>
  
```

Figure 12 : Extrait du cahier des charges sous format XML.

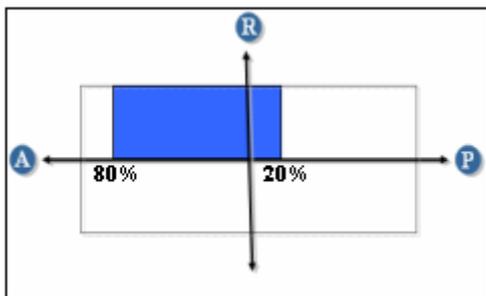


Figure 13 : Matrice ARP pour les élèves marocains.

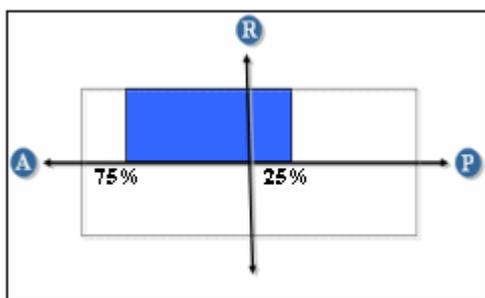


Figure 14 : Matrice ARP pour les élèves français.

```

F:\TP\ARP_ma.xml - Microsoft Internet Explorer
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <ARP_matrix>
- <Project>
  <name>d'une école à l'autre</name>
  <RdD>100</RdD>
  <RdC>100</RdC>
  <TdA>80</TdA>
  <TdP>20</TdP>
</Project>
</ARP_matrix>
  
```

Figure 15 : Fichier XML associé à la matrice ARP : cas des élèves marocains.

```

F:\TP\ARP_fr.xml - Microsoft Internet Explorer
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <ARP_matrix>
- <Project>
  <name>d'une école à l'autre</name>
  <RdD>100</RdD>
  <RdC>100</RdC>
  <TdA>75</TdA>
  <TdP>25</TdP>
</Project>
</ARP_matrix>
  
```

Figure 16 : Fichier XML associé à la matrice ARP : cas des élèves français.

### 5.3 Un premier bilan

Suite à cette expérimentation, il nous semble important de mettre en émergence certains points. En effet :

- Il s'agit ici d'un projet à dimension internationale où les concepteurs se trouvaient dispersés entre la France et le Maroc. Ils devaient donc obligatoirement disposer d'un outil en ligne, leur permettant le soutien à la conception d'une situation d'apprentissage par projet, la communication synchrone et asynchrone, le partage des ressources et la structuration des idées. Ces fonctionnalités ont été donc bien offertes par notre environnement SMART-Project.
- Cet environnement était bien accueilli par l'ensemble des enseignants, particulièrement par son design, ses outils et ses agents. Néanmoins, il reste encore à l'expérimenter dans d'autres contextes de projets par d'autres équipes technico-pédagogiques, qui doivent être cette fois-ci pluridisciplinaires de façon à croiser des regards différents et complémentaires.

- Ce projet est interdisciplinaire, il a permis un échange culturel et professionnel entre les élèves des deux pays, il a permis aussi à ces élèves d'explorer des notions nouvelles et d'approfondir des notions acquises préalablement. Les matrices ARP de la figure 13 et 14 montrent bien qu'il s'agissait d'un projet favorisant l'apprentissage, avec un respect total des contraintes délai et coût.
- Le bilan de cette première expérience est globalement positif. En fait : (1) Elle a validé nos hypothèses qui portaient, selon la première et la deuxième, sur la question du soutien conceptuel et informatique à la conception d'un projet, et selon la troisième, sur la question du soutien à la méta-réflexion sur le projet proposé. (2) Les enseignants sont très satisfaits. Ils estiment que la méthodologie OFTP les a beaucoup aidés à verbaliser leurs besoins. L'un des attraits majeurs signalés par les participants est la matrice ARP qui leur a permis une méta-réflexion sur le projet proposé. (3) Lors de la première partie de l'échange, et au-delà des compétences professionnelles acquises, nous avons observé l'émergence de nouvelles interrogations chez les élèves sur le rôle des cultures, celles qui leur sont familières et celles qui viennent d'ailleurs, et aussi, nous avons observé la remise en question des préjugés et des stéréotypes concernant ces cultures.

## 6 – CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous avons présenté au cours de cet article un environnement informatique appelé SMART-Project, dédié à la pédagogie par projet, médiatisé par un système multi agents. C'est un dispositif de conception à distance de projet, qui a mis à la disposition de ces acteurs des outils de communication, de partage de ressources et de structuration des idées.

Nous avons adopté pour cet environnement, une méthodologie intitulée OFTP permettant aux concepteurs, d'une part, de réfléchir sur l'opportunité et la faisabilité du projet proposé, et d'autre part, de faire une étude technique et pédagogique de ce projet.

Nous avons proposé aussi une matrice intitulée ARP, générée automatiquement par un agent logiciel, permettant d'aider les concepteurs à la méta-réflexion sur le projet proposé (projet favorisant l'apprentissage ou la production, respect ou non des contraintes temps coût).

Nous avons utilisé cet environnement dans une situation réelle, bien que notre validation expérimentale soit une illustration d'un cas d'usage, elle témoigne de l'importance d'un tel environnement pour réussir une situation d'apprentissage par projet à distance.

Enfin, notre travail aura comme perspective l'implémentation de situations d'apprentissage par projets en se basant sur les spécifications IMS-LD pour d'une part, avoir une définition logique et standard des dépendances impliquées par les scénarios pédagogiques, et d'autre part, tenir compte des travaux de normalisation afin de faciliter la réutilisation et l'interopérabilité de ces situations d'apprentissage dans d'autres plates-formes.

## BIBLIOGRAPHIE

- Baker, M. (2000), "The roles of models in Artificial Intelligence and Education research: a prospective view", *International Journal of Artificial Intelligence in Education* Vol. 11(2), pp 122-143.
- Batatia H., Markennen H., Ponta D. (2002), "Netpro: Tools for web-based project learning [On-line]", *TICE 2002*, Lyon 13-15 novembre, 2002 [30/04/2003], p. 379-380.  
<http://docinsa.insa-lyon.fr/tice/2002/ca/ca052.html>
- Bousmah, M., Elkamoun, N., Berraissoul, A. (2005), "SMART-Project un environnement informatique support d'activités collaboratives d'apprentissage par projet, à base de systèmes multi-agents", *Conférence Internationale EIAH'2005, Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, 25-27 Mai 2005, Montpellier, France.
- Bousmah, M., Elkamoun, N., Berraissoul, A., Aqal, A. (2006), "Online method and environment to elaborate the project-based learning specifications in higher education". In *ICALT 2006 conference: The 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Kerkrade, The Netherlands, July 2006.

- Collis, B. (1997), "Supporting Project-Based Collaborative Learning Via a World Wide Web Environment" in *Web-Based Instruction*, edited by B.H. Khan, *Educational Technology Publications, Inc.*, New Jersey, 1997, pp 213 -219.
- Deloach, S. (2001). "Analysis and Design using MaSE and agentTool ", *The 12th Midwest Artificial Intelligence and Cognitive Science Conferenc.*, Miami University, Oxford, Ohio, March 31 – April, p.7
- Domenico Ponta, Giuliano Donzellini, and Hannu Markkanen, (2002), "Project Based Learning in Internet: the NetPro approach", *13h Annual Conference, Canberra, Australia*, 30 September to 2 October 2002.
- Elkamoun, Bousmah et al. (2003), "Conception, realization and implementation of a device for distance continuing education in telecommunication and networking", *4th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training ITHET03*, 7-9 July 2003 to Marrakech, Morocco.
- Elkamoun Najib, Bousmah Mohammed, Aqqal Abdelhak et Berraisoul Abdelghafour, (2006), "Conception et réalisation d'un environnement virtuel d'apprentissage collaboratif, orienté métaphore spatiale, couplé avec un système observateur d'usage", *e-TI*, Numéro 2, 17 avril 2006,
- <http://www.revue-ti.net/document.php?id=852>.
- Fougères, and A.-J., Canalda, P. (2002), "iPédagogique : un environnement intégrant la gestion assistée de projets d'étudiants". *Symposium TICE 2002*, Lyon, France.
- Fougères, A.-J., Canalda, P. (2003), "Assistance in an interactive learning environment: a computer-aided management of tutored student project", *The Sixth International Conference On Computer Based Learning in Science (CBLIS)*, 5 - 10 July 2003, University of Cyprus, Nicosia, Cyprus.
- Fung, P. (1996), "Issues in Project-Based Distance Learning in Computer Science". *Journal of Distance Education/Revue de l'enseignement à distance*, 11, 2.
- George, S., Leroux, P. (2001), "Un environnement support de projets collectifs entre apprenants : SPLACH", *Sciences et techniques éducatives*, Hermès, 8(1-2), 49-60.
- Rimassa G., Bellifemine F., Poggi A. (1999), "JADE - A FIPA Compliant Agent Framework", *PMAA'99*, Londres : Avril 1999, p. 97-108.
- Soler, Y. (2001), "conduite de projet" CNRS, <http://www.dsi.cnrs.fr/conduite-projet>.
- Synteta, P., and Schneider, D. (2002), "Towards Project-Based e-Learning", *Proceedings of E-Learn 2002*, Montreal, 15-19 october 2002.
- Paquette, G., et al. (1997), "Le Campus virtuel: un réseau d'acteurs et de ressources". *Journal of Distance Education/Revue de l'enseignement à distance*, 12(1).
- Vincent Giard (1991), "Gestion de projet", *Economica*, Paris, 1991.
- Wooldridge Michael, Nick Jennings (1995), "Intelligent Agents : Theory and Practice", *Cambridge University Press*,
- Xun Yi and Chee Kheong Siew, (2001), "Agent-mediated Online Learning -AMOL", *ASCW '01 Agents Supported Cooperative Work* , Montreal, Canada, May 29, 2001.
- Zsolt Haag, Richard Foley, Julian Newman (2001), "A Distributed Agent Based System For Supporting Virtual Software Corporations", *ASCW '01 Agents Supported Cooperative Work* , Montreal, Canada, May 29, 2001.

**DEFINIR ET REPERER L'INTELLIGENCE COLLECTIVE  
DANS LES EQUIPES DE TRAVAIL OPERATIONNELLES :  
LE CAS D'UNE PME DU SECTEUR DE L'ELECTRONIQUE**

---

**Olfa Zaïbet – Grèselle,**

Attachée Temporaire de l'Enseignement et de la Recherche en Sciences de Gestion,  
Institut d'Administration des Entreprises de NICE  
Avenue Emile Henriot, 06050 NICE CEDEX  
Tél : 06 21 05 50 62  
[olfazaibet@yahoo.fr](mailto:olfazaibet@yahoo.fr)

---

**Résumé :** Dans un contexte où les entreprises font face à plusieurs changements, les dirigeants sont appelés à revoir les modes d'organisation des équipes de travail (Roy, 1999). Le management traditionnel des équipes de travail ne se traduit pas automatiquement et nécessairement en réussite. En effet, il n'est pas aisé de faire en sorte que les individus travaillent ensemble et de manière efficace à la réalisation d'une tâche commune. Ce constat incite plusieurs chercheurs à développer des modèles rendant compte des déterminants de l'efficacité des équipes de travail (ex : Hackman, 1987 ; Campion, Medsker, 1993). Parmi les déterminants identifiés, l'intelligence collective pourrait constituer un facteur important pour prédire l'efficacité des équipes dans les entreprises. Pourtant, ce concept n'est pas actuellement stabilisé en Sciences de Gestion. De plus, peu d'outils sont à la disposition des responsables des ressources humaines et des chercheurs pour l'identifier concrètement. Comment peut-on définir concrètement et opérationnellement le concept d'intelligence collective et comment peut-on le repérer au sein des organisations ?

**Mots clés :** Intelligence collective, efficacité, équipe de travail, dynamique de groupe.

**Summary:** In a context where the companies face several changes, the leaders have to re-examine the modes of organization of the staffs (Roy, 1999). The traditional management of the staffs is not necessarily translated automatically and into success. Indeed, it is not easy to make so that the individuals work together and efficiently to the realization of a common task. This report encourages several researchers to develop models accounting for the determinants of the effectiveness of the staffs (ex: Hackman, 1987; Campion, Medsker, 1993). Among the identified determinants, the collective intelligence could constitute a significant factor to predict the effectiveness of the teams in the companies. However, this concept is not currently stabilized in Sciences of Management. Moreover, little of tools are at the disposal of the persons in charge for human resources and the researchers to identify it concretely. How can one define concretely and operationally the concept of collective intelligence and how can one locate it within the organizations?

**Key words :** Collective intelligence ; Effectiveness; Workteam ;

## DEFINIR ET REPERER L'INTELLIGENCE COLLECTIVE DANS LES EQUIPES DE TRAVAIL OPERATIONNELLES : LE CAS D'UNE PME DU SECTEUR DE L'ELECTRONIQUE

---

Selon Glaser (1994), « *une compétence nouvelle est maintenant exigée des employés, des ouvriers aux décideurs : celle de travailler productivement et collaborativement dans les équipes* ». Ainsi, la structuration en équipe permettrait de s'adapter plus facilement aux évolutions de l'environnement, voir de les anticiper. En outre, grâce au fonctionnement en équipe, l'organisation peut s'appuyer sur une unité de base autre que l'individu, et par conséquent, être moins dépendante des aléas (congés de maladie et éventuelles démissions...) de ses employés. Sans compter que le fonctionnement en équipe est généralement considéré comme favorisant la participation avec pour conséquence, l'investissement, les efforts et la créativité des individus (Anderson et West, 1998).

Le concept d'intelligence collective pourrait apporter une réponse utile s'il constitue un facteur important pour prédire l'efficacité des équipes de travail dans l'entreprise. Au niveau individuel, l'intelligence individuelle est une préoccupation constante de la gestion des ressources humaines. Au niveau de l'entreprise, il s'agit de l'intelligence organisationnelle, essentiellement étudiée en stratégie dans l'approche par les ressources où s'inscrivent le courant de la « *Resource-based view* » (Wernerfelt, 1984, Barney, 1991), et la théorie des capacités dynamiques (Teece, Pisano et Shuen, 1997). Au niveau du groupe, il s'agit de l'intelligence collective et cette notion paraît être au croisement du champ de la stratégie d'entreprise et du champ de la gestion des ressources humaines.

Ces dernières années, de nombreux travaux de recherche portent sur le thème de l'intelligence collective ou du moins se réfèrent à cette notion. La plupart des auteurs soulignent le fait qu'elle représente un enjeu important pour le bon fonctionnement des organisations. De plus, certains travaux (Lévy, 1997) indiquent qu'elle serait déjà présente de façon opérationnelle au sein des organisations. Cependant, la définition de l'intelligence collective ne semble pas encore stabilisée

notamment en Sciences de Gestion. De plus, peu d'outils sont à la disposition des chercheurs, mais aussi des praticiens pour l'identifier concrètement.

Nous nous intéressons dans cet article à la problématique de l'intelligence collective, en restreignant notre champ d'étude aux situations fondées sur un travail d'équipe où un collectif d'individu vise à atteindre un but commun en associant les efforts de chaque contributeur. L'objectif étant d'enrichir le concept d'intelligence collective afin de lui donner tout son sens en Sciences de Gestion. Deux questions nous semblent importantes :

-Tout d'abord, comment peut-on définir clairement et opérationnellement la notion d'intelligence collective ?

-Et enfin, comment peut-on la repérer dans le fonctionnement des organisations ? Il s'agit de proposer des dimensions de cette dernière afin notamment de pouvoir l'identifier au sein des entreprises.

Nous nous attacherons dans un premier temps à mieux comprendre le concept d'intelligence collective, pour laquelle nous proposerons une définition et des dimensions opérationnelles pour le repérer au sein du fonctionnement des organisations (1). Dans un deuxième temps, grâce aux traces de l'intelligence collective repérées grâce à un aller-retour entre théorie et pratique, nous tenterons d'identifier concrètement l'intelligence collective. Pour ce faire, nous nous appuyons sur les observations portant sur deux équipes de travail que nous avons conduites au sein de l'entreprise Temex (2).

### 1. L'INTELLIGENCE COLLECTIVE : DEFINITION ET DIMENSIONS

L'intelligence collective constitue un facteur important pour prédire l'efficacité des équipes dans les entreprises. En effet, partant du principe que l'intelligence collective est un système, on peut dire que c'est la somme des intelligences individuelles des membres d'une

équipe plus leur relation. Ainsi, ce qui distingue une intelligence collective d'un simple travail collectif, c'est ce dépassement dû à la relation entre les membres du collectif. L'émergence de l'intérêt pour l'intelligence collective tient à deux autres choses : la première est la complexité croissante des problèmes rencontrés, la deuxième est la limite du fractionnement des composantes d'une situation.

L'intelligence collective se développe par l'apprentissage en petits groupes. Cette notion est issue de la rencontre de deux concepts :

- celui de collectif de travail, soit avec une dimension restreinte (groupe de travail ou équipe), soit avec une dimension plus élargie où le collectif désigne plusieurs individus qui collaborent à la poursuite d'objectifs communs sous la direction d'un leadership (Schein, 1971) ;
- et celui d'intelligence, notion qui peut être définie comme la capacité de compréhension.

Si l'idée de collectif de travail remonte aux premiers travaux théoriques sur le management et l'organisation, la dimension collective du concept d'intelligence est relativement récente. L'organisation constitue le lien entre l'intelligence individuelle et l'intelligence collective. Même individuelle, l'intelligence s'inscrit indiscutablement dans une perspective organisationnelle plus large que le simple périmètre de travail d'un individu. Elle relève non seulement de la capacité d'un acteur à faire face à une situation de travail particulièrement complexe, mais incidemment de l'aptitude de l'organisation à favoriser la construction d'un comportement adapté et efficient.

Afin d'appréhender la diversité des comportements d'intelligence collective déployés par les salariés dans une entreprise, nous avons réalisé durant trois mois (de septembre à novembre 2005), 16 entretiens

semi-directifs d'une durée moyenne d'une heure et demi dans une PME du nom de Temex. 11 membres de l'équipe dirigeante et 5 chefs d'équipes ont été interrogés sur les conduites qu'ils observent ou qu'ils mettent en œuvre au sein de leurs équipes, et sur leurs perceptions et interprétations de ce qu'est ou de ce qu'évoque pour eux « *l'intelligence collective* ».

Notre démarche était exploratoire et visait deux grands objectifs. Le premier consistait à proposer une définition opérationnelle de l'intelligence collective. Pour cela, les salariés étaient invités à s'exprimer sur leur compréhension du concept, et à le comparer avec d'autres notions (collaboration, implication, coopération, etc.). Le deuxième thème abordé lors des entretiens visait à rechercher les dimensions caractéristiques de l'intelligence collective. Nous avons demandé aux salariés de décrire un exemple d'intelligence collective telle qu'ils l'ont vécue dans leur équipe. Nous les avons également encouragés à raconter et à dépeindre les situations de travail concrètes pour lesquelles ces comportements d'intelligence collective sont déployés. La retranscription et le codage grâce au logiciel Atlas-Ti de ces entretiens nous ont permis de compléter les données recueillies dans la littérature et de proposer une définition opérationnelle de l'intelligence collective.

### **1.1 Proposition d'une définition opérationnelle de l'intelligence collective**

De nombreux débats et écrits lui ont été consacrés. Pourtant, la notion d'intelligence collective reste peu aisée à cerner comme le révèle la difficulté des auteurs à la définir (Cf. *Tableau 1 : Les définitions de l'intelligence collective*). Chacune des définitions qui suivront dans notre développement tend à mettre en exergue une dimension fondamentale de l'intelligence collective.

**Tableau 1 : Les définitions de l'intelligence collective**

Auteurs	Définitions
<b>1969 simon</b>	Il s'agit d'une phase de recherche d'information, d'interprétation et de « construction d'une vision » de l'environnement à usage collectif.
<b>1979 courbon</b>	On appellera intelligence collective d'une organisation, sa capacité à dégager des différentes visions des activités de cette organisation et de son insertion dans son environnement (qui sont perçues par les individus et les groupes) une intersection commune lui permettant de diriger d'une manière consciente son évolution. L'intelligence collective d'une organisation mesure sa capacité à acquérir de la connaissance
<b>1988 williams &amp; Sternberg</b>	L'intelligence du groupe est définie comme l'intelligence fonctionnelle d'un groupe de personnes fonctionnant comme unité.
<b>1993 meunier</b>	L'intelligence collective est la capacité d'utiliser à leur pleine potentialité toutes les ressources de l'entreprise en vue d'assurer la production des biens ou services de qualité, de créer et de maintenir l'adéquation et l'équilibre entre missions - structures - ressources - résultats, et entre les dimensions stratégiques et opérationnelles de l'entreprise. Elle se traduit le mieux en termes « d'adaptation et de souplesse ».
<b>1994 bonabeau</b>	On parle métaphoriquement « d'intelligence » collective lorsqu'un groupe social peut résoudre un problème dans un cas où un agent isolé en serait incapable.
<b>1994 et 1997 levy</b>	Une intelligence partout distribuée, sans cesse valorisée, coordonnée en temps réel, qui aboutit à une mobilisation effective des compétences. L'intelligence collective n'est pas un objet purement cognitif. (1994) L'intelligence collective réfère à l'intelligence réalisée à différents niveaux collectifs de l'organisation, sinon dans l'organisation toute entière ; il ne s'agit donc pas de la somme des intelligences individuelles. L'intelligence collective c'est l'intelligence des groupes de travail (1997)
<b>1995 lesca et caron</b>	l'intelligence collective stratégique est le processus collectif volontariste par lequel des individus unissent leurs efforts pour discerner et acquérir des informations anticipatives (notamment des signaux faibles) et pour en tirer du sens utile pour la prise de décision de nature non répétitive et pour l'action rapide au bon moment.
<b>1996 glynn mary ann</b>	L'intelligence collective est la possibilité d'un groupe pour traiter, interpréter, coder, manoeuvrer, et accéder à l'information d'une façon utile et dans un but précis, ainsi il peut augmenter son potentiel adaptatif dans l'environnement dans lequel il fonctionne.
<b>1997 rabasse</b>	L'intelligence collective est la mobilisation optimale des compétences individuelles à fin d'effets de synergies concourant à un objectif commun. Il y a intelligence collective lorsque l'on observe l'utilisation collective, au sein d'une entreprise, d'informations éparses détenues par différents individus au travail et que cette démarche vise à susciter un consensus d'action collective par le biais de processus individuels et collectifs.
<b>2001 garnier</b>	Le processus qui permet à un groupe d'appréhender l'ensemble des dimensions d'un problème dans le temps et dans l'espace et de déboucher sur une décision.
<b>2001 goux - baudiment</b>	L'intelligence collective concerne l'ensemble des processus collectifs qui permettent de construire une réflexion partagée.
<b>2002 besson</b>	L'intelligence collective est un multiplicateur des intelligences individuelles de l'entreprise. L'intelligence collective est la coordination des intelligences de l'entreprise.
<b>2004 mack</b>	C'est une capacité qui, par la combinaison et la mise en interaction de connaissances, idées, opinions, questionnements, doutes ...de plusieurs personnes, génère de la valeur (ou une performance ou un résultat) supérieure à ce qui serait obtenu par la simple addition des contributions (connaissances, idées, etc.) de chaque individu.
<b>2004 zara</b>	C'est un outil pour développer la responsabilité, la créativité, l'adaptabilité d'une organisation et garantir la mise en œuvre des décisions en réduisant la résistance au changement et en créant une émulation positive
<b>2005 ribette</b>	C'est une émergence culturelle, organisationnelle dû au développement entre les individus de relations de communication.

## **Intelligence collective versus intelligence individuelle.**

La plupart des auteurs s'accordent sur la définition suivante : « l'intelligence collective est différente de la somme des intelligences individuelles qui la composent » (Ribette, 1996). Pour Lévy (1997), l'intelligence collective réfère à l'intelligence réalisée à différents niveaux collectifs de l'organisation, sinon dans l'organisation toute entière ; il ne s'agit donc pas de la somme des intelligences individuelles. L'intelligence collective, c'est l'intelligence des équipes de travail. Parler d'intelligence collective repose donc sur un double postulat :

-Le premier postulat suppose que tout être humain est détenteur d'une intelligence individuelle à laquelle il peut faire appel.

-Le second postulat est qu'il existe une forme d'intelligence, dite « collective », susceptible de dépasser, en les intégrant, les intelligences individuelles et les savoirs spécialisés.

Afin de comprendre comment émerge l'intelligence collective à partir des intelligences individuelles, il nous semble ici utile de distinguer deux approches de l'intelligence collective :

-*l'approche en termes d'articulation émergente.* Ainsi, pour Glynn (1996), l'intelligence collective est une résultante, « elle émerge à partir de la coopération et de la synergie existant entre les intelligences individuelles ». Cette approche relevant du management stratégique, analyse la mise en synergie des intelligences individuelles pour développer un avantage concurrentiel ;

-*et l'approche en termes d'interaction.* Dans ce cas, l'intelligence collective est perçue comme « le résultat de la rencontre entre l'organisation et l'environnement au travers de l'interprétation qui crée et définit un langage et un mode de coordination entre les personnes ». (Ribette, 1996). L'intelligence collective n'émerge pas de façon spontanée et instantanée : il faut du temps (les membres vont apprendre à se connaître et à agir ou penser ensemble) et il peut y avoir des conflits (les membres vont devoir confronter leurs représentations de la situation et leurs intérêts) et elle est liée à l'environnement (Lévy, 1997). Dans le cadre de cet article, nous avons privilégié l'approche interactionniste de l'intelligence collective.

Issue de l'interaction entre les membres du collectif, l'intelligence collective repose ainsi sur les intelligences individuelles. Il existe à ce titre un lien complexe entre les intelligences individuelles et l'intelligence collective : « *l'intelligence collective est faite d'intelligences individuelles, mais elle n'en est pas la simple combinaison, encore moins l'addition : on ne peut la déduire simplement de celles-ci, même si elle peut changer quand celles-ci se modifient* » Mack (1998). Pour Besson (2002), « *l'intelligence collective est un multiplicateur des intelligences individuelles de l'entreprise* ».

Reprenant l'hypothèse de départ selon laquelle il y a « *une interaction permanente entre les « structures internes » de chaque personne et les « structures externes » de son milieu* »<sup>1</sup>. Partant du principe que tout se transforme et se renouvelle, qu'il existe une interactivité permanente entre tous les individus observants et observés et que tous les acteurs doivent mobiliser leurs propres ressources pour construire ensemble des projets communs, on est amené à se poser la question du passage de l'intelligence individuelle à l'intelligence collective.

On passe de l'intelligence individuelle à une intelligence collective par l'accès dans l'élaboration des connaissances de tous les acteurs à la production et à la diffusion du savoir. L'individu devient partie prenante. Il est en somme co-producteur du savoir car il participe aux échanges de connaissances (communautés virtuelles de savoirs). Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication sont un instrument pour faire émerger et développer une intelligence collective mais leur utilisation est laissée à la libre interprétation des acteurs. Par le biais du réseau Internet par exemple, les messages et les informations sont « *décloisonnés* », ce qui modifie grandement les relations entre les individus au travail.

## **L'intelligence d'un collectif restreint en situation de travail.**

---

<sup>1</sup> Propos de Régis Ribette dans son article intitulé « Les stratégies d'élaboration et de transmission des connaissances : construits individuels et construits collectifs », *Revue Internationale de Systémique*, Vol 9, N°2. pp.167 à 182, 1995.

est propre à un collectif de travail restreint qui est constitué pour faire face à une situation de travail. En effet, nous partons du principe que l'intelligence collective ne peut se créer que dans des groupes de petite taille, pour que les échanges soient fructueux. L'intelligence d'un groupe de travail n'a pas de données préalables commensurables et figées. Les acteurs collectifs ne sont pas définis à l'avance. Pour Williams & Sternberg (1988), l'intelligence du groupe est définie comme « *l'intelligence fonctionnelle d'un groupe de personnes fonctionnant comme unité* ». Courbon (1979) comme Mack (2004) parlent de « *capacité* ». Ce dernier, définit l'intelligence collective comme « *une capacité qui, par la combinaison et la mise en interaction de connaissances, idées, opinions, questionnements, doutes ... de plusieurs personnes, génère de la valeur (ou une performance ou un résultat) supérieure à ce qui serait obtenu par la simple addition des contributions (connaissances, idées, etc.) de chaque individu* ».

**Une capacité collective de résolution de problème et de prise de décision.** Pour Pénalva (2004), c'est « *la capacité d'un groupe à se poser des questions et à chercher des réponses ensemble* ». Pour Garnier (2001), l'intelligence collective est un processus qui permet à un groupe d'appréhender l'ensemble des dimensions d'un problème dans le temps et dans l'espace pour déboucher sur une décision. Cette définition met l'accent sur la capacité reconnue à l'intelligence collective d'être un processus<sup>2</sup>. Etant définie comme un processus, elle va donc se transformer et évoluer en différents stades. Selon Bonabeau (1994), on parle métaphoriquement « *d'intelligence* » collective lorsqu'un groupe social peut résoudre un problème dans le cas où un agent isolé en serait incapable. Pour Pénalva (2004), l'intelligence collective est un processus collaboratif de production de savoirs. Elle est liée à la motivation, au cognitif et à l'action.

---

<sup>2</sup> Van de Ven (1992) définit la notion de processus de trois façons. Ce peut être :

- une logique qui explique une relation causale entre des variables dépendantes et interdépendantes ;
- une catégorie de concepts ou de variables qui font référence aux actions individuelles ou organisationnelles ;
- une suite d'événements qui décrit comment les situations évoluent avec le temps.

Cette troisième définition est particulièrement pertinente pour comprendre l'intelligence collective en tant que processus.

L'intérêt de l'intelligence collective dans la construction d'une décision est qu'elle permet une réflexion à plusieurs et structure l'action autour d'un objectif qui a du sens.

**L'intelligence d'une vision commune pour mieux s'adapter et agir.** Pour Simon (1969), il s'agit d'une phase de recherche d'information, d'interprétation et de « *construction d'une vision* » de l'environnement à usage collectif. Selon Courbon (1979), on appellera intelligence collective d'une organisation, sa capacité à dégager des différentes visions des activités de cette organisation et de son insertion dans son environnement (qui sont perçues par les individus et les groupes) une intersection commune lui permettant de diriger d'une manière consciente son évolution. L'intelligence collective d'une organisation mesure sa capacité à acquérir de la connaissance. En effet, nous pouvons constater, qu'il existe deux référentiels de mise en place de l'intelligence collective liés à la situation : D'une part, d'une manière quotidienne pour résoudre une situation de travail déjà présente. D'autre part, d'une manière prévisionnelle, pour résoudre une situation de travail planifiée ou imprévue dans le temps et donc à venir.

Ainsi un certain nombre de points semblent faire l'objet d'un consensus et plusieurs hypothèses émergent :

*-L'intelligence collective est un système, on peut dire que c'est la somme des intelligences individuelles des membres d'une équipe plus leur relation.*

*-L'intelligence collective est propre à un collectif de travail restreint.*

*-L'intelligence collective est un processus. Elle va donc se transformer et évoluer en différents stades.*

*-La création de l'intelligence collective est liée à la situation, au contexte de travail.*

*-La création de l'intelligence collective est corrélée avec le degré de complexité que rencontre les équipes de travail face à une situation donnée. Elle semble plus mobilisée en situation de crise qu'en situation de gestion classique organisée.*

*-L'intelligence collective est un indicateur d'efficacité d'une équipe de travail.*

Au terme de cette présentation, nous proposons

la définition suivante de l'intelligence collective :

*Ensemble des capacités de compréhension, de réflexion, de décision et d'action d'un collectif de travail restreint issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation donnée présente ou à venir.*

## 1.2. Des dimensions pour repérer l'intelligence collective

Notre définition et nos hypothèses qui émergent grâce à notre revue de la littérature et aux premiers entretiens mettent en exergue trois dimensions : cognitive, relationnelle et systémique, qui doivent exister et être mises à profit pour que l'intelligence collective se crée. Ces dimensions ont émergé grâce à un aller – retour entre la littérature et le terrain. Il s'agira, à partir de ces dimensions de dégager des traces afin de rendre le concept d'intelligence collective opératoire.

Reprenons chacune de ces dimensions afin de les clarifier :

**La première dimension de l'intelligence collective est cognitive.** Elle permet de comprendre le sens de l'action collective. Cette dimension cognitive est composée de trois sous dimensions :

### - la compréhension collective.

« *L'activité collective qui exige la coordination des activités individuelles nécessite elle aussi, l'élaboration d'une représentation de référence dite souvent référentiel commun. Quoique ces notions ne coïncident pas tout à fait, on parle aussi de référentiel opératif commun, de vue partagée, d'environnement cognitif mutuel, d'espace d'information commun, de modèle mental partagé* » (Leplat, 2000). Ochinine (1978)<sup>3</sup> parle d'« *image opérative* », et Troussier (1990), étend cette notion au collectif. Il s'agit alors d'une image orientée vers l'action qui s'élabore en fonction des informations détenues par les collectifs. On notera la nécessité de partager des connaissances, des représentations et des référents communs afin de collaborer dans

l'action (Navarro, 1990). Ceci apparaît dans de nombreuses études portant sur les dialogues entre sujets. Ainsi, Krauss et Glucksberg (1977) montrent que des descriptions transmises régulièrement par un sujet à un autre dans une tâche expérimentale se simplifient à l'extrême jusqu'à n'être plus compréhensibles que par les protagonistes. De même, dans les travaux de Clark (1986 et 1987), on voit comment, à partir des variations langagières, s'élabore une représentation commune de la tâche et se met en place un langage opératif.

### - la réflexion collective.

L'apprentissage semble aussi essentiel à la création d'une intelligence collective. De l'apprentissage peut ainsi résulter une mémoire collective. Cette dernière se traduit selon Ribette (2000) à travers trois savoirs :

-« *Savoirs théoriques* » : Ce sont des savoirs communs au collectif qui s'acquièrent grâce à l'interaction entre les membres du collectif de travail. Dans ce cas, les affinités entre les personnes sont essentielles à leur établissement. Ce sont des savoirs liés à la « *pensée* » ;

-« *Savoirs actionnés* » : Ce sont des savoir-faire donc des savoirs qui s'acquièrent grâce à l'expérience vécue, à l'action du collectif de travail ;

-« *Savoirs actionnables* » : ce sont des savoirs relatifs à l'action, que l'on peut désigner par l'expression « *connaissances actionnables* ». Ce néologisme, comme le rappelle Le Moigne (1990), a été introduit dans la littérature organisationnelle par Schön en 1983 (actionable knowledge), afin de dépasser le distinguo habituel entre savoir et savoir-faire, c'est-à-dire la séparation entre la composante épistémique (la connaissance : la pensée) et la composante pragmatique (l'action). C'est Argyris, qui dès 1974 avait proposé avec Schön des modèles organisationnels pour l'action, qui parle en 1995 de « *savoir pour agir* » (knowledge for action). Il ressort de ces travaux que c'est par la réflexion sur ses actions, sur ses savoirs d'expérience, que le praticien (le sujet connaissant engagé dans l'action) peut mieux prendre conscience des stratégies d'actions qu'il a élaboré, et donc pourra les améliorer. La traduction de savoirs tacites en savoirs d'action constitue le cœur même du processus d'apprentissage. En développant le concept dual d'action intelligente, Simon (1969) avait attiré

<sup>3</sup> Ochinine (1978) cité par Falzon P., « les activités verbales dans le travail » in *modèle en analyse du travail*, dir. Amalberti, De Montmollin et Theureau, Pierre Margada éditeur, 1991, pp. 229-247.

l'attention sur la légitimité d'une rationalité procédurale, qui ne se réduit pas à la logique et au calcul fondé sur des faits ayant valeur de vérité, et qui tient pour tout aussi satisfaisants les modes cognitifs que sont la délibération et l'argumentation. Il s'agit alors de concevoir et de construire des connaissances qui soient représentatives d'expériences, d'actions et de réflexions.

**- la décision collective.**

L'intelligence collective est liée à l'action de réfléchir et de collaborer. Peu importe que la décision soit celle d'une seule personne ou de plusieurs. Ce qui est important, c'est que la construction de la décision ait mobilisé l'intelligence collective et les connaissances de chacun des membres de l'équipe.

**La deuxième dimension de l'intelligence collective est relationnelle.** Elle permet de tisser des liens au sein de l'équipe. Elle est composée d'une sous-dimension.

**- l'action collective.**

*La collaboration* est l'engagement mutuel des membres d'une équipe de travail dans un effort coordonné pour résoudre ensemble un problème. Everaere (1999) définit plus précisément trois caractéristiques de la coopération, qui sont également identifiables et transposables dans la collaboration :

-l'interdépendance désigne le fait que nous ne pouvons pas réaliser une activité donnée individuellement dans des conditions données ;

-l'interaction : traduit cette interdépendance en actes délibérément orientés vers l'action collective. L'appropriation collective dépend également de la capacité des acteurs à s'engager dans la situation. L'individu et la société sont liés en étroites interactions. Moreno (1954) estime que ces interactions visent à favoriser la sociabilité et l'intégration des individus au sein du groupe.

-et enfin, la co-activité : désigne la réalisation simultanée (unité de temps) et/ou contiguë (unité de lieu) d'une action commune, qui nécessite une coordination orale, visuelle, sonore voire tactile intense entre au moins deux individus. La cohésion d'équipe se traduit par le fait que le collectif agit comme une même et seule unité. Une dynamique collective managériale se crée. De plus, la coordination des actions au sein d'une équipe est meilleure dès que les individus synchronisent leurs comportements notamment liés à leurs humeurs, leurs pensées et leurs sentiments.

*L'autonomie* doit être présente à deux niveaux : au niveau de l'équipe et des individus dans l'équipe. Une équipe peut avoir une grande marge de liberté pour mener la mission qui lui est donnée, mais les membres de l'équipe peuvent très bien n'avoir aucune liberté quant à leurs tâches au sein de l'équipe. Selon Langfred (2000) les tensions entre ces deux formes d'autonomie influencent l'efficacité de l'équipe. Dans le même esprit, Manz (1993) parle de « *paradoxe* » en analysant ces deux formes d'autonomie et Markham (1995) soulignent qu'il est difficile de mettre en place simultanément dans le même collectif une autonomie au niveau individuel et au niveau de l'équipe.

Dans tout groupe, il y a des synergies et des antagonismes (Ribette, 1991), et ces derniers ne peuvent pas être supprimés car l'existence du *conflit* est inhérente à la nature sociale. Quelques travaux soulignent que l'existence de conflits au sein d'une équipe ou d'un groupe est génératrice d'intelligence, de créativité. (Tjosvold, 1991 ; Jehn, 1994, 1995, 1997 ; Pelled, 1996 ; Jehn et Chatman, 2000). Si les travaux sur les conflits les ont pendant longtemps assimilés à des pertes de temps et à des causes d'inefficacité pour la performance du collectif, c'est notamment à cause du cadre d'analyse, celui-ci étant axé sur des groupes dont les membres avaient des buts opposés (Eisenhardt et Schoonhoven, 1990). Les récents travaux sur le rôle du conflit au sein d'un collectif montrent qu'il est pertinent de prendre en compte certains attributs classiques (essentiellement démographiques : âge, sexe, ancienneté dans l'entreprise...) pour comprendre et évaluer les différences de point de vue entre des individus rassemblés dans un collectif de travail (Pelled, 1996).

*La confiance* est un élément omniprésent dans le processus d'intelligence collective. Nous la définissons comme un ensemble de facteurs permettant la collaboration entre les membres d'une équipe, basé sur le respect mutuel, l'intégrité, l'empathie et la fiabilité. La notion de confiance est en forte interaction avec celle de la compétence.

**La troisième dimension de l'intelligence collective est systémique.** Cette dimension englobe les deux dimensions précédentes.

Comme l'a montré Weick (1993), l'individu est au centre d'un système et construit ses actions (contributions) en analysant les actions des autres (représentations) et les relie avec le système (subordinations). C'est donc sur le plan de l'étude des interactions que se situe la problématique de l'intelligence collective. Au sens de Weick, cette dernière est « *un système d'actions collectives* ».

Selon Ribette (1996), l'efficacité d'un groupe humain oblige à la gestion des projets individuels et des projets collectifs. Au-delà de l'efficacité interne, la véritable efficacité d'une organisation dépend d'une bonne mise en perspective avec son environnement. La nécessité de devoir, tout à la fois, gérer les nombreuses efficacités d'une entreprise liées à son bon fonctionnement interne et son efficacité en rapport avec son environnement externe, nous amène à distinguer, dans le fonctionnement général de tout organisme,

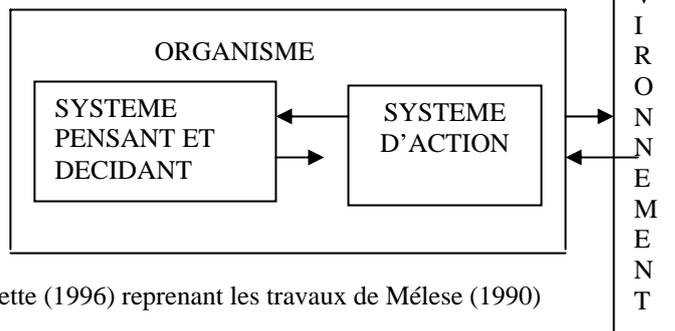
deux grands systèmes en interactions permanentes :

-le système d'action, qui va « *opérer physiquement* » sur l'environnement, pour réaliser concrètement les objectifs attendus,

-le système pensant et décidant, qui a la double fonction de gérer tout à la fois l'efficacité et l'efficience.

On reconnaît le couple naturel « *pensée - action* », auquel peut être ramené la problématique de l'intelligence collective. Autrement dit, on ne peut pas dissocier un organisme de son environnement, et par conséquent la structure interne d'encadrement (la structure hiérarchique) doit permettre une régulation de cette problématique efficacité - efficience en gérant le fonctionnement du processus pensée / décision / action. (cf. Schéma 1 : Le couple « *pensée-action* »).

**Schéma 1 : Le couple « *pensée - action* »**



Source : Ribette (1996) reprenant les travaux de Mélese (1990)

A partir de ces dimensions et de leurs composantes, nous pouvons repérer des traces nous permettant d'identifier l'existence d'une forme d'intelligence collective dans les

équipes de l'entreprise Temex (Cf. Tableau 2 : *Les dimensions opérationnelles de l'intelligence collective*).

**Tableau 2 : Les dimensions de l'intelligence collective**

<b>Définition de l'intelligence collective</b> : ensemble des capacités de compréhension, de réflexion, de décision et d'action d'un collectif de travail à taille humaine issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation de travail présente ou à venir.					
<b>dimensions</b>	<b>sous - dimensions</b>	<b>composantes</b>		<b>traces</b>	
<b>Cognitive</b>	Compréhension collective	intercompréhension		Les membres du collectif développent un esprit d'équipe propre à eux.	
		représentation partagée		Les individus confrontent leur représentation de la situation.	
		langage en commun		Une personne extérieure ou nouvelle au collectif ne les comprendrait pas ou difficilement.	
		élaboration en commun		Les individus se mettent d'accord sur la marche à suivre et les buts à atteindre.	
	Réflexion collective	Mémoire collective	savoirs théoriques (pensée)		Existence de savoirs communs au collectif.
			savoirs actionnés (action)		Existence de savoir - faire donc de savoir liés à l'expérience, à l'action.
			savoirs actionnables (pensée-action)		-Existence à la fois de savoirs et de savoirs faire. Ce qui se traduit par des savoirs pour agir ensemble au sein du collectif. -Capacité du collectif à savoir prélever dans son environnement les données utiles et surtout pertinentes pour la conduite de son action.
	Décision collective	objectif commun		-Prise d'une décision non pas par l'ensemble mais construite par l'ensemble. -la construction de la décision a mobilisé l'intelligence collective et les connaissances de chacun des membres de l'équipe.	
	<b>relationnelle</b>	Action collective	collaboration	interdépendance	La personne mentionne le besoin d'une coordination avec les autres.
				co-activité	La personne mentionne l'influence de ce qui est fait à un poste sur les autres (Bataille, 2001).
interaction				La personne mentionne le fait qu'elle a besoin des autres pour faire face à une situation de travail et agir.	
cohésion d'équipe			-le collectif agit comme une même et seule unité. - Existence d'une dynamique collective.		
comportements			-Le collectif s'adapte aux comportements des divers membres.		
conflits			-Le collectif est composé de différents individus qui par l'échange de leurs points de vu, créent de l'intelligence et donc enrichissent le collectif.		
autonomie			-Indépendance de l'équipe et des individus dans l'équipe.		
Confiance			- Chaque membre fait confiance à un individu pour sa capacité à...		

Nous ne concevons cette liste de dimensions que comme un outil de travail, sans doute incomplet, mais qui vise à répondre de façon fonctionnelle à la question : s'agit-il bien ici d'une intelligence collective ? Ou, mieux : qu'y a-t-il d'intelligent dans ce collectif ?

Le terme « *trace* » englobe l'ensemble des résultats et des conséquences que laisse l'intelligence collective ; il s'agit donc de rechercher des traces spécifiques de l'intelligence collective, que l'on retrouvera, aussi bien dans le produit de l'activité

collective que chez l'opérateur lui-même. Cette colonne du tableau a été complétée grâce à un aller-retour entre la littérature et le terrain.

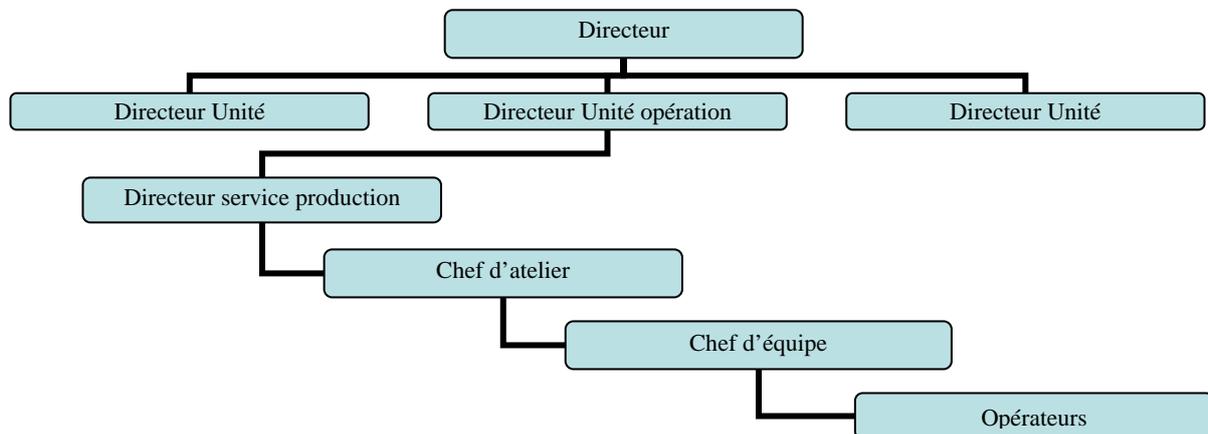
## 2. REPERER L'INTELLIGENCE COLLECTIVE SUR LE TERRAIN : UNE ETUDE DE CAS

Nous proposons de repérer ces traces de l'intelligence collective dans le cas Temex. L'objectif de cette recherche est d'enrichir le concept d'intelligence collective en essayant de comprendre dans quelle mesure une équipe de travail peut être intelligente collectivement et notamment les conditions dans lesquelles elle a tendance à se développer. L'analyse de deux équipes de production au sein de cette entreprise fournit ici un matériau de travail. Après avoir présenté l'entreprise et notre méthodologie de recherche, nous décrivons le fonctionnement de ses deux équipes de travail que nous avons étudié plus particulièrement. Enfin, à l'aide des dimensions et des traces de l'intelligence collective proposées en deuxième partie, nous verrons si ces équipes de travail détiennent une intelligence collective et si oui dans quelles conditions ?

## 2.2 Présentation de l'entreprise et méthodologie

Notre terrain d'étude est une PME en restructuration du nom de Temex du secteur électronique. Le choix de cette entreprise se justifie par le fait qu'elle emploie des équipes-projets et des équipes semi-autonomes comme principal mode de fonctionnement, pour lesquelles la réussite repose grandement sur le succès de la dynamique collective. Temex est une PME européenne de 200 personnes, établie dans les alpes maritimes. Il s'agit d'une entreprise qui développe et fabrique des composants électroniques pour applications Radiofréquences (RF) et Hyperfréquences (HF) à différents niveaux d'intégration. L'entreprise compte sept services : commercial, financier, industriel, ressources humaines, recherches et développement, environnement et production. En termes d'effectif, le pôle production constitue le service le plus important et le plus hiérarchisé de l'entreprise. La ligne hiérarchique est constituée du directeur de service, du chef d'atelier, du chef d'équipe et des opérateurs. (Cf. Le Schéma 2 : L'organigramme simplifié de Temex).

Schéma 2 : Organigramme simplifié de TEMEX



Cette étude repose sur des entretiens semi-directifs et une observation non-participante de l'ensemble de l'entreprise que nous menons depuis août 2003. Nous sommes observatrice non dissimulée : le personnel de l'entreprise Temex connaît la nature de notre recherche doctorale. La majeure partie de notre collecte de données s'appuie sur la tenue d'un journal

de bord<sup>4</sup> et à des entretiens semi-directifs. Nous avons aussi pu avoir accès à des documents internes à l'entreprise. Nous avons fait des présentations de l'avancée de notre étude à diverses étapes de la recherche au directeur de l'entreprise.

<sup>4</sup> Dans le journal, nous inscrivons les faits marquants et les discussions auxquels nous avons assisté et participé dans la journée, mais aussi nos impressions.

Avec les entretiens que nous avons mené au sein de l'équipe dirigeante, nous avons mieux cerné certains aspects formels et informels du travail d'équipe en production. Cependant, ceux-ci ne reflétaient que la vision des hiérarchiques et des fonctionnels, il nous a donc semblé utile d'observer en situation les opérateurs afin de mieux comprendre le mode de fonctionnement des équipes de production. C'est pour cette raison que nous avons analysé également pendant 5 mois (de janvier à mai 2006) à raison de deux jours par semaine, le fonctionnement au quotidien de deux équipes de travail distinctes au sein de cette PME à travers 15 entretiens semi-directifs et de l'observation non participante. Nous sommes actuellement dans la phase de traitement des données. Nous proposons de repérer les traces de l'intelligence collective relevées dans le tableau 2 à ces deux équipes, afin de voir si ces équipes opérationnelles détiennent une intelligence collective.

## **2.2. Description et mode de fonctionnement des équipes de travail opérationnelles**

Nous avons eu la possibilité, au cours de notre recherche d'observer, d'interviewer plusieurs collectifs de travail. Nous présenterons ici, deux types d'équipes différentes. Tout d'abord, une équipe polyvalente<sup>5</sup> : l'équipe d'assemblage et une équipe semi-autonome<sup>6</sup> : l'insertion automatique.

La structure de Temex est éclatée en lignes de production de 10 à 20 salariés, conçues « *pour fonctionner autant que possible en flux, avec des moyens autonomes, et pour produire une large famille de produits* » (Hatchuel et Sardas, 1992). Suivant ce mode de production, partant d'un wafer<sup>7</sup> ou d'une lame nue, on arrive progressivement à un produit fini, emballé en bout de ligne. Dans un premier secteur de la ligne, l'insertion automatique, des machines alimentées et surveillées par des opérateurs déposent automatiquement des composants sur

ces wafers. Sur une zone intermédiaire, quelques opératrices ajoutent parfois certains composants, puis les wafers sont testés automatiquement. L'élaboration du produit s'achève en assemblage et finition dans une chaîne de montage classique. Les produits obtenus sont testés avant d'être emballés. Ce choix permet de réduire les cycles mais en cas de problèmes sérieux, la ligne peut rester bloquée.

La fabrication se fait donc en deux temps :

- la construction de la puce (Dispositif à Onde de Surface<sup>8</sup>) par l'équipe en insertion automatique qui travaille en « salle blanche »<sup>9</sup>.
- la disposition de la puce dans un boîtier par l'équipe d'assemblage horaire qui travaille dans la « salle grise ».

Ce sont ces deux équipes qui ont été étudiées.

### **- Une petite équipe polyvalente : l'équipe d'assemblage**

C'est une équipe unique non postée avec un horaire variable. Les membres de l'équipe peuvent venir travailler entre 7h15 et 9h et partir entre 16h et 18h00. L'équipe est composée de quatre opérateurs et d'un chef d'équipe qui sont présents dans la même pièce. Grâce à un système de roulement mis en place par l'équipe elle-même, les membres de cette dernière peuvent travailler une semaine sur deux sur quatre ou cinq jours. Ce système permet d'avoir un assemblage presque continu et de permettre à l'équipe d'avoir un week end de trois jours toutes les deux semaines. L'équipe est supportée par un technicien qui assure les mêmes tâches qu'un opérateur lors d'un remplacement plus une tâche de support en cas de problèmes techniques. Le travail des membres de cette équipe consiste à mettre la puce qui a été fabriquée par l'équipe en insertion automatique, dans un boîtier afin que le produit soit fini et envoyé aux clients. Tous les membres de l'équipe sont polyvalents et ont une double tâche, ce qui leur permet d'être et d'avoir un doublant (une personne qui peut les remplacer ou qu'ils peuvent remplacer) en cas d'absences. Le chef d'équipe cumule en plus des tâches d'un simple opérateur deux autres tâches d'encadrement : la distribution

<sup>5</sup> Dans cette équipe, les membres sont capables d'effectuer les tâches des autres, une marge de manœuvre existe, mais l'équipe reste dirigée par un responsable.

<sup>6</sup> Les membres de ce type d'équipe sont très autonomes. Ils prennent et exécutent en permanence des décisions qui concernent l'organisation et la réalisation de divers aspects de leur travail.

<sup>7</sup> Morceau de cristal.

<sup>8</sup> Morceau de cristal (wafer, lame) sur lequel il a été fait un dépôt métallique, une gravure afin de propager une onde acoustique de surface.

<sup>9</sup> C'est une salle d'isolement afin d'éviter toute propagation de particules de poussière.

des tâches selon les priorités du jour et la mise à jour du tableau de planning pour les divers produits.

L'équipe d'assemblage possède plusieurs caractéristiques. Tout d'abord, la nature du travail des opérateurs n'implique pas nécessairement un travail collectif. D'après le chef d'équipe, la notion d'équipe n'a pas réellement de sens pour eux : *« on travail chacun de notre côté. On n'a pas besoin des autres pour conduire notre unité »*. *« Nos horaires ne sont pas en équipe mais nous sommes une équipe »*. C'est un travail individuel car chacun à sa propre tâche dans le processus mais c'est également un travail collectif car l'ensemble de toutes les tâches permettent de réaliser le processus final. Du fait du partage du même espace de travail, les membres de l'équipe ont beaucoup de contact. Et, il existe une entraide entre les opérateurs. Le travail est plutôt artisanal et les membres peuvent se voir et s'entendre sans aucun bruit de machine. Il y a un esprit d'équipe qui se crée par le contexte et l'environnement mais non par la spécificité du travail qui lui est plutôt individuel. De plus, vu la taille de l'équipe, des affinités se créent plus facilement et les problèmes sont plus vite résolus.

#### **- Une équipe semi-autonome : l'insertion automatique**

Le travail en insertion automatique chez Temex, est réalisé par deux équipes postées. On distingue un système discontinu en deux équipes d'opérateurs avec interruption du travail en fin de journée et en fin de semaine. Ce système permet de faire tourner la production sans interruption de 6h à 22h environ. Au cours de la semaine, deux équipes animées par le chef d'équipe se relaient sur la ligne de production semi-automatisée suivant un principe de travail posté pour réaliser une production presque continue. Du lundi au vendredi se succèdent ainsi l'équipe du matin (de 7h15 à 14h15), puis l'équipe de l'après midi (de 14h à 22h). Nous avons étudié l'équipe du matin.

Il existe deux types d'opérateurs dans la salle blanche :

- ceux appartenant à SBGS (salle blanche grande série) (cinq opérateurs le matin et cinq l'après midi)
- ceux appartenant à SBMU (salle blanche

militaire) (un opérateur matin et un l'après midi)

Les opérateurs en insertion automatique chez Temex travaillent dans un contexte bien précis : la salle blanche. Cette dernière est un endroit protégé qui se présente sur deux niveaux où il existe deux classes de présence de particules : la classe 10 et la classe 10 000. Un sas sépare ces deux niveaux et un autre sépare le premier niveau avec les vestiaires. Les gens qui interviennent dans la salle blanche portent une tenue appropriée pour éviter toute particule qui pourrait compromettre la production : blouse, gants, chausse - chaussure et masque. Les membres des diverses équipes qui interviennent dans la salle blanche se reconnaissent grâce à leur tenue. Il existe trois couleurs de tenue : Blanche pour les membres de la salle blanche, orange pour l'équipe de maintenance, grise pour l'équipe technique.

Dans cette configuration, la fabrication d'un produit est confiée à un chef d'équipe, à six opérateurs, auxquels on demande d'être polyvalents et autonomes et à deux techniciens pour les supporter. Ce travail les conduit à se déplacer dans l'ensemble de la salle blanche. L'opérateur a plus de tâche à réaliser que sur la ligne traditionnelle, et la durée du cycle de fabrication est allongée. Dans la mesure où plusieurs unités fonctionnent en parallèle, il est possible d'en arrêter une sans provoquer le blocage des autres. Les unités correspondent à des pôles de tâches, dont les membres sont capables d'effectuer les tâches des autres avec une importante marge de manœuvre. Les techniciens sont des supports pour les opérateurs, ils se déplacent librement pour surveiller, alimenter, entretenir les équipements et intervenir en cas d'urgence. Les techniciens sont également chargés de l'amélioration du processus, et interviennent sur les problèmes les plus difficiles. En cas d'absence des techniciens, les opérateurs doivent en grande partie s'organiser par eux-mêmes pour gérer les aléas associés à la complexité des automatismes sur lesquels ils travaillent.

Cette équipe de production semi-automatisée désigne l'ensemble des opérateurs qui conduisent de manière séquentielle la même unité de production. Pour faire face à cette

situation, certains éléments ont été mis en place. Nous pouvons signaler, tout d'abord, la présence d'un « *cahier d'atelier* » dans la salle blanche. Il s'agit d'un cahier sur lequel les opérateurs indiquent tous les changements de paramètres de marche de la campagne en cours mais aussi tous les événements marquants concernant l'unité au sens large. Ensuite, il existe la « *relève* » entre opérateurs qui occupent le même poste lors du changement d'équipe. Ce terme désigne le moment (15 minutes) durant lequel l'opérateur en poste et celui qui vient le relever sont présents tous les deux sur l'unité. C'est notamment à cet instant qu'ils se passent les consignes et que celui qui vient relever prend connaissance du contenu du cahier d'atelier. Enfin, sur les lignes étudiées, des réunions de recouvrements horaires ont été mises en place pour certaines fonctions (responsable d'équipe, opérateurs, techniciens...).

L'initiative est valorisée et encouragée chez Temex. Les opérateurs en insertion automatique apprennent des machines pour améliorer le processus et mieux comprendre la machine. L'opérateur a la meilleure vision du terrain, de l'équipement. Les opérateurs sont très polyvalents ce qui est un avantage pour eux puisque ils peuvent tourner sur les divers postes et ainsi éviter la monotonie dans leur travail.

### **2.3. Identification de l'intelligence collective chez Temex : des traces différentes selon les équipes de travail opérationnelles**

#### **- Une petite équipe polyvalente : l'équipe d'assemblage**

Nous avons repéré plusieurs traces d'une intelligence collective au sein de l'équipe d'assemblage mais qui relèvent surtout de la dimension relationnelle. Dans cette équipe, nous avons pu remarquer que bien que le travail soit individuel, les opérateurs peuvent réaliser une tâche à plusieurs. Il arrive ainsi que, comme l'ont montré Martine et Navarro dans le cas d'incidents, lorsque la charge de travail d'un membre de l'équipe est supérieure à celles des autres, certains opérateurs viennent l'aider. Généralement, cela se fait en fonction des affinités : « *Dans l'équipe, on est trois ou quatre à travailler ensemble suivant les affinités extraprofessionnelles. Si on n'est pas*

*débordé, on va aider le mec sur son unité qui a plus de boulot. On ferme ses fûts pendant qu'il en charge dans le four. Le temps passe plus vite et on n'est pas tout seul* ». On repère donc une certaine solidarité et une cohésion de l'équipe : *Le collectif agit comme une même et seule unité. Existence d'une dynamique collective.*

A chaque prise de poste, le chef d'équipe et son équipe se réunissent de manière informelle. C'est à ce moment là que le chef d'équipe indique les campagnes à mener et que les opérateurs discutent des consignes particulières et de la répartition des tâches. Les membres de l'équipe se mettent d'accord sur la marche à suivre et les buts à atteindre. Ils sont conscients de la complémentarité de leurs actes au niveau de l'organisation du travail et au niveau du traitement du produit dans le processus global. Ceci se traduit par une coordination orale importante en situation de travail en cas de problème urgent, à la pause en cas de réajustements, et une élaboration en commun. On repère donc une certaine interdépendance, co-activité, interaction et un sentiment de confiance. *La personne mentionne le besoin d'une coordination avec les autres ; l'influence de ce qui est fait à un poste sur les autres ; le fait qu'elle a besoin des autres pour faire face à une situation de travail et agir. Le collectif s'adapte aux comportements des divers membres. Chaque membre fait confiance à un individu pour sa capacité à faire quelque chose. Les individus se mettent d'accord sur la marche à suivre et les buts à atteindre.*

#### **- Une équipe semi-autonome : l'insertion automatique**

Au sein de cette équipe, les trois dimensions de l'intelligence collective sont présentes de manière plus claire. Ce constat se justifie grâce à plusieurs choses : Tout d'abord, le caractère continu de la campagne qui rend nécessaire la collaboration entre les membres de ce collectif. Ils sont en situation d'interdépendance : il est impossible, physiquement et légalement, pour un opérateur d'assurer seul la production. Une campagne peut durer de quelques heures à plusieurs semaines. *La personne mentionne le besoin d'une coordination avec les autres. Chaque membre fait confiance à un individu pour sa capacité à faire quelque chose. Les individus se mettent d'accord sur la marche à*

*suivre et les buts à atteindre.*

Cette interdépendance se traduit en actes délibérément orientés vers l'action (interaction). *Le fait que la personne a besoin des autres pour faire face à une situation de travail et agir.* Les opérateurs sont autonomes dans la conduite de leur unité. *Indépendance de l'équipe et des individus dans l'équipe.* Néanmoins, si tous les opérateurs sont conscients qu'ils mènent de manière collective une unité, certains ne font que le minimum : remplir le cahier d'atelier et passer les consignes, d'autres en font plus. C'est le cas par exemple de cette opératrice qui indique qu'« *en fin de poste, je prépare l'unité pour l'opératrice de l'après midi. Je la laisse propre, je paramètre les machines.* ». On peut observer que face à une situation de travail précise à savoir « *mener une campagne de production* », les opérateurs ont des comportements différents.

Notons également, qu'il est utile que les opérateurs de cette équipe se coordonnent (co-activité) afin de prendre une décision. *La personne mentionne l'influence de ce qui est fait à un poste sur les autres. Prise d'une décision non pas par l'ensemble mais construite par l'ensemble. La construction de la décision a mobilisé l'intelligence collective et les connaissances de chacun des membres de l'équipe.* Le « *cahier d'atelier* », la « *relève* » et les réunions sont ici très importants et représentent la mémoire collective de l'équipe. *Existence à la fois de savoirs et de savoirs faire, ce qui se traduit par des savoirs pour agir ensemble au sein du collectif.* De part, le contexte de travail de la salle blanche, les membres de l'équipe sont « *en retrait* » par rapport au reste de l'entreprise. Ils ont donc instauré un langage qui leur est propre. *Les membres du collectif développent un esprit d'équipe propre à eux. Les individus confrontent leur représentation de la situation. Une personne extérieure ou nouvelle au collectif ne les comprendrait pas ou difficilement.*

### 3. CONCLUSION

Nous avons tenté dans cet article d'enrichir le concept d'intelligence collective notamment en proposant une définition et des dimensions opérationnelles pour mieux le repérer au sein

du fonctionnement des entreprises. Ce repérage devrait permettre aux entreprises qui souhaitent développer l'intelligence collective de leurs salariés de mieux cibler leurs actions. Au terme de notre analyse, nous pouvons dire que l'intelligence collective sous-tend l'existence et la mise à profit de **processus cognitifs, relationnels et systémique.**

Comme nous l'avons déjà stipulé, nous sommes actuellement dans la phase de traitement des données. L'intelligence collective que nous avons définie comme l'ensemble des capacités de compréhension, de réflexion, de décision et d'action d'un collectif de travail à taille humaine issu de l'interaction entre ses membres et mis en œuvre pour faire face à une situation donnée présente ou à venir, semble être présente dans certaines équipes de travail mais de manière différente.

En effet, les premiers résultats mettent en avant plusieurs choses :

- Tout d'abord qu'il ne suffit pas de créer une équipe de travail pour qu'une intelligence collective se crée ;
- Une situation de travail nécessitant un travail collectif n'est pas suffisante pour qu'il y ait création d'une intelligence collective. Certains éléments permettant une coordination entre les différents membres de l'équipe semblent ici nécessaires. Ce constat mériterait d'être approfondi par une analyse des interactions en situation de travail ;
- Tous les collectifs de travail ne détiennent pas une intelligence collective ;
- Certaines situations de travail sont plus propices que d'autres à la création de l'intelligence collective notamment les situations de crise. Il serait utile d'approfondir ce point en étudiant plus concrètement des situations d'incidents au sein des équipes de travail.
- Enfin que les dimensions de l'intelligence collective sont présentes dans les équipes étudiées mais à des degrés différents. Il serait intéressant d'approfondir ces dimensions notamment grâce à leurs interactions possibles, probables ou avérées au vue des diverses observations.

## RÉFÉRENCES

- Anderson, Neil R. et West, Michael A.** (1998). Measuring climate for work group innovation : Development and validation of the team climate inventory, *Journal of Organizational Behavior*, 19, 235-258.
- Andreewski, E.** (1998). Langage et construction de la cognition collective. *Grand Atelier MCX, Poitiers, 19-20 novembre.*
- Bataille, F.** (2001). La relève entre équipes opérationnelles, éléments de management d'une compétence collective, *Gestion 2000*, septembre-octobre, p. 117-132.
- Besson, B.** (2002). *L'audit d'intelligence économique* (Texte imprimé) : *mettre en place et optimiser un dispositif coordonné d'intelligence collective*, Dunod.
- Bonabeau.** (1995). *Intelligence collective*, Hermès sciences publications, 1995.
- Courbon, J.C.** (1979). *Aide à la décision et intelligence collective*, cerag.
- De Montmollin, M.** (1984). *L'intelligence de la tâche. Eléments d'ergonomie cognitive*, Peter Lang, New York, pp. 121-139.
- De Terssac, G. et Chabaud, C.** (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité, dans Jacques Leplat, Gilbert de Terssac, *Les facteurs humains de la fiabilité*, Ed. Octares / Entreprises, Marseille.
- Deci, E.L. and Ryan, R.M.** (1987). The support of autonomy and the control of behavior, *Journal of personality and social psychology*, vol. 53, n°6, p.1024-1037.
- Evan, W.** (1965). Conflict and performance in R&D organizations », *Industrial Management Review*, vol.7, p.37-46.
- Everaere, C.** (1999). *Autonomie et collectifs de travail*, ANACT, collection points de repère.
- Falzon, P.** (1987). Langages opératifs et compréhension opérative », in *le Travail humain*, p 50.
- Girin, J.** (1989). Recherches sur le langage dans la gestion des organisations », *Cahiers du Centre de Recherche en Gestion* n°2, mai.
- Glaser, S.** (1994). Teamwork and communication : A 3-year cas study of change. *Management Communication Quarterly*, 7, 282-296.
- Glynn, M-A.** (1996). Innovative genius : a framework for relating individual and organizational intelligences to innovation, *Academy of Management Review*, vol. 21 N°4, pp. 1081-1111.
- Goux-Baudiment, f.** (2001). *Expertise, débat public : vers une intelligence collective : perspective d'un siècle à l'autre (II) : du savoir des experts à l'intelligence collective*, tenu du 4 au 8 juin 2000, cerisy, cerisy-la-salle, Ed. de l'Aube.
- Grosjean, M. and Lacoste, M.** (1999). *Communication et intelligence collective : le travail de l'hôpital*, PUF.
- Hackman, J.R.** (1992). Group influence on individuals in organization », in *Handbook of industrial and organizational psychology*, M.D. Dunette et L.M. Hough Consulting Psychology Press, Palo Alto, p.199-267.
- Jehn K.A. and J.A. Chatman** (2001), The influence of proportional and perceptual conflict composition on team performance, *International Journal of Conflict Management*, vol. 11, p. 56-73.
- Koenig, G.** (1996). Karl E. Weick, *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai, p. 62-78.
- Langfred, C.W.** (2000). The paradox of self management : individual and group autonomy in works group», *Journal of organization behavior*, vol. 21, n°5, p. 563.
- Le Moigne, J.L.** (1998). Connaissance actionnable et action intelligente, *Grand Atelier MCX, Poitiers, 19-20 novembre.*
- Leplat, J. and De Terssac, G.** (1990). *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Ed. Octares / Entreprises, Marseille.
- Lesca, H. and Caron, M.L.** (1995). Veille stratégique : créer une intelligence collective au sein de l'entreprise. *Revue Française de Gestion*, n°105, p 58-68.
- Lévy, P.** (1997). *L'intelligence collective : pour une anthropologie du cyberspace*, la Découverte.
- Navarro, C.** (1990). Une analyse cognitive de l'interaction dans les activités de travail, *Le Travail Humain*, tome 54, n°2, pp. 114-128.
- Pelled, L.H.** (1996). Demographic diversity, conflict and work group outcomes : an intervening process theory », *Organization Science*, vol. 6, p. 615-631.
- Penalva, J.M. and Montmain, J.** (2002). Travail collaboratif et intelligence collective : les référentiels de connaissances, IPMU 2002, *9th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems*, Annecy, France, 1-5 July.
- Rabasse, F.** (1997). *Emergence de compétences collectives au regard des*

*compétences individuelles dans un processus de transfert des innovations technologiques dans le domaine des technologies de l'information* » Thèse de Doctorat nouveau régime CNAM Paris.

**Ribette, R.** (2000). Approche systémique et GRH » *Personnel*, décembre, N°415.

**Ribette, R.** (1996). *Des intelligences individuelles à l'émergence de l'intelligence collective* », lors du 1<sup>e</sup> Salon International de la Formation, SIF, Tunisie, CIFCO, La Charguia, Tunis, 27-30 Novembre.

**Ribette, R.** (1995). Les stratégies d'élaboration et de transmission des connaissances : construits individuels et construits collectifs, *Revue Internationale de Systémique*, Vol 9, N°2. pp.167 à 182.

**Roy, M.** (1999). Les équipes semi-autonomes au Québec et la transformation des organisations, *Gestion*, 24 (Automne), 76-85.

**Simon, H.** (1969). *Sciences of the artificial*, Cambridge MA : M.I.T. Press.

**Teulier-Bourgine, R.** (1997). Les représentations, médiations de l'action stratégique, in *La stratégie chemin faisant*, M.J. Avenier, Ed. Economica.

**Tjosvold, D.** (1991). Rights and responsibilities of dissent : cooperative conflict, *Employee Responsibilities and Rights Journal*, vol. 4, p.13-23.

**Trognon, A. et Dessagne, L.** (2001). Les équipes de travail, dans J. Allouche (dir.), *Encyclopédie des ressources humaines*, Paris, Vuibert, p.452-465.

**Weick, K.E. and Roberts, and Karlene, H.** (1993). Collective mind in organizations : Heedful interrelating, on *Administrative Science Quarterly*; vol 38, pp. 357-381, Septembre.

**Wenger, D.** (1987). Transaction memory : a contemporary analysis of group mind, in Mullen B. And Goethals G., *Theory of Group Behavior New York : Springer-Verlag*, pp. 185-208.

**Zara, O.** (2004). *Le management de l'intelligence collective : Vers une nouvelle gouvernance*, Edition Paris.

*L'EXPOSITION ET LE NUMERIQUE FACE A LA CULTURE.  
QUAND LA PHOTO DE REPORTAGE « RENTRE » AU JARDIN DU LUXEMBOURG*

---

Cosmina Ghebaur-Birard, [cosghebaur@hotmail.com](mailto:cosghebaur@hotmail.com)

Doctorante en sciences de l'information et de la communication

Université de Bourgogne, E-A LIMSIC-CIMEOS

---

**Résumé** : À l'ère de la mondialisation, les médias et les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont souvent présentés comme des facteurs d'homogénéisation culturelle. Cet article se propose de montrer, au contraire, que dans le cadre de la politique du Sénat le média exposition et le numérique participent à la défense et dans une certaine mesure à la démocratisation de la culture.

**Mots clés** : politique culturelle, exposition de rue, média, numérique, efficacité symbolique

**Summary**: In the mondialization era, the media and the new information and communication technologies are often presented as factors of cultural homogenization. This article aims to demonstrate that, on the contrary, within the framework of the Senate politics, the media exhibition and the numeric technology contribute to the defense and, in a certain way, to the democratization of culture.

**Key words** : cultural policy, street exhibition, media, numeric technology, symbolic efficiency.

## *L'EXPOSITION ET LE NUMERIQUE FACE A LA CULTURE.*

### *QUAND LA PHOTO DE REPORTAGE « RENTRE » AU JARDIN DU LUXEMBOURG*

---

Quelle est l'influence de la mondialisation des échanges sur la culture ? A cet égard, le rôle des médias et des technologies d'information et de communication (TIC) fait l'objet de débats passionnés. Les médias et les TIC sont présentés comme des facteurs participant tantôt à l'homogénéisation sclérosante de la culture, tantôt à sa défense. C'est cette seconde interprétation qui est retenue ici comme hypothèse de travail. Pour la développer, nous évoquerons la relation de l'exposition photographique de rue et du numérique avec la culture à travers la politique du Sénat français. Ce faisant, nous nous appuyerons d'une part sur les textes qui accompagnent ces photos et d'autre part sur un travail de terrain alternant observation directe et questionnaires. Avant de conclure, nous poserons la question de l'efficacité de cette politique culturelle à partir d'éléments recueillis lors de l'enquête de réception que nous avons réalisée à l'hiver 2005-2006.

Avant de nous lancer dans cette présentation, précisons d'abord dans quel sens l'exposition peut être perçue comme un média en communication dans la tradition sémio-pragmatique initiée par Eliséo Véron et Jean Davallon. Lorsque nous qualifions l'exposition de média, nous entendons ce mot comme un « lieu de sens » (Véron, Levasseur, 1991 : 28), « un espace où se [produit] du langage » (Davallon, 1999 : 18). Cette définition, si elle ne fait pas l'unanimité aujourd'hui en sciences de l'information et de la communication, rejoint néanmoins celle retenue dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'information et de la communication* sous la direction de Bernard Lamizet et Ahmet Silem. Cet ouvrage définit le média en général comme un « support de diffusion de l'information » (Lamizet, Silem, 1997 : 360), donc un moyen technique servant à transmettre une « connaissance que l'on peut élaborer,

étayer », d'une « parole pour l'autre » ou, encore, dans une perspective étymologique, d'une « mise en forme » signifiant d'abord par sa matérialité (Breton, Proulx, 1993 : 37). On retrouve, nous semble-t-il, dans l'exposition toutes ces dimensions : technique, matérielle, sémio-pragmatique et énonciative. En effet, à l'aide de techniques particulières mises en œuvre avant et pendant la mise en vue, l'exposition montre un agencement d'objets dans un espace-temps donné, mais aussi une structure de signes pris en charge par leurs usagers, et pour faciliter la relation elle projette dans l'espace du discours l'image d'un énonciateur, *je*, tendu vers un énonciataire, *tu*. Aborder l'exposition comme média revient ainsi pour Jean Davallon à l'envisager sous l'angle d'un dispositif communicationnel (Davallon, 1999 : 44) ayant une visée sociale et un objectif déclaré : permettre la rencontre d'un visiteur et d'un objet culturel derrière lequel se trouve une instance de production.

#### **« Le Sénat présente »**

L'exposition ainsi définie a connu une nouvelle occurrence, urbaine, sous l'impulsion du Sénat. C'est elle précisément qui retient notre attention dans ces pages. Afin de mieux la comprendre, il nous faut impérativement la situer dans la perspective de la politique culturelle du Sénat tout en précisant quelques éléments caractérisant le contexte dans lequel cette dernière fut redéfinie à partir de la fin des années 90. Nous entendons ici par *politique culturelle* l'ensemble des mesures (création de dispositifs, financements de projets, etc.) mises en œuvre par le Sénat en tant qu'institution publique et qui traduisent le rôle qu'il entend faire jouer à la culture dans la société. Ces mesures prises afin de permettre la démocratisation culturelle ne sauraient être séparées de celles prises par d'autres

institutions publiques depuis une dizaine d'années. C'est en toute logique que nous aborderons, exemples à appui, les grandes catégories de mesures utilisées dans la période indiquée.

La fin des années 90 est marquée par la publication en 1998 des statistiques sur les pratiques culturelles des Français réalisées par le Département des Etudes et de la Prospective du Ministère de la Culture (Donnat, 1998), qui concluent à l'échec des politiques culturelles précédentes, et par les luttes autour de « l'exception culturelle » qui ont entraîné un débat sur ces dernières. S'intensifie alors la réflexion sur la relation de l'Etat et de la culture. Plus précisément, cette période a vu resurgir de la part des institutions publiques des discours sur la nécessité d'une part d'un réengagement étatique dans le domaine de la culture et d'autre part d'une transformation des stratégies et des mesures utilisées. Certaines de ces mesures, telles que la gratuité dans les musées, étaient utilisées avec intermittence depuis la Révolution Française, alors que d'autres avaient été introduites dans les années 80 sous l'impulsion de la politique menée par le Ministère de la Culture sous l'égide de Jack Lang. Ce sont essentiellement ces dernières qui ont inspiré la majeure partie des actions actuelles, plus ciblées et donc plus aptes, espère-t-on, à attirer de nouveaux publics. Le chemin parcouru est intéressant. Il va du musée redevenu dans certaines conditions gratuit à l'exposition de rue, en passant par l'exposition dans des lieux qui se trouvent ainsi détournés de leurs usages premiers.<sup>1</sup>

Parlons d'abord du retour de la gratuité dans les musées. Elle est rétablie pour le premier dimanche du mois au Louvre en 1996, puis quatre ans plus tard généralisée aux 33 musées et 113 monuments nationaux et adoptée par

<sup>1</sup> Le même glissement vers la rue au sens légendaire, mythique peut être observé également dans le domaine du cinéma avec l'organisation de festivals de plein air, comme par exemple *Cinéma au clair de lune* créé en 2000 par le Forum des Images et la Mairie de Paris sur le modèle de celui qui se déroule depuis 1989 au Parc de la Villette. Ceci permet de renouer avec les débuts du cinéma (les premières projections avaient effectivement lieu à la foire) et avec des normes plus populaires (les échanges et commentaires durant les séances, le pique-nique en famille en attendant le film).

certains musées territoriaux (dont ceux de Strasbourg, Rennes, Toulouse, Arras, Orléans pour les premiers). En 2000, les musées de la Ville de Paris introduisent la gratuité le dimanche matin, avant de rendre gratuites en 2001 leurs collections permanentes pour tous et leurs expositions temporaires pour certaines catégories de visiteurs (les membres des associations d'Amis des musées et les jeunes de moins de 13 ans). Cet effort tarifaire afin de conquérir de nouveaux publics caractérise la politique du Louvre depuis sa réouverture en 1994. La gratuité y est garantie à certains publics du champ social (les demandeurs d'emploi, les RMIstes, les demandeurs d'asile, etc.). A partir de 2003, les jeunes de moins de 26 ans ont accès pour un prix modique à un abonnement annuel et, à partir de 2005, ils sont accueillis le vendredi en nocturne sur simple présentation d'une pièce d'identité. Une formule d'abonnement est également proposée à des professionnels des arts, des musées, de la culture et du tourisme, à des étudiants de plus de 26 ans dans des domaines artistiques, enseignants, documentalistes, encadrants de jeunes, publics handicapés, etc.

Ont aussi été créées parallèlement des manifestations ponctuelles et gratuites au sein des musées et monuments historiques. C'est le cas par exemple de la *Nuit Blanche* créée en 2002 par la Mairie de Paris et de la *Nuit des Musées* créée en 2005 par le Ministère de la Culture. Le principe consiste à provoquer des rencontres inédites avec les œuvres, à renouveler les modes d'exposition, mais aussi les pratiques et représentations qui leur sont associées. Le musée est entraîné vers la fête dans sa dimension carnavalesque, d'inversion et de déchaînement démesuré de la foule. Ces manifestations s'inspirent dans une certaine mesure d'événements inaugurés en 1982 et 1984 par le Ministère de la Culture, tels que la *Fête de la musique* et *La Journée Portes Ouvertes dans les monuments historiques*. Cette dernière est devenue européenne à partir de 1992 sous le nom de *Journées Européenne du Patrimoine*.

D'autres manifestations ont permis de présenter dans des mairies, halles de marché, entrepôts, couvents des objets habituellement exposés dans des musées. Par exemple, de 2004 à 2006, pendant les travaux réalisés au Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris,

certaines de ses pièces maîtresses ont été déplacées dans d'autres musées, mais aussi dans des mairies d'arrondissement. Certains festivals recourent partiellement à ce principe tout en conservant aussi des lieux d'exposition plus classiques. On peut citer dans la capitale *Paris Quartier d'Été* créé en 2003 par la Mairie de Paris, ainsi que *L'été du Sénat* et *ArtSénat* initiés en 2002. Ceux-ci se déroulent à l'Orangerie et dans le Jardin du Luxembourg ; celui-là a lieu dans des squares, sur les rives de la Seine, mais aussi dans des lieux clos, mairies d'arrondissement, galeries privées, ateliers d'artistes, cafés, etc.

De son côté, le *Mois Européen de la Photo* introduit en 2004 par la Maison Européenne de la Photo, donc par la Mairie de Paris comprend de moins en moins d'expositions payantes et recourt de plus en plus à des mairies, librairies, bars, voire même aux jardins ou aux murs de la ville. Ainsi, dès 2004, une exposition était accueillie conjointement à la Maison Européenne de la Photo et sur les grilles du square Albert Schweitzer, situé à quelques pas du musée, en face de l'Île Saint-Louis, là où les photos avaient été prises. En 2006, sur un mur de la rue Charlot, ont été présentés des portraits d'inconnus ; imprimés sur des feuilles A4, ces portraits ont été réalisés par les modèles eux-mêmes à l'aide d'un photomaton mis à leur disposition au Marché des Enfants Rouges situé deux rues plus loin. Le principe cette fois-ci est non seulement de déplacer la photo et l'exposition dans la rue, mais aussi d'inviter l'œil du visiteur à une sorte de va-et-vient entre le monde « textuel », représenté, de la photo, et le monde « réel », du récepteur. Des « morceaux » de ce dernier sont repris, « cités » dans le premier qui est à son tour inséré, « reversé » dans celui-ci.

Les *Rencontres Internationales de la Photographie* d'Arles sont l'occasion pour cet objet d'investir la ville dans son ensemble avec ses églises, boutiques, places publiques ; en 2005, le Prix Fnac était présenté sur des bandes de tissus accrochées en hauteur entre les maisons dans les rues de la vieille ville. Le touriste estival attiré à Arles par ses monuments historiques se retrouve finalement dans une ville d'art. Et la photo lui ouvre les portes de locaux splendides habituellement fermés au public (caves d'éditeurs, etc.). Les enjeux sont donc très importants pour la

municipalité et la région, partenaires de ce festival.

Enfin, de plus en plus de collectivités locales adoptent ce principe dans le cadre de leur communication institutionnelle, politique. En janvier 2007, à Vincennes, dans le Val-de-Marne, un accrochage de photos sur l'esplanade du RER visait à faire connaître aux habitants les différents services de la Ville à travers les visages de ses agents.

C'est le Sénat en association avec le photographe Yann Arthus-Bertrand qui est en 2000 à l'origine de ce nouveau mode d'exposition photographique fondé sur l'interpénétration, le tissage de l'art et de la ville. L'énorme succès de *La Terre vue du ciel*, première exposition photographique de rue présentée par le Sénat, amène ce dernier à modifier progressivement sa politique de démocratisation culturelle.

Il s'engage ainsi auprès du photojournalisme auquel diverses réalités font perdre progressivement ses supports traditionnels (l'entrée dans une « ère du soupçon » après l'affaire de Timisoara, la concurrence des amateurs sur les sujets d'actualité liée à la démocratisation du numérique, les changements technologiques, la baisse d'intérêt du public pour les sujets inconfortables au profit des causeries sur les vedettes, les réductions de budget des magazines, l'apparition dans l'industrie de regroupements et le rachat des agences historiques, etc.).

Il fait sortir l'art de l'espace clos et / ou payant des musées et galeries, désacralise les lieux de la culture et démocratise l'accès à cette dernière. En supprimant le seuil matériel et financier qui séparait visiteurs et expôts, il espère dissoudre à terme le seuil symbolique : cette « distance » sociale et culturelle dont parlait Pierre Bourdieu dès les années 60 dans *Les Héritiers* et qui traduit chez certaines catégories l'absence de transmission culturelle dans la cellule familiale.

En proposant un nouveau mode d'exposition validé par l'étiquette « art passant », au sens de « l'art que l'on regarde en passant », le Sénat espère aussi ébranler l'idée que pour consommer de la culture il faut absolument

entrer dans un personnage, dans un rôle : celui de spectateur, pensé en Occident à l'image du Lecteur-Modèle d'Umberto Eco, c'est-à-dire comme un insomniaque doublé d'un boulimique notoire. Ce faisant, il modifie aussi la signification de ces outils d'exposition que sont les grilles, supports des cadres photographiques contenant à leur tour l'espace de la représentation. Symboles de la coupure sémiotique<sup>2</sup>, elles rassemblent dans ce nouveau mode d'exposition sujets et objets autour de l'activité de production et de consommation de signes.

Enfin, il « esthétise » la ville et le quotidien des passants, au sens où Herman Parret entend ce mot. Il casse l'espace-temps urbain, moderne et rationnel, y aménage des failles pour le mythe, le fantôme, l'allégorie, le rêve : pour ces « îlots où s'ancrent notre faculté d'imagination et notre pensée rêveuse » (Parret, 1988 : 13), à savoir les « petites ontologies » de l'expérience fusionnelle ou d'Albertine, du temps nostalgique ou de Pénélope, des jeux infinis ou d'Antiloque. Celles-ci s'opposent à la « grande ontologie », à savoir, selon cet auteur, au paradigme dominant en sciences humaines et qui conçoit le sujet-en-communauté comme un véridicteur (disant toujours la vérité), un informateur (dont le discours n'a d'autres visées qu'informatives) et un joueur-économiste (jouant uniquement pour gagner à la différence d'Antiloque qui joue, lui, pour continuer à jouer, pour faire durer le jeu).

Avant de nous intéresser au rôle joué par le numérique dans l'apparition de ce nouveau mode d'exposition et, partant, dans la mise en place de cette politique culturelle, quelques remarques s'imposent sur la dimension stratégique qui transparait des textes fixant le cadre d'interprétation des photos. Il s'agit des communiqués et dossiers de presse archivés sur le site du Sénat et concernant une quinzaine d'expositions ayant eu lieu entre 2000 et 2007 (corpus ci-dessus<sup>3</sup>).

<sup>2</sup> Coupure sociale également dans la première histoire du Jardin du Luxembourg construit à la demande de Marie de Médicis au début du XVII<sup>e</sup> siècle.

<sup>3</sup> *La Terre vue du ciel* en 2000, *Les 100 photos pour un siècle de sport* en 2001, *Des volcans et des hommes* en 2001 / 2002, *Himalaya, carrefour des*

## Sous les signes, des stratégies

La politique culturelle du Sénat fait partie intégrante de la communication événementielle impulsée à l'institution par son dernier président Christian Poncelet. Dans cette perspective, parfaitement assumée par les intéressés, l'exposition de rue apparaît à travers les dossiers de presse comme un nouveau « mode ou style de communication dirigé vers l'ensemble de citoyens ».

Sujet stratège, le Sénat vise un objet d'usage : la mise en place d'un espace métré, ambivalent, intermédiaire entre la ville et le Musée du Luxembourg. Utilisée comme vitrine, faire-valoir pour ce dernier resté payant<sup>4</sup>, l'exposition de rue a pour fonction de prendre en charge le passant qui se dirige vers le musée ou en ressort. Dans le premier cas, elle l'incite à rentrer dans le rôle de visiteur, à adopter la posture correspondante, à sortir du quotidien (et plus prosaïquement à acheter un ticket d'entrée au musée). Dans le second, elle lui fait faire petit à petit le trajet inverse, le *dégrise* en quelque sorte en lui proposant des objets et attitudes relevant d'un registre mixte : culturel et urbain (des œuvres d'art, mais qu'on peut très bien regarder en fumant une cigarette par exemple). Des objets et comportements traduisant donc à la fois le sublime et le quotidien ou bien, pour reprendre ici les mots d'Herman Parret, le « sublime du quotidien ».

---

*mondes* et *Victor Hugo, promeneur du Luxembourg* en 2002, *Territoires de France* en 2002 / 2003, *Destins croisés* et *Extérieur nuit* en 2003, *Objectif Une* en 2003 / 2004, *La France libérée, la République restaurée* en 2004, *Les 108 portraits du dragon* en 2004 / 2005, *20 photographes pour les 20 ans de Reporters sans frontières* et *Instantanés d'un siècle* en 2005, *Est-ce ainsi que les hommes vivent ?* en 2005 / 2006, *Planète mers* en 2006, *Enfants du Monde* en 2006 / 2007.

<sup>4</sup> Rappelons, en guise d'argument, que les expositions au Musée du Luxembourg sont systématiquement doublées par des expositions photographiques sur les grilles du jardin. De plus, une continuité thématique, générique, discursive, etc. peut être constatée. Pour prendre un exemple très récent, deux expositions de portraits, *Tittien, le pouvoir en face* et *Enfants du Monde* de Kevin Kling, se sont déroulées de septembre 2006 à janvier 2007 dans ces deux lieux d'exposition.

Mais l'objet d'usage n'est pas l'unique fin ; c'est aussi le moyen d'acquiescer l'objet de valeur : une nouvelle image dans la société, fondée sur la transparence, l'ouverture, la proximité ou une sympathie avec les citoyens.

Cette construction d'un nouveau « sens pour autrui », d'une sorte d'identité sociale, si l'on peut dire, que nous avons déjà formulée en termes de sémiotique narrative, se traduit dans le choix des thématiques d'exposition, des auteurs invités, des partenaires. Si par exemple un thème comme celui traité lors de *La France libérée, la République restaurée* était plus attendu, le sport ou les ambiances de nuit ont également été abordés avec *Les 100 photos pour un siècle de sport* et *Extérieur nuit*. Des photographes moins connus au grand public ont été exposés au même titre que des photographes chevronnés et / ou engagés d'hier et d'aujourd'hui, comme Robert Doisneau, Henri Cartier Bresson, Robert Capa, Sebastião Salgado, Willy Ronis, etc. D'autres expositions ont enfin été l'occasion de travailler avec des associations engagées (telles que Reporters sans frontières pour *20 photographes pour les 20 ans de Reporters sans frontières*, Aïna pour *Destins croisés*, l'Unicef pour *Enfants du Monde*), des institutions prestigieuses (comme par exemple la BNF pour *Victor Hugo, promeneur du Luxembourg*), des médias (tels que *L'Equipe* pour *Les 100 photos pour un siècle de sport*, *L'Express* pour *Objectif Une*) et des musées (le Musée Olympique de Lausanne pour *Les 100 photos pour un siècle de sport*). Enfin, des scientifiques ont apporté leur caution en s'associant à une démarche didactique, de vulgarisation (*Des volcans et des hommes*, *Planète mers*).

Elle transparait également dans le choix des verbes utilisés dans les dossiers de presse pour qualifier la relation du Sénat avec chaque exposition. « Parrainer » projette pour *Les 100 photos pour un siècle de sport* la figure du mécène, tandis que « accueillir » suggère celle de l'hôte qui nous ouvre ses portes pour les expositions suivantes : *Des volcans et des hommes*, *Himalaya, carrefour des mondes*, *Victor Hugo promeneur du Luxembourg*, *Objectif Une*, *La France libérée, la République restaurée*, *Les 108 portraits du dragon*. Le passif permet d'insister sur l'exposition comme aboutissement d'un travail, d'un

parcours ; ainsi, *La Terre vue du ciel* et *Instantanés d'un siècle* sont « présentées » par le Sénat. Quant à l'actif elliptique, il signale une marque de fabrique, un label, un producteur : « Le Sénat accueille » *Extérieur nuit*, « Les grilles du Sénat, lieu d'exposition d'exception, accueillent » *Objectif Une*. Cette recherche du mot et du ton justes pour désigner l'action et le rôle de l'institution, ainsi que d'une petite formule qui puisse être reprise, qui devienne un marqueur d'identité, une constante, s'accompagne d'une recherche similaire sur le plan visuel, au niveau notamment de l'affiche, de sa mise en page et de sa typographie. Visuel et vocabulaire se stabilisent à partir de 2005. « Le Sénat présente » donc dès lors les expositions : *20 photographes pour les 20 ans de Reporters sans frontières*, *Est-ce ainsi que les hommes vivent*, *Planète Mers* et *Enfants du Monde*. L'affiche de *20 photographes...* est ainsi un exemple de concision et d'efficacité de la communication. L'image utilisée à cet effet représente une partie des grilles du Jardin du Luxembourg avec le muret. Sur les grilles, à gauche, deux cadres rectangulaires : sur le grand, on peut lire le titre, le lieu et les dates de l'exposition précédés de la formule « le Sénat présente », tandis que le petit permet d'accéder par simple clic au dossier de presse ; à droite, dans un cadre, défile un diaporama. Sur le muret, se trouvent à gauche les logos des organisateurs et à droite, comme sur une toile, la signature de l'artiste collectif (« les 20 photographes »).

Cette construction se reflète aussi dans l'utilisation du pronom inclusif « nous ». Ainsi, certains dossiers de presse contiennent des phrases du type : « Philippe Bourseiller nous présente 100 photos fascinantes... » (*Des volcans et des hommes*) ; « Certaines [photographies] nous invitent à nous connaître dans les situations qu'elles décrivent... » (*Est-ce ainsi que les hommes vivent*). En niant la rupture énonciative entre *je* et *tu* pour établir un lien naturel et fusionnel, empathique, avec le public, le Sénat nie implicitement la communication elle-même au sens institutionnel, alors qu'il n'hésite pas à l'affirmer, à l'assumer ailleurs. Dans d'autres dossiers, « nous » est concurrent avec « on », ce qui génère un dédoublement de l'énonciateur, ainsi qu'un couple énonciateur / énonciataire assez difficile à cerner : « Cet

« art passant » s'efforce de montrer des œuvres de grande qualité, mais aussi autant de regards sur notre monde, qui rappellent les solidarités qui nous unissent. En offrant aujourd'hui cette tribune à l'Express, le Sénat aide à revivre les événements des cinquante dernières années. Désormais, en effet, *on* se souvient des événements non seulement parce qu'*on* les a vécus, mais aussi parce qu'*on* les a vus en photos. [...] La photographie nous rappelle ce que nous ne devons pas oublier, elle nous dévoile ce que nous ne pouvons – ou ne voulons - voir » (*Objectif Une*).

En parcourant ces textes, nous pouvons nous demander à juste titre qui parle et à qui. Et cela, d'autant plus que l'énonciataire est systématiquement désigné à travers des catégories particulièrement larges qui se réalisent à la surface discursive par des noms ou des syntagmes nominaux au pluriel ou ayant un sens de pluriel. On peut citer : « les visiteurs » (*La Terre vue du ciel, Destins croisés*), « les spectateurs (*Les 108 portraits du dragon*), « les passants » (*Destins croisés, Instantanés d'un siècle*), « les citoyens » (*Objectif Une*), « le (grand) public » (*Des volcans et des hommes, Himalaya, carrefour des mondes, Objectif Une*), « le plus grand nombre » (*Les 100 photos pour un siècle de sport*). L'impression qui se dégage de la lecture de ces documents c'est que le Sénat s'efface derrière différents masques pour s'adresser à toutes les catégories possibles de public, mais sans en viser aucune en particulier.<sup>5</sup>

Enfin, dans d'autres cas, ce sont tout simplement le Jardin du Luxembourg ou les grilles du Sénat qui accueillent (*Objectif Une*, respectivement *Himalaya, carrefour des mondes* et *Enfants du Monde*). On comprend bien à travers ces exemples la volonté du Sénat

<sup>5</sup> L'exception est fournie par *La Terre vue du ciel* qui vise, par sa dimension didactique, un public spécialisé : les « élèves », « écoliers, collégiens et lycéens », chez qui il convient de « faire émerger [...] des sentiments d'admiration, de profond respect et de responsabilité à l'égard de notre planète, patrimoine de l'humanité ». Mais cela s'explique plus par le rôle pionnier de cette exposition que par une volonté de restreindre le public-cible. Le projet du Sénat s'est, en effet, construit progressivement au fil des différentes rencontres, expérimentations, etc.

de suggérer aussi combien ce lieu a une existence propre et au-delà un statut de galerie d'art au même titre que les galeries traditionnelles que l'on connaît, couvertes et souvent payantes. Il s'agit là d'un discours de légitimation qui s'adresse moins aux non-publics qu'aux habitués des musées qu'il convient de ne pas s'aliéner.

Au lien transparent entre les instances énonciatrices évoqué ci-avant, fait parfois écho une relation similaire entre les photos exposées et leurs référents. On peut lire en effet dans le dossier de presse de *Territoires de France* : « La « Douce France » s'expose sur les grilles du jardin du Sénat à travers 90 clichés de Jean-Pierre Gilson, photographe paysagiste. » Ici encore et contre toute attente, ce n'est donc pas le Sénat qui expose, c'est le référent lui-même qui se donne à voir, en se désignant en même temps comme source du discours. L'affirmation implicite de la proximité entre le signe et la chose recouvre, en outre, une triple négation : du statut de média de la photo, du regard du photographe lui-même et enfin de leur incorporation à une communication institutionnelle. Cette affirmation peut nous étonner d'autant plus qu'il s'agit généralement de tirages numériques : icônes, voire symboles et non traces indicielles. La continuité du signe et du référent est en effet rompue avec le numérique, la ressemblance (« l'effet de réel ») étant garantie quasiment par contrat, exactement comme pour les autres images de représentation (la peinture, la gravure, le dessin).

## Le rôle du numérique

La nouvelle politique culturelle du Sénat comprend donc plusieurs aspects. A savoir : un nouveau lieu d'exposition ouvert sur la ville et gratuit, une nouvelle idée de l'œuvre moins sacrosainte et enfin un nouveau modèle de visiteur<sup>6</sup> plus entreprenant, mais aussi dont on tolère qu'il regarde les photos tout en effectuant d'autres activités qui, en plus, sont généralement interdites dans le musée (manger, boire, téléphoner, etc.).

<sup>6</sup> Un mot qui conviendrait pour le nommer est celui de « regardeur », pour reprendre un terme de Marcel Duchamp.

Ce sont le développement et la démocratisation du numérique qui permettent ce renouvellement de l'exposition et, partant, cette démocratisation de l'accès à la culture. Cela, dans la mesure où il rend possibles la réalisation de tirages à moindre coût, leur présentation dans la rue et l'apparition de nouvelles pratiques de réception dans un cadre précisé par les instances de production. Ainsi, la réception faible, présente au musée également (Passeron, 1999), est ici légitimée par le Sénat à travers l'expression proposée pour désigner ces expositions (« art passant »). En revanche, d'autres pratiques permettant d'intégrer les photos à la discursivité urbaine, de leur reconnaître le statut de média au sens déjà défini, comme par exemple taguer les photos, écrire des commentaires dessus, coller des annonces, etc., sont réprimées par l'organisateur (le photographe au sens extensif dans la mesure où il a éventuellement cédé ses droits à un éditeur, etc.). Sensible au respect de l'œuvre et à sa belle présentation, à la distinction entre auteur et récepteur, il l'est aussi au coût du nettoyage. De plus, il souhaite vivement faire respecter l'interdiction légale de destruction des biens d'autrui. Les deux notions de propriété, matérielle et intellectuelle, interviennent donc dans cette volonté de cadrage de la réception. Mais, détail important, les différents interdits ne sont pas explicités dans l'exposition ou mentionnés dans la communication dont elle fait l'objet. Cela contredirait la promesse de liberté contenue dans ce nouveau mode d'exposition qui a quelque chose d'un apprivoisement. Déplacer la photo « vers » la rue c'est, en effet, chercher à provoquer une rencontre entre des hommes et un objet culturel par-delà le contexte institutionnel et chargé de symboles du musée.

C'est donc grâce au numérique que le Sénat peut exposer sur les grilles du Jardin du Luxembourg des œuvres « jetables » et « interactives » et tolérer à leur égard, dans certaines limites, de nouveaux comportements : que, par exemple, les visiteurs touchent les photos ou les photographient sans aucune restriction ou contrainte apparente. Si le toucher permet une appropriation sensorielle, mais telle quelle de la photo, le cadrage, l'angle et la lumière choisis constituent une première manière de « pousser » les limites de cette appropriation

en agissant concrètement sur la photo. Les personnes souhaitant capturer uniquement l'image, donc l'espace de la représentation sans le cadre noir ou les grilles, « l'image forte » ou « l'image telle quelle », avec leurs propres mots, soulignent la difficulté de le faire sans mordre sur la composition.

Photographier une photo exposée est ainsi perçu par les acteurs concernés comme un acte éminemment subjectif, énonciatif. Une façon pour le sujet, *je*, de s'inscrire de manière indélébile dans la matérialité de l'objet qu'il conservera désormais dans ses archives personnelles sous forme de fichier informatique, voire même de tirage papier inclus parfois dans un album soigneusement légendé. Plus encore, la « photo de photo » n'est pas une *trace*, une *marque* ou un *dépôt* de la photo exposée (et encore moins de son référent). Ce n'est pas, pour utiliser les termes de Charles S. Peirce, un *indice*, mais un *symbole*, une représentation de celle-ci à l'aide des pixels. Nous sommes donc ici sur le terrain de la création. Et il faut entendre ce mot (que les intéressés emploient souvent avec des guillemets) non au sens du romantisme français, très attaché à l'idée de génie, mais plutôt dans l'esprit du classicisme latin, au sens notamment d'*ars*. Les innombrables *ars poeticae* de l'antiquité étaient ainsi des théories du *faire*, de la technique poétique. Et, en effet, certains visiteurs parlent à cet égard de *travail*, un travail fait avec plaisir et qui est volontiers montré à l'entourage.

C'est aussi grâce au numérique que les visiteurs peuvent réaliser eux-mêmes, sans monnayer l'intervention d'un tiers, des tirages numériques en renforçant ainsi le sentiment d'appropriation de l'œuvre et sa dimension interactive. Ce sentiment et cette interactivité peuvent enfin se traduire par des retouches. En quelques clics, l'acteur peut recadrer la photo, modifier sa saturation, sa brillance ou sa luminosité, faire un montage, etc. : la bricoler au sens pratique et symbolique à la fois, la travailler, mais aussi la déstructurer et la ré-agencer comme bon lui semble afin d'y inscrire une signification qui peut être très différente de celle souhaitée par le photographe ou l'exposant.

Que reste-t-il alors de l'*aura* de l'œuvre ? La question de Walter Benjamin reste d'actualité.

La plupart des visiteurs ont, en effet, conscience du fait que l'objet exposé constitue une sorte de double de l'œuvre, type abstrait dès lors qu'il s'agit de la photo. Et il faut entendre le mot *double* au sens d'Umberto Eco qui écrit : « un double est une *occurrence* physique qui possède toutes les caractéristiques d'une autre occurrence physique, au moins d'un point de vue pratique, si toutes deux possèdent l'ensemble des attributs essentiels prescrits par un type abstrait » (Eco, 1992 : 179). Un *double* problématique parce que précisément obtenu par numérisation d'une occurrence argentique, éventuellement recadrage et correction colorimétrique, puis impression. La photographe Kevin Kling, dernière en date à ce jour à avoir été exposée au Jardin du Luxembourg, parle à ce sujet d'une véritable « reconstruction »<sup>7</sup>. Loin de nier le regard du photographe qui perdure bien sûr dans une photo numérisée, ce terme, très fort, montre bien que la question ouvrant ce paragraphe se pose non seulement au visiteur, mais aussi, avec beaucoup d'acuité, à l'auteur. Celui-ci s'inquiète de voir ses œuvres lui échapper au profit d'une machine, récupérées et investies par celle-ci, et ses compétences déléguées à une équipe de techniciens. Sous l'œil de l'artiste pas toujours familier des logiciels de traitement d'image, ils tentent, en effet, de retrouver les couleurs et contrastes d'origine des photos. Ce dédoublement, cette rupture de l'œuvre, absente et donc objet de fantasmes, et de l'expôt ne débouche cependant qu'exceptionnellement sur la dévalorisation de ce dernier. Le plus souvent, il contribue à mettre en place un rapport moins solennel, moins intimidant du visiteur avec l'objet exposé, ce rapport étant institué déjà par le lieu et le mode d'exposition.

Mais - et nous allons maintenant relativiser ce que nous venons de dire sur les modifications introduites par le numérique au niveau de la réception - sur le terrain étudié, les formes « transgressives » restent cependant largement minoritaires. Les visiteurs que nous avons interrogés ou simplement observés devant les grilles du Jardin du Luxembourg se sont avérés, à notre grande surprise (c'est ce qui a renforcé notre intérêt pour la sociologie du

public), particulièrement attachés aux codes institués par la réception muséale : codes comportementaux, mais aussi posturaux et mimo-faciaux.

En effet, ils ont été nombreux (75 %) à répondre qu'ils avaient eu pendant la visite un comportement similaire à celui qu'ils auraient eu dans un musée ou une galerie. Ceux qui mentionnaient des comportements transgressifs (tels que fumer, parler fort, écouter de la musique, parler au téléphone, parler d'autre chose, s'embrasser, lire un journal, s'asseoir sur les bords, regarder un peu ailleurs, regarder les gens) évoquaient souvent un certain malaise à l'idée de s'être permis cette liberté. La plupart tentaient spontanément de justifier leur transgression en disant : « on se sent plus libre dans la rue », « on se sent moins regardés », « on a l'impression de déranger moins qu'au musée », « c'est plus convivial », « il faut couvrir le bruit ». Les manières de justifier les licences comportementales diffèrent donc d'une personne à l'autre. Il en va de même des comportements transgressifs cités et implicitement de la définition des normes de comportement qui sous-tendent les propos recueillis. Un individu, enfin, nous a expliqué que s'il avait parlé au téléphone pendant la visite, il avait pris bien soin de stationner entre deux cadres pour ne pas se montrer irrespectueux du lieu d'exposition ou du travail du photographe. Au-delà de son côté un peu farfelu, cette explication est intéressante. Elle montre bien que les visiteurs distinguent soigneusement, en termes de comportements, l'espace consacré par l'acte de mise en exposition de l'espace ordinaire, profane, et cela, malgré leur syncrétisme dans l'univers urbain.

Par ailleurs, les visiteurs se désignent eux-mêmes comme tels par les gestes, expressions et mimiques adoptés. On pourrait dire à ce sujet que non seulement ils regardent les photos, mais aussi ils se donnent à regarder dans un rôle, une situation ou une relation sociale<sup>8</sup> en utilisant pour cela des codes qui nous sont familiers grâce à notre fréquentation

<sup>7</sup> C. Ghebaour-Birard, Journal de terrain, 10 janvier 2007.

<sup>8</sup> Ils se figurent socialement dans des rôles mixtes, en tant que spectateurs et acteurs à la fois : spectateurs pour reprendre le néologisme proposé par Pascal Lardellier dans son étude des rites communautaires (Lardellier, 2003 : 184).

des musées et galeries, en tant qu'acteurs et observateurs à la fois. Il s'agit de codes mimofaciaux et posturaux : de façons de sourire, de se tenir, de casser son poignet en parlant, de croiser les bras dans le dos, de se pencher vers la photo en ayant l'air d'un connaisseur. Bref, de codes dont l'actualisation a pour unique fonction de souligner le statut de spectateur de la personne et sa familiarité avec l'objet « exposition », « photo », etc.

Ces codes sont renforcés par des objets arborés à la manière des blasons. Par exemple, d'énormes appareils photos type Leica, marque de prestige, semblent signifier une catégorie professionnelle et / ou un statut social et dans tous les cas une légitimité pour leurs porteurs à se trouver dans l'exposition et à occuper l'espace au détriment parfois d'autres personnes qui se voient ainsi empêchées physiquement de s'approcher de ces photos que les premiers utilisent comme toile de fond ou décor pour leurs performances. Il s'agit d'exprimer leur qualité de membre, leur appartenance à une culture donnée au sens des anthropologues et sans doute, en creux, l'exclusion de tous ceux qui ne partageant pas les mêmes codes ne peuvent ou ne veulent produire les mêmes signes. Un seul appareil photo peut d'ailleurs suffire dans certains cas pour légitimer tout un groupe en suscitant des postures mimétiques en son sein. Le degré de mimétisme est, en outre, un indice important pour l'observateur s'intéressant au phénomène de la représentation. Il permet notamment de repérer les « équipes de représentation » et leur « public », c'est-à-dire, selon Erving Goffman (Goffman, 1973 : 81), d'un côté les personnes qui coopèrent à la mise en place d'une définition donnée de la situation (d'une « routine ») et de l'autre celles qui sont visées par les actions des premières.

## La question de l'efficacité

La question que nous devons nous poser maintenant est la suivante : dans quelle mesure le Sénat parvient à atteindre ses objectifs de démocratisation culturelle ? Pour avancer des éléments de réponse, nous prendrons appui sur l'enquête de réception réalisée en janvier et février 2006 auprès de visiteurs de l'exposition *Est-ce ainsi que les hommes vivent*. Vu la taille

de l'échantillon constitué (quatre-vingt questionnaires), les chiffres que nous avons obtenus nous permettent uniquement de formuler quelques hypothèses relatives à la sociologie des visiteurs de ce type d'exposition. Ces hypothèses appellent une étude différente de celle que nous avons pu réaliser jusqu'à présent étant donné les objectifs de notre thèse et l'approche adoptée dans cette dernière, plutôt qualitative (sémiopragmatique et anthropologique de la communication) que quantitative (sociologique). L'analyse se fera ici en comparaison avec la conclusion la plus importante que les statistiques sur les pratiques culturelles des Français ont permis de tirer. A savoir que les mesures traditionnelles utilisées pour démocratiser la culture ont augmenté le nombre de visiteurs dans les musées, mais sans modifier pour autant la composition sociale du public. Nous nous proposons donc de vérifier si cette phrase formulée au terme de l'enquête de 1997 est encore d'actualité et si elle peut être appliquée à un terrain différent de celui utilisé dans le cadre de cette dernière. Cela demande de prendre en compte les dimensions suivantes : d'abord quelques chiffres relatifs à la fréquentation de la première exposition du Sénat et aux ventes du livre qui en est issu, ainsi que le type de visite effectuée par les personnes interrogées et ensuite, dans un deuxième temps, leur catégorie socioprofessionnelle, leur niveau d'études, leur fréquentation des musées et galeries et le département où elles habitent.

Ainsi, l'exposition de Yann Arthus-Bertrand, présentée d'abord conjointement dans le Musée du Luxembourg et sur les grilles devant ce dernier, à l'intérieur et à l'extérieur du jardin, rue de Vaugirard, puis rue de Médicis, a attiré en six mois, de juin à décembre 2000, deux millions et demi de visiteurs.<sup>9</sup> Après une retentissante vente aux enchères au profit d'associations humanitaires, l'exposition est devenue itinérante et a été accueillie dans une cinquantaine de villes à l'étranger ; près de trente millions de visiteurs sont alors venus la visiter. Parallèlement, le livre de l'exposition publié en 2003 par les Editions de la Martinière, *La Terre vue du ciel. Un portrait*

<sup>9</sup> Sources pour les chiffres de ce paragraphe : le site du Sénat ([www.senat.fr](http://www.senat.fr)), le site des Editions de la Martinière ([www.lamartiniere.fr](http://www.lamartiniere.fr)).

*aérien de la planète*, s'est vendu à plus d'un million d'exemplaires à travers le monde, un succès similaire étant réservé aux produits dérivés (agendas, calendriers, cartes postales). Ce niveau de fréquentation est peu comparable avec celui des établissements classiques. Voici à titre d'exemple les chiffres réalisés par les premières expositions accueillies au Musée du Luxembourg après sa reprise en main par le Sénat en 2000 suite au désengagement du Ministère de la Culture, qui le gérait depuis 1973. Ainsi, la collection Rau (juin 2000 - janvier 2001) a attiré 300.000 visiteurs, Rodin (mars 2001 - juillet 2001) 120.000, Raphaël (octobre 2001 - janvier 2002) 350.000, Modigliani (octobre 2002 - mars 2003) 587.000, Gauguin (avril 2003 - juin 2003) 200.000. Il aurait été intéressant de comparer les chiffres réalisés par l'exposition de Yann Arthus-Bertrand avec ceux des expositions qui l'ont suivie sur les grilles du Jardin du Luxembourg. Cela, afin d'établir s'ils sont liés au lieu et au mode d'exposition ou, au contraire, à la surprise suscitée par cette nouvelle approche et au doute quant à son renouvellement. Mais, malheureusement, le comptage du public, difficile à réaliser sur ce type d'exposition (à cause par exemple de la difficulté de distinguer « à l'œil » et rapidement les visiteurs des simples passants<sup>10</sup>), a été abandonné après cette première tentative.

Ensuite, plus de la moitié des visiteurs que nous avons interrogés (51,25 %) effectuaient une visite spontanée. Concrètement, ils n'étaient pas au courant de l'existence de l'exposition, mais en voyant les photos dans la rue ils s'étaient arrêtés pour les regarder. Pour que ces chiffres prennent véritablement un sens, on peut les comparer avec ceux fournis par Eliséo Véron et Martine Levasseur dans l'étude précédemment citée. En analysant *Vacances en France 1860-1982*, exposition temporaire accueillie à la Bibliothèque Publique d'Information de juin à octobre 1982, ils ont répertorié trois types de visite : basées

sur l'intention (7%), l'occasion (50%) et la disponibilité (43%) (Véron, Levasseur, 1991 : 11). Les visiteurs du premier groupe s'étaient déplacés exprès et par intérêt pour le thème, comme ils l'auraient fait dans un musée. Les visiteurs du deuxième groupe étaient venus consulter les documents de la bibliothèque et, confrontés à quelque chose dont ils ignoraient l'existence, ils avaient décidé d'y consacrer un peu de temps. Les visiteurs du dernier groupe étaient venus au Centre Georges Pompidou sans savoir à l'avance ce qu'ils allaient y trouver, mais persuadés tout de même d'y rencontrer un nombre élevé de sollicitations. Si elles peuvent être distinguées selon la présence / absence de projet, ces pratiques ont néanmoins un point commun : les acteurs se rendent au Centre Georges Pompidou dans un but culturel. Cette caractéristique nous incite à ne pas y rattacher la visite spontanée observée sur notre terrain. Il s'agit, au contraire, à nos yeux, d'une nouvelle approche de l'exposition, due essentiellement au lieu et au dispositif utilisés.

Ces premiers éléments semblent indiquer une efficacité certaine de la politique culturelle du Sénat. Mais, en regardant attentivement les données recueillies, nous nous sommes rendu compte que, d'un point de vue socioprofessionnel, le public des expos urbaines n'est pas très différent de celui qu'on retrouve de manière habituelle dans les musées et galeries. Il est, en effet, formé prioritairement de cadres (35%) et d'étudiants (28,75 %).<sup>11</sup> Le niveau d'études est assez élevé : 85% ont au moins le BAC, 37,5% un BAC+3 et 30% un BAC+5 et plus.<sup>12</sup> Le public fait donc l'objet des déformations par le haut qui caractérisent d'ordinaire les établissements culturels. D'ailleurs, 91,25% des personnes interrogées fréquentent habituellement des musées et galeries, tandis que 73,75% fréquentent des musées et galeries de photos. Plus encore, parmi les visiteurs spontanés, ils sont 18,75 % à ne pas fréquenter de musées et galeries photographiques et seulement 3,75% à

<sup>10</sup> Une démarche plutôt lente, le regard tourné vers les photos, les bras dans le dos, etc. peuvent bien sûr nous indiquer le statut de visiteur d'une personne. Intéressants à exploiter qualitativement, anthropologiquement, ces indices corporels se révèlent vite insuffisants dans une perspective quantitative.

<sup>11</sup> Les autres catégories socioprofessionnelles représentées sont, dans l'ordre décroissant, les suivantes : les retraités (16,25%), les employés (8,75%), les professions intermédiaires (6,25%), les artisans, commerçants, chefs d'entreprise (5%).

<sup>12</sup> Pour 8,75% qui ont un diplôme inférieur au BAC et 6,25% qui n'en ont aucun.

ne pas fréquenter de musées et galeries tout court. Enfin, la plupart des visites effectuées sont des visites de proximité : 56,25% des visiteurs interrogés habitent Paris et 91, 25% l'Ile-de-France.<sup>13</sup>

## **Vers un musée hors-les-murs**

Malgré les efforts du Sénat, l'énorme succès de certaines des expositions qu'il a accueillies et la proportion de visiteurs spontanés qu'elles attirent, l'efficacité de sa politique quant à la démocratisation de la culture reste limitée. Il ne faut pas la confondre, en effet, avec la démocratisation de l'accès à la culture. Le quartier, bourgeois, ainsi que la proximité de l'Université de la Sorbonne et du Musée du Luxembourg semblent opérer une importante sélection socioprofessionnelle des visiteurs. Elle vient doubler la sélection géographique réalisée par l'emplacement de l'exposition dans la capitale. L'efficacité symbolique de cette politique liée au média exposition et au numérique est, elle, d'une plus grande portée influençant particulièrement les notions d'œuvre, d'auteur, de visiteur et dans une certaine mesure les modalités de réception des photos.

---

<sup>13</sup> Ces grandes tendances sont confirmées par l'analyse d'un deuxième échantillon de cinquante visiteurs à laquelle nous procédons actuellement. Celui-ci a été constitué de septembre 2006 à janvier 2007 lors d'entretiens menés dans le cadre de l'exposition *Enfants du Monde*.

## Bibliographie

Breton, P., Proulx, S. (1993), *L'explosion de la communication. La naissance d'une nouvelle idéologie*, La Découverte-Boréal, Paris-Montréal.

Davallon, J. (1999), *L'exposition à l'œuvre. Stratégies de communication et médiation symbolique*, L'Harmattan, Paris.

Donnat, O. (1998), *Les pratiques culturelles des Français. Enquête de 1997*, Ministère de la culture et de la communication, Département des études et de la prospective, La Documentation Française, Paris.

Eco, U. (1992), *Les limites de l'interprétation*, Grasset, Paris.

Goffman, E. (1973), *La mise en scène de la vie quotidienne*, tome I : *La présentation de soi*, Minuit, Paris.

Lamizet, B., Silem, A. (sous la dir. de) (1997), *Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'information et de la communication*, Ellipses, Paris.

Lardellier, P. (2003), *Théorie du lien rituel. Anthropologie et communication*, l'Harmattan, Paris.

Parret, H. (1988), *Le sublime du quotidien*, Hadès-Benjamins, Paris/ Amsterdam/ Philadelphia.

Passeron, J.-C. (1999), « L'usage faible des images. Enquêtes sur la réception de la peinture », *Le raisonnement sociologique. L'espace non-poppérien du raisonnement naturel*, Nathan, Paris, p. 257-288.

Rouet, F. (sous la dir. de) (2002), *Les tarifs de la culture*, La Documentation Française, Paris.

Urfalino, P. (2004), « Après Lang et Malraux, une autre politique culturelle est-elle possible ? », *Esprit*, n° 304, « Les impasses de la politique culturelle », p. 55-72.

Véron, E., Levasseur, M. (1991), *Ethnographie de l'exposition*, BPI, Centre Georges Pompidou, Paris.

***STRATEGY OF DEVELOPING COCONUT FARM ENTERPRISES IN  
SOUTH MINAHASA REGENCY  
INDONESIA***

---

**By Mithel Kumajas**

A lecturer of Geography department of faculty of social sciences,  
Manado State University

**Philotheus Tuerah, [phtuerah@yahoo.com](mailto:phtuerah@yahoo.com)**

Lecturer of Master Competitive Intelligence, Manado State University

**UNIMA**

Kampus Tondano – Tomohon  
North Sualwesi – Indonesia

---

## **ABSTRACT**

The tendency of productivity decreasing of coconut tree and the lack of coconut product variation become the problem for the development of farm enterprises. These two factors are very crucial for the development of farm enterprises. Considering the importance of these factors, this study focuses on how the aspect of resources including physical, social, economic and human resources aspect influence the development of farm enterprise.

This research aims at figuring out the condition of resource aspects in their influence upon the development of farm enterprises viewed from the coconut productivity and the variation of coconut product as studied in two areas namely Tombatu and Tenga.

The study is descriptive. The respondents are ninety six coconut farmers from Tombatu and ninety nine coconut farmers from Tenga, thus the respondents are one hundred and ninety five coconut farmers. The respondents are proportionally determined. The analysis is carried out by applying cross table.

The research shows that the geographical factors such as physical environment, social economic factors and human resources in the two research sites determine the development of farm enterprises. The resource aspects concerning the geographical aspects, social economic and human resources in Tombatu area prove to be better than those in Tenga area. This circumstance affects the development of the farm enterprises in the two areas. Based upon this, the study concludes that the resource factors determine the increase of coconut productivity and the increase of coconut product variation.

The strategy to increase the productivity of coconut farm enterprises are mainly by land rehabilitation including the rejuvenation of the old coconut trees, fertilization, and bio-control, and the improvement of the ability to process coconut products, and the increase the variation of coconut product and the need to have additional capital as well as the stability/certainty of market.

**Keywords:** resources, farm enterprises, productivity.

## ***STRATEGY OF DEVELOPING COCONUT FARM ENTERPRISES IN SOUTH MINAHASA REGENCY, INDONESIA***

---

### **A. Introduction**

North Sulawesi is known as one of the main copra producers in Indonesia. Approximately 20 % of coconut tree in Indonesia found in this province. As a commodity, coconut plays very important role both as a means of livelihood and as a source of local government income. Coconut farm enterprises absorb about 56 % of the work force and contribute significantly more than 35 % to product domestic regional gross. According to the data from the office of public plantation, it is stated that the coconut plantation occupies 317.186 ha or 21,75 % of land in North Sulawesi and producing 320.990 ton. However the productivity of the coconut by the end of the twentieth century is decreasing. In 1995-1997 the productivity rate of the coconut plantation was between 0,60-0,70 ton/ha/year or 0,66 ton/ha/year in average, it turned to 0,40-0,55 or 0,45 ton/ha/year in 1997-2000 in average or decreased into about 33,3 %. The same is true to South Minahasa, referring to the research of Turang (1998) and Maurits (1999,2001) which explained that the productivity of coconut is about 0,40 – 0,50 ton/ha/year particularly in the form of copra. The Board of Coconut Research of North Sulawesi notes that the productivity of coconut in Minahasa in 1985 – 1990 is 0,7 ton/ha/year in average. A similar phenomenon also occurs in Tombatu and Tenga (South Minahasa Regency), the coconut productivity of 1985 – 1990 is 0,7 ton/ha/year in average especially the product in the form of copra. The result of the

researches conducted in South Minahasa above particularly in 1991 – 1995 informed that the coconut productivity decreased around 21,4 % or 0,55 ton/ha/year and in the year 1995-2000 fell into 18 % or 0,45 ton/ha/year.

One of the factors that cause the low productivity of the coconut plantation is the lack of coconut farmers' knowledge of managing the coconut farm enterprise. Consequently, the farmers are not able to determine an effective pattern for their own enterprises. It, in turn, causes the inability of the farmers to attain the expected income. Therefore, it is necessary to seek for a certain breakthrough as an effective strategy not only to increase the farmer' income in particular but also the local original income in general from coconut enterprises. This idea shapes the purpose of this research that is to study several factors such as physical, social, economic and cultural that influences the development of farm enterprises.

### **B. Review of the Theory on developing coconut farm enterprises.**

Basically there are two systems of coconut farm enterprises namely coconut monocropping system and coconut based multiplecropping system. Multiple system is carried out due to the land in the coconut plantation usually can be planted with different plants. The diversification of multiplecropping is carried out by intercropping coconut plants with other plants of the same season, year by implementing policulture. It even can be intercropped with any livestock. Beside this way, diversification of coconut product from

its root to the fruit can be developed as efforts to improve the income of coconut farm enterprises. The research of Husen, Amrizal, and Mokodongan (1988) in Minahasa reported that the income of coconut farmers applying multiplecropping system is higher than the income of those with monocropping system. The success of those coconut farm enterprises is mostly influenced by the quality of the farmer resource.

Coconut is a life crops (Suhandoyo, 1995) and in Indonesia, it is regarded as a multiuse plants due to its various advantages and generally developed in the form of people plantation. Seen from the width and productivity, coconut is the dominant plantation crop in South Minahasa. The widest area of coconut plantation in this regency is the district of Tenga and Tombatu. Yet, nowadays the coconut plantation of these areas encounters several crucial problems such as the decrease of productivity and the lack of coconut product variation (The Board of research on Cococnut North Sulawesi 2001; the Center of Asia Pacific study, 1999). The result of Maurits (1997) exposed that the development of Coconut plantation in Minahasa (including the newly declared South Minahasa) is determined by some factors such as socio economic and institutional factors. The existence of obstacles in the effort of developing the coconut farm enterprise constitutes major problem that demands a way out, and one of the solutions that can be done is through developing productive business unit as endeavor to support the increase of economic additional values of coconut plants.

Loho (1995) concludes in his research that the production of coconut in Minahasa declines and the hindrance for developing coconut farm enterprises in that

area is related to some aspects such as the availability of land, capital, and the alteration of coconut product price. Das (1990) also argued that the factors of resource both physical and socioeconomic are very influential in developing coconut plantation. Therefore, in order to add the coconut productivity value including to increase the income, one needed step to be done is the utilization coconut plantation land also for multiple cropping and at the same time trying to make the betterment for the other two factors; social and economic.

Resources normally can be divided into two that is natural resources and human resources that support the economic development of a particular area. Resource is a environmental component which is very advantageous for human life (De Souza & Poust, 1979; Hagget, 1975; Goodall, 1987). Agricultural resource studies and development studies are the parts of geography that study the role of resource in agriculture and development studies (Kitchin and Tate, 2000). According to Singh (1984) there are two determinant factors for the agricultural development activity namely physical factors consist of land, weather, water supply, and non-physical factors such as demography, technology, marketing, means of transportation, accessibility including economic institutionalization. Those factors are thought as important resources for agricultural activity comprising coconut plantation.

Discussing the resources of an area means discussing spatial and locality aspect of development. The spatial aspect is essential the planning of development areas. Till today, the fact shows that an are development planning merely concentrates on economic and social aspect whereas spatial aspect is frequently neglected. This

circumstance brings the failure of the development program. Regarding the spatial aspect means considering the resource capability in an area as a determinant factor.

Mubyarto (1991) argues that farm enterprises are mostly dependent upon the availability of the resource. This explains that the development of farm enterprises is greatly influenced by the capability and condition of resource in a certain area. Mubyarto's proposition also includes coconut farm enterprises since this farm enterprise constitutes an economic activity that is carried out by utilizing the potential of agricultural resource for the sake of development coconut. What is meant by agricultural resource here are, of course, land, labor. Capital and technology including marketing of the product for the commercial farm enterprises.

The concept of resource in geography can be understood as a material or supply consists natural resources, human resources and capital resources or culture that can be used in order to fulfill human's need. Natural resources are parts of the environment which comprise source of energy and mineral. Weather, land, nature or vegetation, animal life, landscape and other substances that is identical with land. Human resources are substances which are related to the amount and capability, physical and mental of population while capital resources or cultural resources are connected with human product such as housing substance viewed as modal. The resources are really necessary for the continuation of human life especially in meeting human need (Goodall, 1987).

In relation to the development of farm enterprises, Mubyarto (1991;296) suggests some useful factors for increasing the production of farm, enterprise are (a) the development of institutional aspect as the coordinating to aid farmers, (b) the

improvement of work opportunity, (c) the good environment component, (d) the production expansion activity. the strategy for developing agriculture is the increasing of agricultural productivity.

### C. Research Methodology

This study applies spatial approach that is an approach in which the study area is viewed with areal differentiation concept implemented through Survey method. The concepts hold that the interaction within an area and inter-area will develop due to the existence of the differentiation, because basically one area is different from another. This approach is needed since this research focuses upon the phenomenon and distribution of area resources particularly those that linked with the development of coconut crops.

The process and step of analysis of this study mainly conducted as follows; (1) analyzing the condition of resource, (2) studying the development of coconut viewed from the productivity and product variation, (3) formulating endeavor and strategy to develop coconut farm enterprises on consideration of coconut development.

The term "Resource" in this study covers geographical factor, socioeconomic factor, human resources factor and farm enterprises development. The operational scope of resource as follows; a) geographical factor constitutes parts of the physical environment component as natural resources including physical, location and transportation aspects, b) socio economic factor which comprising coconut area, capital, labor, production unit, guidance and counseling, coconut variety, land cultivation, maintenance, and price fluctuation, c) human resource factor consists of the aspects of education, technical knowledge,

the utilization of economic institution and coconut management. d) the development of coconut farm enterprises seen from two forms of measurement namely the productivity of coconut farm enterprises and coconut product variation.

The respondents of the research are 195 farmers consist of 96 respondents from Tombatu area and 99 respondents from Tenga area. Data collection is carried out through observation, interview with the prepared questions apropos with the research variable.

#### D. The Result of the Research

##### 1. The geographical condition of South Minahasa.

South Minahasa regency, which is located in North Sulawesi province in Indonesia , consists of 15 districts with 181 villages and 14 kelurahan (a sort of village administered directly by government appointed official). This regency is 2.120,80 km<sup>2</sup>.

The topography of South Minahasa is low land expanding along the shore reaching the mountain areas with the highest peak 1702 m at Soputan volcano. Such topography causes wet climate, with average rainfall in every year and its impact is there is no limit of dry and rainy season. The total of rainy reason is 11 months with normal rainfall occurred in September-April. Yearly rainfall is 1800 mm. Total population of South Minahasa in 2003 is 297.374 people distributed into 74.557 household. The population density is 140,22 people per km<sup>2</sup>. The Densest area is Tombatu district reaching 218,73 people per km<sup>2</sup>. Being a farmer is the main labor for the people living in rural areas.

The plantation crops and national mainstay commodities that dominate this area are coconut, and other prominent crops such clove, cacao, vanili , sugar palm, nutmeg, coffee, cinnamon, sago, abaca, Kemiri and canary. The condition of coconut crops in South Minahasa according to its area and production can be seen in the following tables;

**Table 1. The area of coconut crop in South Minahasa in 2004**

no	Condition of coconut crop	area (ha)	%
1.	Crops	4.479	6.09
2.	Pre production	64.187	87,32
3.	Productive crop. Old crop/ decay	4.842	6.59
	total	83.508	100,00

**Table 2. The product of coconut crop in South Minahasa in 2003**

no	Product	Measurement	Total
1	Copra	Ton	89.733.70
2	Coconut shell	Item	40.664.55
4	Coconut fiber	Ton	73.119.63
5.	Stalk	Ton	62.665.82
	Tree	M3	4.800.00

## 2. The Description of Research Area

The site of this research is Tenga and Tombatu in South Minahasa of North Sulawesi province- Indonesia. The considerations for determining the location of the study are (1) the two districts are the biggest coconut producers in South Minahasa, and even in North Sulawesi, (2) until today these two districts still practice intensive coconut farm enterprise activities, (3) despite their biggest production, recently these two districts experience the low production in South Minahasa and even in North Sulawesi.

## 3. The influential geographical aspect upon the development of coconut farm enterprise.

Based upon the data found in research area, it is detected that generally the type or kind of the soil in the two districts are the type of alluvial, organosol, and laotosol soil. These types of soil are suitable for coconut crops. It is also supported by the rainfall at 3250 mm in average which is good for coconut. The elevation or height of the location informs that the sites of study is at 0 – 400 meter high which indicates a appropriate height for coconut. The position of the surface of groundwater is 1 – 2 meter

in average that is also good for coconut plantation. Thus, data explains that the physical condition of Tombatu area and Tenga is really supportive for the development of coconut farm enterprises.

Seen from the temperature, the average temperature every year in Tombatu and Tenga is 25 C - 28 C. It means that yearly temperature in the researched areas assist the development of coconut crop and the increase of coconut production.

## 4. The Influential socio-economic aspect determining the development of coconut farm enterprises.

One of the economic variables determining the development of farm enterprise is the measure of the owned land, because land constitutes an important capital for the farmers to do their farming activity. Land is thought to be crucial and main factor for the success of coconut farm enterprises since it is there that the production takes place.

Most of coconut farmers (50 %) in Tombatu have >2 ha coconut plantation while in Tenga, most of coconut farmers (51,6) own 1 -, 2 ha coconut plantation. Compared to the owning of the land, it can be said that most of the coconut farmers in the Tombatu are categorized as rich farmers or have a large coconut plantation. Whereas

the farmers of Tenga can be assumed to be middle class farmers.

Viewed from the capital for farm enterprises, it can be summarized that the capital of farmers from Tombatu is classified to be very supportive for running the coconut farm enterprises. Unlike, the capital of farmers of Tenga is considered to be sufficient to support the coconut farm enterprises. However, in general, the condition of capital among the farmers in the areas is still in need of additional capital because the number of low capital owners is still bigger than the high capital ones. On the ground of the research, it can be proposed that the number of labors of the coconut farm enterprises in the two researched areas are among 3 – 7 workers who responsible for the land cultivation and the looking after of the plants for the production purpose.

The research also indicates that generally the farmers of the two areas demand more means of production for both land cultivation and coconut production process. Concerning the attendance in the guidance and counseling service, the research displays that there is difference of attendance frequency to guidance and counseling activities. The farmers from Tombatu tend to be more active in such activities than the farmers from Tenga do.

Other aspect arises from the research is the type of planted coconuts. The types of coconut that mostly planted in the two areas are the type of *genjah* and *kelapa Dalam*. The second mentioned is dominantly planted because it is more economic and productive.

Land processing as the effort to preserve the coconut crops is thought to crucial and determinant in increasing the coconut productivity. In general, it can be explained that the soil tillage is done through land clearing. Other effort is by utilizing the land for a short term such as for corn, paddy, grains, and cassava and other plants.

## **5. The aspects of human resources influencing the development of farm enterprises.**

Besides geographical and economic factors, human resources also serve to be important for determining the development of coconut farm enterprises. Human functions as the manager and the doer of farm enterprises. This means the success and failure of farm enterprises depend upon human in this case the farmers who are directly involved in farm enterprises.

The research also finds that the level of education of the farmers in the areas is sufficient. The farmers from Tombatu is low educated that is 41,7 % of whom have elementary school background or low level education. Whereas farmers from Tenga is approximately 44,4 % grouped into junior high school background.

The technology awareness of the farmers of the two districts is good enough. It is so since they have joined trainings related to the coconut production. The farmers have participated in training such as copra production, the making of and beverage from coconut. In other words, the farmers of the two areas have been familiar with the trainings connected to the improvement of coconut productivity.

The use of economic institution, displayed by the research, is rarely done by the farmers. They infrequently make use of the economic institution as *Mapalus* or *Gotong Royong* (Volunteerism). In addition, management of farm enterprises is still far from being modern including the management of copra, cooking oil, and other coconut products. In short, the management is very simple.

## **6. The relationship between economic factor and the productivity of coconut crop.**

Referring to the research result, it is seen that farmers from Tombatu is economically better than those of Tenga. This indicates the development of coconut farm enterprise in Tombatu area is more productive compared to Tenga. It describes that the larger productive coconut plantation guarantee the increase of coconut productivity. Besides, the efficient capital owning, the availability of production tools, the active and effective attendance to guidance and counseling ensure the incline of coconut crop productivity and the opportunity to have various coconut product which, later, affect the local income.

#### **7. The relationship between Human resources factor and the variation of coconut product.**

Based upon data analysis, it is clear that coconut farmers in the classification of good human resource quality tend to be more positive and creative in varying the kinds of the coconut product as the effort to gain more economic values of coconut. The criteria for the quality of human resource in this study are level of education, technology awareness, the use of economic institution and management.

Thus, if a farmer has a good education, has a set of technical capability, use effectively the economic institution and practice good management in running the farm enterprise, there will be a propensity to be more success in adding more economic values for the coconut particularly improving the product variation.

It is true that copra is still the main product of coconut. However, the recent economic crisis attacking the coconut farmers suggests the need to have alternative products of coconut. Some steps have been taken for instance, adapting the coconut to the household and market demand, making

Virgin Coconut Oil (VCO), producing food from coconut and other kinds of product from coconut. These steps are efforts to vary the coconut product. It is expected through varying the coconut product in order to increase the income of coconut farmers and local income.

Based upon the data analysis, it is found that the farmers from Tombatu tend to be more motivated to increase the variation coconut product. It can be identified from their success to produce five kinds of coconut product such as copra, cooking oil, virgin coconut oil, food from coconut, coconut handicraft, and other kinds of product in limited quality and quantity.

#### **8. The Strategy to develop coconut farm Enterprise .**

The main potentials of developing coconut crop are the land for coconut plantation and farmer as the cultivator. Some efforts are advised to the farmers in the sense of developing the coconut farm enterprise; the coconut tree rehabilitation, intensification, plant diversification as well as coconut product diversification and their derivation, the farmers and their institution enforcement. These steps are carried out to optimize the use and management of the area resource headed for the increase of coconut productivity and oriented on the adding income and welfare of farmers and the area.

The rehabilitation is conducted to condition the coconut as the main crop of the area as ever to be optimally productive. Other target of this action is to improve the economic value and competitiveness of coconut. It is also done in a hope to allow the farmers to use their lands as the source of income.

Intensification is partially carried out by giving the priority toward the productive plants with low productivity. It is done

through fertilizing , making use of organic waste from area around the coconut tree. While diversification is implemented through varying plants for the coconut farm enterprise.

The development of farmer resource by prioritizing on organization development and *mapalus* culture as the effort the work ethic of productive farmers including the improvement of technical preservation, post-harvest treatment and continual product processing.

Other related effort that is become the basis of agribusiness development especially marketing management and product processing. Developing the access of the farmers to information, technology, and capital as well as development of the farmer's knowledge and managerial skill.

The strategy of developing farm enterprise with the main target to use optimally the potential resources that influence the development of coconut crops and the farmer enforcement as the manager who is directly involved in the use and management of coconut farm enterprise.

## **F. Conclusion**

This research concludes that the characteristic of land as the geographical factor such as topography, rainfall, elevation, average temperature is suitable for the coconut farm enterprises. Economic factor as a resource component determine the success of the farmers in increasing coconut productivity. Thus, the economic factor has internal positive character that encourages the farmer to increase the productivity of coconut crop comprising the land possession, the capital possession, means of production, labor, the attendance to guidance and counseling, type of coconut, soil tillage and price stability..

The human resource factor determines the success of farmers in

developing the coconut farm enterprises especially to increase the coconut product variations which can be seen as the effort to attain more economical values for coconut. Human resource covers education aspect, technical knowledge, management, the use of *mapalus* or *gotong royong* as the farmer enterprise institution.

The factors that hinder the development of coconut farm enterprises are the less productive coconut due to the aging, the low average of education, the lack of attending the guidance and counseling, the limited capital, the less use of economic institution, the weak farm enterprise management and the disadvantageous price fluctuation.

The strategies to improve the productivity of coconut farm enterprises are a) the land rehabilitation including the rejuvenation of the old coconut tree, fertilization and bio-control. b) the improvement of ability of product processing, the improvement product variation. c) the market stability and the addition of capital. These strategies are expected to be able to increase the farmers' income, and in turn, to increase the local area income.

## Bibliography

- Awang, San Afri. 1991. *Kelapa Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Meditya. Yogyakarta
- Balitka. 2000. *Perkembangan Kelapa Sulawesi Utara*. Balitka, Sulawesi Utara.
- Balitka. 2002. *Perkembangan Kelapa di Sulawesi Utara*. Balitka. Sulawesi Utara.
- Bintarto and Surastopo. 1982. *Method Analysis Geografi*. LP3S. Jakarta
- BPS. 2000. *Indikator Ekonomi tahun 2000*. BPS Pusat Jakarta
- DASP 1990. *Economic of Cocconut farming system*. APCC. Jakarta
- De Sauza and Daswir. 1992. *Faktor-Faktor yang mempengaruhi Usahatani Kelapa*. Jurnal Perkebunan
- Goodall, B. 1987. *A Dictionary of Modern Human Geography*. Penguin Books. England .
- Hagget, P. 1975. *Geography A Modern Synthesis*. Harper & Row. New York .
- Husen H, Amrizal and Kodongan, N. *Keragaman Usahatani Kelapa: Studio Kasus di Minahasa*. Buletin Balitka nomor 5 & 6 Mei-September 1998. Manado : Balitka
- Kitchin, R and Tate, N.J 2000. *Conducting Research in Human Geogarphy, Theory, Methodology*. Perason Eduacation Limited. United Kingdom
- Loho, A.E. 1995. *Optimasi Pemanfaatan Usaha Tani Kelapa di Sulawesi Utara*. Tesis S2 UGM. Yogyakarta
- Mantra Ida Bagus. 1998. *Langkah-langkah Penelitian Survey usulan penelitian dan laporan penelitian*. Badan Penerbitan fakulats geogarfi UGM Yogyakarta ..
- Maurits. H.K. 2001. *Kajian Faktor Sosial Ekonomi dan perkembangan Usahatani Kelapa*. FIS UNIMA. Tondano-Manado
- Mubyarto. 1991. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES. Jakarta .
- Pusat Studi Asia Pasifik. 1999. *Rancang Bangun Sistem Informasi Geografi Untuk Menunjang SPAKU ( Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditi Unggulan ) di Sulawesi Utara dan Sumatera Utara*. PSAA Yogyakarta .
- Suhardiyono. 1995. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatan*. Kanisius Yogyakarta.
- Warouw. 2005. *Master Plan / Rencana Induk Komoditas Perkebunan Prpinsi Sulawesi Utara*. Kerjasama Cooperative Commodity Development Centre ( CCDC ) Propinsi Sulawesi Utara dengan Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Utara.

# ***UN PORTAIL TERRITORIAL, UNE STRUCTURE DE PARTAGE DES INFORMATIONS***

*- définition, profils, diffusion et sécurisation de l'information -*

---

**Yannick Bouchet**

Docteur en Sciences de l'Information & Communication

Directeur du SITIV

Président du Clusir-Rha

[ybouchet@sitiv.fr](mailto:ybouchet@sitiv.fr)

Equipe - *EURISTIK*

Centre de Recherche *Magellan*, IAE de Lyon,  
Université Jean-Moulin, Lyon 3

---

**Résumé** : Cette communication prend appui sur des recherches menées au sein d'une structure intercommunale, le SITIV (6 villes, 5000 agents, 150000 ha). Nos travaux font apparaître que la construction d'un portail territorial, nécessairement tourné vers un grand nombre d'acteurs, demande une réflexion préalable en terme de profil et de processus de diffusion de l'information mais également de sécurisation du système. Pour cette raison, nous proposons dans cette communication de faire une description du portail mis en place. Notre rôle dans cette construction a été celui d'un architecte constructiviste au sens de Florence Allard-Poesi et Véronique Perret (2004). Nous avons opté pour une ouverture progressive du portail afin d'ajuster les organisations, d'une part, à l'usage d'un nouvel outil technique et, d'autre part, à la mise en place de nouveaux processus de travail. Nous avons donc dans un premier temps installé un portail intranet pour que les collectivités puissent se transformer, s'organiser et s'approprier ce nouvel outil transverse, avant de le mettre à disposition aux parties prenantes externes à la mairie

**Mots-Clés** : Portail territorial, Intelligence territoriale, Gestion de la connaissance, Travail Collaboratif.

**Summary** : This communication takes support on the research undertaken within an inter-commune structure, the SITIV (6 cities, 5000 workers, 150000 citizens). Our work reveals that the construction of a territorial portal, necessarily turned towards a great number of actors, asks for a preliminary reflexion in term of profile and process of diffusion of information but also of security of the system. For this reason, we propose in this communication to make a description of the portal set up. Our role in this construction was that of an architect constructivist within the meaning of Florence Allard-Poesi and Veronique Perret (2004). We chose a progressive opening of the portal in order to adjust the organizations, on the one hand, with the use of a new technical tool and, on the other hand, with the installation of new processes of work. We thus initially installed a portal Intranet so that the communities can change, to organize and adapt this new transverse tool, before placing it at the disposal with the stakeholders of the town hall.

**Keywords** : Territorial Portal, territorial Intelligence, Knowledge Management, Collaboratif Work.

## ***UN PORTAIL TERRITORIAL, UNE STRUCTURE DE PARTAGE DES INFORMATIONS.***

---

### **INTRODUCTION :**

Le SITIV (Syndicat Intercommunal des Technologies d'Information pour les Villes) est une structure intercommunale dont le domaine de compétences, donc d'interventions, concerne les systèmes d'information des municipalités adhérentes. Les actions du syndicat vont du conseil en organisation jusqu'à l'exploitation des systèmes informatisés, en passant par la sécurité informatique.

Le SITIV a en charge six villes et une communauté de communes (la Communauté de Communes Rhône Sud), un centre de santé et un office d'habitations à caractères sociaux. Les six villes du SITIV sont : Grigny (69), Pierre-Bénite (69), Rive-de-Gier (42), Givors (69), Vaulx-en-Velin (69) et Vénissieux (69).

Parmi les installations de logiciels dans les administrations locales en France, le cas des communes du SITIV, fournit un exemple d'usage des systèmes informatisés dans les villes. L'informatisation des processus verticaux : traitements comptables, gestion des ressources humaines, gestion de la liste électorale etc. forme un ensemble de systèmes informatisés compartimentés mais opérationnels pour la gestion interne d'une collectivité. Ces outils informatiques apportent une efficacité dans les processus de travail et dans les traitements internes d'une municipalité.

L'outil informatique de Gestion Financière (GF) permet au service financier de la collectivité de suivre ses budgets selon les nomenclatures de la fonction publique territoriale (M14, M41, M42, M4x, M51, M9.x). Il traite le cycle de vie spécifique des dépenses publiques. Ainsi, il gère la demande d'achat en passant par la gestion des appels d'offres jusqu'aux engagements juridiques et comptables. La gestion financière couvre également la comptabilisation des recettes propres à l'administration communale telles que les écoles, les cantines, les activités sportives et culturelles, les taxes, les parkings,

etc. Ainsi, elle gère l'ensemble des relations de la mairie avec ses fournisseurs (bons de commande, facturation,...) et avec le Trésor Public (éditions diverses de bordereaux pour le paiement des factures ou le traitement des recettes).

L'outil de pilotage de la fonction ressources humaines (RH) automatise la gestion quotidienne du personnel : dossiers des agents, paies, évolutions de carrières, sanctions, gestion du temps, absences, etc... Il réalise automatiquement les bilans sociaux et les simulations sur la masse salariale.

L'outil informatique de gestion des services techniques donne à ces services un moyen de traitement électronique des demandes de travaux (et leurs ordonnancements) ainsi que la gestion des stocks (matière, fluide, composants etc...) et la gestion du patrimoine (parcs véhicules et matériels, des bâtiments, des espaces verts, de la voirie).

Ce logiciel gère une demande d'intervention depuis sa saisie jusqu'à sa facturation si nécessaire (dans le cas d'une demande d'un administré). L'utilisateur affecte un responsable et éventuellement une équipe pour un travail à réaliser. Ce système contient un module de visualisation temporelle de l'état d'avancement des demandes qu'il affiche sous forme de diagramme de Gantt.

La gestion de données projetées sur une carte offre la possibilité de situer géographiquement les informations. Cette représentation géographique, donc localement située, est un système d'information avec une interface de communication particulière. L'outil informatique qui supporte ce système s'appelle soit Système d'Information Géographique (S.I.G) ou système de Géomatique. Ces logiciels permettent de structurer et d'analyser l'information spatialisée. Pour les services techniques des villes, ces outils sont perçus, comme étant les outils de base pour structurer, analyser et représenter l'information géographique. Au sein des services techniques ce sont par

exemple, les services des espaces verts qui vont stocker des informations géolocalisées sur les implantations d'arbres ou de massifs herbeux mais ce sont aussi les services de la voirie pour le repérage des canalisations de toutes sortes. Sortie des limites des services techniques des villes, l'utilisation des SIG (ou de système de géomatique) dans le cadre de processus participatifs publics ou multipartites à caractère territorial semble encore loin d'être systématique. Les initiatives d'utilisation d'un système de géomatique dans une démarche de sémiologie graphique (cf., Jacques Bertin (2005)) restent encore ponctuelles et expérimentales. L'exemple du Port Autonome de Marseille (PAM) est un cas typique dans le sens où l'outil SIG, couplé avec d'autres, comme un site internet et des outils de simulations, est un système ouvert. Il permet au PAM de gérer l'évolution de son patrimoine (environnemental, industriel, etc...), mais est aussi ouvert aux services de l'État (DDE, DRIRE, etc...). Cet outil graphique et topographique est utilisé lors des débats publics. Il est aussi un outil de communication externe.

La gestion des élections politiques est un processus informatisé qui débute par la gestion des listes électorales. Cette liste prend en compte toutes les modifications concernant les électeurs, les nouvelles inscriptions et les radiations (mouvements) pour permettre, au final, d'éditer les listes électorales (par exemple, la liste générale ou la liste d'émargement) ainsi que l'édition de l'ensemble des tableaux réglementaires. De plus, la gestion des listes comprend l'administration des bureaux de votes, les zones (découpage des zones de bureaux) et les rues.

Ensuite, la gestion de la liste laisse la place à la diffusion informatique des résultats et termine par l'analyse des résultats (recoupements statistiques).

Le CCAS (Centres Communaux d'Action Sociale) est un établissement public administratif dont la présence est de droit dans chaque commune (ou dans un cadre intercommunal). Son système informatique est principalement (en dehors du système de gestion financière) dédié au suivi des populations défavorisées. L'outil est constitué

autour d'une base de données permettant de mettre en correspondance les besoins des personnes en fonction de leurs droits et des réponses sociales.

La gestion informatisée de l'Etat-civil, concerne en fait la gestion des actes d'Etat-Civil. Le système informatique rend plus rapide les traitements et les contrôles. Ainsi, il optimise le temps passé dans la relation avec les citoyens. De plus, il assure de manière automatique les transferts de données vers l'INSEE.

Ces outils informatiques sont des systèmes répondant à des problématiques métiers. Avec eux, les agents des communes semblent répondre avec plus d'efficacité aux tâches à réaliser (par exemple : gains de temps). Ces systèmes ne sont pas construits pour qu'une personne puisse « piocher » des données, dont elle aurait besoin, dans chacune des bases qui composent les systèmes « métiers ». Or, par exemple, l'agrégation de données de la base GF et SIG rend une information intéressante pour un élu, car elle est cartographiée – géolocalisée – (On peut y trouver, par exemple, les dépenses par quartiers). Cette information géolocalisée devient un outil de communication (cf., cas du port autonome de Marseille).

Les outils informatiques d'une collectivité – en prenant comme exemple, les systèmes des villes du SITIV - sont des ressources pour un portail territorial. Mais, l'informatisation ne prend généralement pas en compte les revues, ouvrages et autres supports : papier, vidéo, ... les outils de communication comme les courriels, etc.. Pour cette raison, il est nécessaire, pour collecter et diffuser l'information, d'une part, de repérer les flux données et des supports informationnels dans l'organisation et, d'autre part d'identifier les acteurs entrant dans les processus de traitement de l'information.

## **1- UN PORTAIL TERRITORIAL, RECHERCHE D'UNE DEFINITION :**

La notion de système d'information est encore mal maîtrisée dans nos collectivités observables. Elle est souvent confondue avec la notion d'informatique et avec elle, la fonction d'outil répondant à l'efficacité d'un

besoin métier (on parle alors d'infrastructure technique de l'information). Une caractéristique du système d'information est de permettre le stockage et la transmission des informations. Ainsi, certains confondent système d'information avec système informatisé. Évoquer la notion de système d'information sans avoir cherché à distinguer le système d'information du système informatique, serait laisser penser que ce dernier attribue son existence au premier. Toute organisation possède et s'appuie sur un système d'information. Pour Jacques Mélése (1990) le système d'information est constitué de tout ce qui informe, tous les signaux, tous les messages, toutes les perceptions qui agissent sur l'activité de l'organisation. Généralement, pour cet auteur, la couverture du système d'information par l'informatique est très faible. Le portail territorial est un système informatique qui permet, de façon automatique, l'association de données élémentaires sous forme de mots, de phrases, de textes, d'images, de chiffres, de fichiers etc. Grâce à ce processus automatique, la restitution des données peut être effectuée indépendamment de leur concepteur. Ainsi, le système d'information informatisé mémorise les données et les processus.

Pour Michel Arnaud (2004, pp7-9), les Systèmes d'Information Territoriaux (SIT) organisent, facilitent et améliorent les échanges d'informations entre les différents services de l'administration, les administrations et les citoyens et les grands partenaires de l'État. En fait, cet auteur voit les SIT comme des systèmes fournissant des données fiables à des bases de données de système d'information localisé. Il écrit : « Les systèmes d'information territoriaux gèrent les bases de données des services administratifs correspondants. L'interconnexion des bases de données est synonyme de plus grande réactivité et adaptabilité de la réponse des services à la demande de l'utilisateur » (id, p8). Ces systèmes pouvant alimenter des portails territoriaux qui se répartissent en sites couvrant un territoire (« village, ville, communauté de communes, département, région ») ou thématiques. Point de vue que Jean-Yves Prax (2002) synthétise en incorporant le portail territorial dans le SIT. En effet, selon Jean-Yves Prax (id.), un Système d'Information Territorial est un

extranet assurant l'échange d'informations entre les services administratifs déconcentrés de l'État au niveau départemental ou régional. En tant qu'outil de communication interservices, un SIT permet une vision globale de la politique de l'État à un niveau local. Ses atouts : le partage des connaissances, la gestion de groupes de projets transversaux, la synergie des ressources et des moyens entre les services étatiques. La réalisation d'un SIT implique nécessairement une mobilisation collective des acteurs impliqués grâce à un management transversal et hiérarchique.

La méthodologie de développement d'un SIT passe par l'analyse des attentes des utilisateurs, par la réalisation d'enquêtes et l'identification de critères de performance du portail. L'enjeu stratégique d'un SIT est qu'il doit répondre aux attentes des utilisateurs grâce à une information appropriée et de qualité. Dès lors, la définition de l'équipe de projet et des ressources attribuées est primordiale. Jean-Yves Prax insiste également sur l'importance du comité de rédaction (l'animation du site, sa réalisation technique et la fonction éditoriale). Les enjeux éditoriaux sont nombreux : identifier le statut des informations à mettre à jour, assurer la qualité des informations grâce à la charte éditoriale, définir les exigences minimales lors du lancement du site etc.

Le système d'information territorial est le support du portail territorial. A terme, le portail territorial aboutit à la construction d'une collectivité territoriale virtuelle, qui est une reproduction du « contrat social » (cf., Guy Massé et Françoise Thibaut (2001, p131)) du territoire. La collectivité territoriale virtuelle s'apparente à ce qu'Olivier Galibert (2003) appelle le « communautarisme électronique ». H. Moine et Guillaume Junqua (2005, p15) parlent de « place publique virtuelle » mettant en valeur les technologies locales, les savoir-faire et des ressources du territoire. Le portail territorial se rapproche de la collectivité virtuelle, il prend la forme d'un construit collaboratif. Il s'élabore en prenant en compte les besoins des acteurs tout en se construisant, c'est-à-dire dans un processus de va-et-vient entre acteurs et concepteur-réalisateur (informaticiens). Les collecticiels (groupwares), qui sont d'après Sylvie Craipeau (2003), un mélange d'outils techniques et de

méthodes organisationnelles, fournissent une solution de travail à distance par le biais des technologies de l'information et de la communication.

Sylvie Craipeau (2003), voit dans les collecticiels, le développement d'une vision commune qui s'opère principalement cognitivement par les acteurs. Un tel système, où chacun est autonome mais collabore, pourrait renforcer l'engagement des acteurs vis-à-vis du collectif, dans la mesure où chacun voit les contributions des autres au collectif (le portail territorial est un système panoptique). Mais comme les acteurs ont des niveaux hétérogènes, il s'agit de construire un système électronique capable de s'adapter aux différentes parties prenantes et qui ne remet pas en cause les solutions informatiques installées chez les parties prenantes.

Les propositions de ces auteurs montrent qu'un portail territorial, conduit l'ingénieur à réfléchir sur une architecture qui favorise la convergence des composants dévolus au système d'information de gestion et ceux qui relèvent des systèmes de gestion des connaissances. Ainsi, se profile l'idée d'un portail collaboratif pour lequel il faudra préciser les méthodes de diffusions et de sécurisation de l'information.

## **2- LE PORTAIL TERRITORIAL, UN SYSTEME COLLABORATIF.**

L'enjeu d'un portail collaboratif territorial est d'associer dans une interface unique, système informatique de gestion et système de gestion des connaissances pour qu'ils puissent exercer leur complémentarité. En particulier, la capitalisation des connaissances doit se faire de manière naturelle, a priori, de façon transparente à l'activité quotidienne. La connaissance est ensuite distribuée de façon transversale aux acteurs du territoire. Des profils d'acteurs sont définis et seuls ceux potentiellement concernés par les blocs de connaissance disséminés dans les bases y ont accès. L'approche système de gestion des connaissances fait, par conséquent, référence à des chantiers qui ne répondent pas directement aux activités classiques ou aux obligations de la collectivité locale. C'est par exemple, le cas des collecticiels qui sont loin des applications métier de la collectivité locale.

Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet (2004, p50) écrivent : « La vocation des outils en réseau correspond plutôt à une optique de flexibilité, dans laquelle la connaissance n'est pas exogène, mais s'élabore de manière endogène et adaptative, en fonction des besoins temporaires et changeants des utilisateurs : on passe d'une simple gestion de l'information à une construction des connaissances et des savoirs individuels et collectifs (le knowledge management)». Dans cette perspective, les outils informatiques sont des systèmes permettant le travail coopératif opérationnel. Ces outils permettent de créer des environnements d'échange personnalisables et de formaliser des procédures (automate) de dialogue pour la mise en commun des savoirs. Ils participent ainsi à l'auto-structuration du patrimoine informationnel (la connaissance des individus) du collectif local. Ceci, en association avec une partie du patrimoine d'information structurée de la collectivité locale (et des systèmes informatiques en interface), à travers les jointures avec les bases de données des systèmes informatiques de gestion.

Les systèmes informatiques de gestion de contenus incorporent les technologies de l'informatique documentaire. De ce fait, ils offrent des opportunités pour collecter les connaissances détenues par les acteurs du territoire. Le fonds documentaire est alors un vaste conteneur d'informations et de données qui intéresse les acteurs du territoire. Le système de gestion de contenus est un système qui permet d'identifier ou de localiser les sources documentaires (catalogage), les décrire (normes de description, métadonnées), rendre accessible leur contenu, les structurer pour l'indexation et la lecture (pdf, html), interroger les espaces documentaires incorporés (moteurs de recherche).

L'architecture informatique du portail territorial est une communauté virtuelle, c'est-à-dire un artefact de territoire. L'orientation « services aux parties prenantes » de l'architecture fait disparaître la complexité de l'hétérogénéité des acteurs. Les activités distinctes sont englobées dans un processus d'orchestration faisant lui-même partie intégrante de l'architecture.

Les acteurs vont s'inscrire dans des processus informationnels qui peuvent être par exemple concourants, simultanés ou parallèles. Des interdépendances existent tant dans les contenus que de façon temporelle entre les processus, ainsi ils doivent se coordonner. C'est la description de processus formel qui permet de programmer (paramétrer) les automates finis du système de gestion électronique du portail. Les automates finis vont donc incorporer les règles formelles pour donner à l'utilisateur et au système la marche à suivre.

La fédération, dans un portail, des interfaces de communications des systèmes interagissant avec les acteurs, rend transparente la complexité du paramétrage et l'hétérogénéité des systèmes informatiques. Le portail collaboratif est une fusion des espaces d'accès à des types d'information à vocation distincte. Par hypothèse, le « cœur » du système informatisé repose, principalement, sur le travail collaboratif (cf., Audrey Knauf (2005, p13)). Cette architecture collaborative appelle la construction d'une « matrice structurale » dans le sens où l'entend Jean-louis Le Moigne (1994, p114), c'est-à-dire la construction à partir d'un graphe du réseau des acteurs (« les processeurs ») d'une matrice carrée des relations entre acteurs. Pour cette raison, la partie collaborative du portail territorial se construit à partir du graphe général du réseau. La matrice doit être constituée de « 0 » et de « 1 ». Car ces valeurs sont simples à manipuler. Les acteurs internes (processeurs internes) vont prendre la forme « Ax ». Les processeurs internes ont une source « IN » et une sortie « EX ». Il existe deux types particuliers de processeurs, les processeurs « sources » (intrants) et « puits » (extrants). Le tableau ci-dessous illustre le modèle :

	A1	A2	A3	A4	A5	S	P
A1		1					
A2			1				
A3				1			
A4					1		
A5							1
S	1						
P							

**Tableau n°1 : Matrice structurale à partir de la modélisation de Le Moigne (1994).**

Dans notre contexte collaboratif, le paramétrage des automates finis, qui constituent la structure interne de règles, prend comme référence la matrice structurale de Jean-Louis Le Moigne. La matrice produite constitue la base de règles formelles nécessaires au paramétrage du portail. Une interprétation de la figure ci-dessus fait apparaître, à titre d'exemple, que l'acteur « A1 » va recevoir une information de « S » et qu'il va la transmettre à « A2 ». Ensuite, « A2 » transmet l'information à « A3 » ... et, enfin « A5 » à « P ». Cette logique décrit clairement le fonctionnement d'un automate fini sans notion de temporalité.

Cette représentation matricielle des processus aide les ingénieurs informaticiens à paramétrer le système. Dans le cadre d'un collecticiel, dans le portail territorial, ce modèle est complété car la notion de temps n'est pas prise en compte. L'apport de cette nouvelle dimension sur la relation entre deux processeurs (acteurs) prend la forme d'un vecteur. Il s'agit du vecteur temps de traitement par le processeur. L'acteur peut devenir un « goulet » d'étranglement dans un processus demandant une validation de l'information, donc il représente une menace. La prise en compte de celle-ci est courante dans les collecticiels. En conséquence, nous proposons le modèle de construction d'une matrice structurale incorporant la notion de temps. Celle-ci est construite à partir de la matrice structurale de Jean-Louis Le Moigne et prend en compte le temps maximum (par exemple en heure) de traitement d'une étape (« processeur »). En reprenant la matrice proposée et en y incorporant des valeurs prises en exemples, nous proposons le tableau ci-dessous ;

	A1	A2	A3	A4	A5	S	P
A1		8	1				
A2			8	1			
A3				2	1		
A4					8	1	
A5							1
S	1	1					
P							

**Tableau n° 2 : Matrice structurelle avec prise en compte du temps.**

L'interprétation de ce tableau avec les valeurs prises à titre d'exemple est la suivante : « S » transmet l'information à « A1 » qui peut la « capturer » un maximum de 12 heures. « A1 » transmet l'information à « A2 » qui peut garder l'information un maximum de 8 heures. Et ainsi de suite. Ensuite, c'est à l'ingénieur de décider des actions à prendre par le système quand les acteurs ne traitent pas les informations dans les temps prévus. Par exemple, l'ingénieur paramètre le système pour que - si le temps est expiré- le processus passe à l'étape suivante ou que l'étape soit traitée par un autre acteur. Ainsi, on note Ax(h,i) la nouvelle matrice. La valeur « h » indiquant le nombre d'heure (par exemple) et « i » prend la valeur (0,1). L'élimination de la valeur i pourrait sembler évidente, pourtant, elle ne doit pas être supprimée. En effet, « h » peut prendre la valeur « 0 », de ce fait on perdrait une étape dans le processus.

Le portail territorial prend la forme d'un espace public de mobilisation à l'échelle locale qui met en œuvre la production de contributions en réseau. C'est la naissance d'un nouvel espace social et de délibération qui modifie les façons de vivre ensemble, de s'organiser et de produire, écrivent Christophe Assens et Dominique Phanuel (2000, p13). Se construit un système « centré mémoire », au sens de Jean-Louis Le Moigne (1999, pp94-95), qui favorise une création de connaissances

en son sein. Pour Patrick Joffre et Thomas Loilier (2004, p71), les TIC permettent de créer les conditions de fonctionnement des marchés pré-industriels, de la sorte, elles limitent le coût de l'opportunisme en diminuant la distance entre les acteurs.

Le concept de la communauté virtuelle renvoie donc à une entité constituée par un groupe formellement identifié, collaborant ou échangeant à distance grâce aux outils du Web (internet, extranet et intranet). C'est un système de gestion de l'information particulier, différent des schémas classiques dans lesquels une personne centralise les informations. Chaque acteur du processus est un contributeur direct pour l'alimentation de la base et peut y ajouter ses propres données. Cette organisation globale présente des avantages évidents (alimentation riche, partage direct et adapté aux services, etc.), mais engendre aussi quelques risques (manque de structure de la base, déviation de l'utilité du système, etc.). L'homogénéité de la base de données et la pertinence des informations sont assurées par des référents suivant des thèmes. Un responsable du système prend en charge la cohérence de l'ensemble.

Le portail fait apparaître deux interfaces, le « back office » et le « front office ». Laurence Bancel-Charensol et Muriel Jougleux (2002, p11), définissent cette dernière notion de la façon suivante : « le front office est entendu ici comme la partie du système de production de service dans laquelle le client est présent et susceptible d'intervenir ». L'interface de présentation est le « front office » c'est ce que les acteurs du portail territorial perçoivent. Le système opérationnel de traitement, qui par exemple, crée et gère des interfaces entre les logiciels, transfert des données, mais aussi assure l'administration du système, etc..., est le « back office ».

La collectivité locale avec ce portail devient un processeur informationnel (Cf., Bouchet Y., 2005). La charge de travail concernant l'exploitation, l'animation et l'administration est, pour une grande partie, à la charge de la municipalité. L'exploitation et l'animation du portail semblent être un maillon essentiel du dispositif. En plus de l'aspect technique de maintien du système informatisé,

l'animation et la communication sont un support au fonctionnement efficace du processus de diffusion d'information. Au delà de l'information fournie dans, une lettre mensuelle, les agents municipaux sont accompagnés régulièrement, par exemple, pour la prise en compte de leurs interrogations et la résolution de leurs problèmes.

Ce sont ainsi des aides et des explications « en ligne » développées pour satisfaire les demandes. Des fiches techniques sont réalisées et sont complétées au fur et à mesure de l'évolution du système pour présenter un ensemble assez vaste de points techniques liés au processus de diffusion d'information. Enfin, un guide d'utilisation est mis à jour de manière régulière. Au sein de la collectivité, une fonction d'« animateur » du processus apparaît. L'animateur, « l'infomédiaire » (cf., Amos David, Philippe Geffroy, Stéphane Gorla, Aufray Knauf (2005, p89)), est en charge de l'accompagnement des utilisateurs pour garantir leur adhésion au nouveau système et leur participation. Il semble que cette nécessité soit prégnante au cours de la première année suivant le lancement de l'outil, puisqu'il s'agit de celle au cours de laquelle les parties prenantes vont apprendre son fonctionnement et son utilité, et de cette façon pouvoir l'intégrer dans leurs habitudes de travail.

L'animation collective informationnelle du portail territorial est assurée de manière spontanée par l'ensemble des acteurs. Chaque participant construit, dans un premier temps, une réflexion sur les données et documents à intégrer dans le système, en fonction de leur utilité pour le fonctionnement du collectif. Cependant, une simple alimentation du système ne suffit pas à assurer son maintien. En effet, l'outil nécessite d'être entretenu et même ajusté aux besoins des utilisateurs.

- La première tâche qui semble essentielle consiste en une maintenance informatique concernant le portail, composée de différents aspects. Tout d'abord la gestion des flux d'informations liés au système, afin de garantir leur continuité. Ensuite, la maintenance technique de l'outil, par exemple, la gestion des différents accès et interfaces

utilisateurs. Enfin, tous les flux, informations, listes, profils, etc., demandent de gérer des bases de données en amont (administration des bases, sauvegardes, etc.), qui ont été créées mais doivent être maintenues et ajustées pour le fonctionnement du système.

- La seconde tâche pour la maintenance du système consiste à suivre au plus près la structure du site portail, afin de l'ajuster aux évolutions et aux besoins. Par exemple, les données fixes (rubriques « accueil », « agenda », « forums », « emplois » etc.) sont ajustées en fonction de la réalité observée. Parallèlement, la liste des contributeurs est généralement amenée à évoluer avec l'ensemble des changements.

Les réseaux informatiques évoluent généralement en parallèle des besoins fonctionnels du collectif. En conséquence, des correctifs, des mises-à-jour, notamment en termes de sécurité, peuvent couper certains services utiles au portail. Dès lors, des changements dans les architectures informatisées (serveurs, réseaux, télécoms) produisent des effets de bords sur les systèmes.

Le portail territorial nouvellement conceptualisé fait poser, à l'ingénieur, la question de la faisabilité de l'intégration de celui-ci dans le système existant. On observe que l'ingénieur conduit un audit des technologies mises en œuvre dans la collectivité locale ainsi que chez les principaux acteurs. Son objectif est de connaître les actions à entreprendre pour installer l'infrastructure nécessaire au nouveau système. Son évaluation porte, en premier, sur l'ensemble des outils et des technologies en place dans la municipalité car c'est elle qui supporte l'infrastructure fédératrice. Ces questions sont par exemple : est-ce qu'il existe une connexion à internet ? Existe-t-il un « pare feu » isolant le réseau local de l'internet ? etc... Pour l'ingénieur, estimer l'effort à fournir revient à faire un point sur les capacités technologiques, budgétaires et humaines. La mise en perspective du besoin par rapport à l'existant fait apparaître les budgets et les ressources à consacrer.

Le portail informatique est une solution composite d'outils électroniques. C'est pourquoi, il fédère dans son système des

outils de gestion de contenu, de présentation, de travail collaboratif (collecticiel) ou des systèmes de collecte des données. Pour cette raison, il devient nécessaire d'aborder les méthodes et les systèmes de diffusion de l'information.

### 3- LE PORTAIL TERRITORIAL, UN SYSTEME DISTRIBUTIF.

Le portail territorial distribue l'information à partir de modèles définis. Chaque étape forme un état nécessitant une action par un acteur (humain ou automatisme). De ce fait, les étapes sont clairement identifiées ainsi que les ressources interagissant avec elles. Ceci conduit à une définition précise des rôles de chaque acteur. Se construit, par ce principe, un référentiel de distribution où chaque partie prenante se voit diffuser l'information dont elle a besoin. Les acteurs « humains » sont regroupés en fonction de leur appartenance à des populations « type ».

Ces regroupements sont communément appelés « profil » d'utilisateur. Le profil conditionne l'accès au système et à la base d'informations qu'il contient. Ainsi, pour Max Chevalier et Christine Julien (2003, p51), la caractérisation de l'utilisateur passe par un profil et ils écrivent « grâce à ces profils, les approches qualifiées liées à la connaissance du domaine proposent des informations de façon automatique et périodique à l'utilisateur répondant à ses besoins ». Le profil dépasse le cadre du simple droit d'accès en ce sens qu'il permet l'individualisation des besoins de la personne en partant de la base de ses droits. Par exemple, le directeur général des services peut accéder à toute l'information, du fait de sa fonction, son profil l'autorise. Or, si celui-ci ne souhaite pas être « submergé » par ce qu'il considère comme de « l'information inutile », il paramètre son profil pour ne voir s'afficher que les informations nécessaires à son besoin.

C'est le comité de pilotage, constitué dans la première phase (portail intranet) des dirigeants de la collectivité et dans une deuxième phase (portail extranet), des acteurs clés du territoire, qui valide les profils des parties prenantes du système. Les profils sont par exemple : le profil entreprise, le profil collectivité, le profil dirigeant, le profil

chambre consulaire, le profil citoyen (société civile), le profil agent de la collectivité, le profil administrateur, etc.

D'un point de vue conceptuel le système de représentation des profils correspond à la construction d'une matrice constituée de « 0 » et de « 1 ». La matrice prend les valeurs par défaut du profil. Ces valeurs peuvent ensuite être modifiées par les acteurs, mais en restant dans le système d'affectation des droits du profil. Par exemple les lignes peuvent être constituées des objets du système informatique et les colonnes par les acteurs. Les tableaux ci-dessous illustrent par des exemples, la construction de profil.

	Profil X			Profil Y			Profil Z		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>n</sub>
O <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>3</sub>	1	1	1	1	1	1			
O <sub>4</sub>				1	1	1			
O <sub>5</sub>							1	1	1
O <sub>6</sub>							1	1	1
O <sub>7</sub>				1	1	1			
O <sub>8</sub>				1	1	1			

Tableau n° 3 : Matrice des droits initiaux.

La logique d'attribution des droits permettant à un profil de disposer des informations est validée par le comité de pilotage du collectif local. Cette logique conduit à la représentation matricielle ci-dessus. Par exemple, l'acteur « A3 », bénéficie de droit d'accès (visibilité) à l'information sur le portail pour les objets « O1,2,3 ». Or, si celui-ci décide, par exemple, que l'information « O3 » ne l'intéresse pas, il lui suffit d'informer le système et cette information n'apparaîtra plus dans son profil. Cette possibilité d'invalidation de rubriques peut éventuellement être inactive si le comité de pilotage a décidé d'interdire l'invalidation d'objets dits « importants ». Pour poursuivre l'exemple, la matrice ci-dessous représente la modification faite par l'acteur « A3 ».

	Profil X			Profil Y			Profil Z		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>n</sub>
O <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>3</sub>	1	1		1	1	1			
O <sub>4</sub>				1	1	1			
O <sub>5</sub>							1	1	1
O <sub>6</sub>							1	1	1
O <sub>7</sub>				1	1	1			
O <sub>8</sub>				1	1	1			

**Tableau n° 4 : Matrice des droits modifiés par l'utilisateur.**

Pour l'acteur « A3 », l'interprétation de la matrice montre que celui-ci a choisi de ne plus voir l'objet « O3 ». Le profil dit « initial » garde l'état proposé, ainsi le retour à la présentation « originale » se trouve simplifié. Ce concept est largement utilisé par les portails sur internet, il laisse, de ce fait, à l'utilisateur l'organisation de son environnement.

Notre choix s'est porté sur la définition du profil de l'utilisateur par un collectif. Il s'agit d'une vision d'en haut (« top down ») exprimant ce que doit être le besoin d'une population cible. C'est-à-dire avec un utilisateur qui à un besoin large mais relativement stable dans le temps. Nous n'avons donc pas opté pour les modèles implicites et explicites comme ceux étudiés par le professeur Amos David (2005) et ses élèves. La contextualisation de l'utilisateur suivant l'architecture EQUA2te (Explorer, Interroger[Query], Analyser et Annoter) n'a pas été retenue.

Le profil est un composant de la sécurité du portail en ce sens qu'il définit pour le système une « population type » de diffusion. Cette perspective de composant de la sécurité du système informatisé conduit à rechercher les autres parties manquantes. La sécurité semble ainsi se décomposer en couches. En reprenant l'idée de la décomposition en systèmes de Jean-Louis Le Moigne de 1977, nous proposons le découpage

en trois couches. Le « système décisionnel » communique avec les acteurs de haut niveau. Il comporte des règles de sécurité liées à la communication (par exemple, au niveau de l'interface homme-machine), le « système intermédiaire » embarque des interfaces de sécurité qui sécurisent les communications entre les objets (logiciels, fichiers) et le « système opérante » se caractérise par la protection des données (par exemple, le cryptage).

#### **4- LE PORTAIL TERRITORIAL, UN SYSTEME SECURISE DE GESTION DE L'INFORMATION :**

Ces méthodes d'audit et d'évaluation de la sécurité des systèmes d'information sont apparues dans les vingt dernières années, ce sont par exemple : - la méthode EBIOS (Expression des Besoins et Identification des Objectifs de Sécurité) produite par la DCSSI (Direction Centrale de la Sécurité des Systèmes d'Information), est particulièrement dédiée au système d'information de l'administration. Il existe aussi, en France, deux méthodes reconnues. Elles sont le résultat du travail des membres d'une association, le Clusif (<https://www.clusif.asso.fr>). Ces méthodes sont : MARION (Méthode d'Analyse de Risques Informatiques Optimisée par Niveau) et MEHARI (Méthode Harmonisée d'Analyse de Risques). La méthode MARION permet d'évaluer le niveau de sécurité d'une organisation au travers d'un questionnaire. La caractéristique de la méthode MEHARI, construite à partir de MARION, est de permettre l'évaluation « réaliste » des risques, le contrôle et la gestion de la sécurité d'une organisation sur le court, le moyen, et le long terme, quelle que soit la répartition géographique du système informatique.

Au niveau international, une norme domine, il s'agit de l'ISO 17799. Cette norme donne des recommandations pour gérer la sécurité de l'information. Elle est pensée pour construire une base pour le développement de standard, pour introduire un niveau de confiance dans les relations entre organisations. Elle est donc un vecteur de communication à l'intention des partenaires d'une organisation. Ces méthodes et cette norme structurent une démarche pour réduire

l'empirisme de la conduite d'une politique de sécurité des systèmes d'information.

#### **4.1. La confidentialité des données :**

Le système informatisé, communique avec le système d'information en passant par des interfaces humaines. L'information sortie du système informatique devient pour ce dernier un objet externe sur lequel il n'a plus de contrôle. Dans cette perspective, l'accès au système informatique pose la question de la confiance à accorder aux acteurs humains dans leurs accès. Mais restreindre l'accès, c'est aussi se priver de communication avec des acteurs potentiels. Les responsables sont ainsi devant le dilemme de l'ouverture ou de la restriction d'accès au système.

La consultation des données par un utilisateur fait perdre le contrôle automatisé sur celle-ci. L'information confidentielle peut ainsi se diffuser « librement ». Un acteur externe non souhaité peut, éventuellement, de ce fait en prendre connaissance. La prévention de ce risque est généralement opérée en affectant à chaque utilisateur un identifiant unique sur le système. D'un point de vue opérationnel, l'ingénieur utilise la notion de groupe d'utilisateurs afin d'obtenir une flexibilité dans l'attribution des accès au système. Mais c'est aussi une vision organisationnelle de l'utilisateur, car en fait, il accède au portail par une fonction avant d'être une personne. De cette manière, les changements de fonction modifient les droits d'accès au système. Généralement un groupe peut contenir un nombre quelconque d'utilisateurs.

Nous observons que c'est habituellement l'ingénieur responsable de la sécurité des systèmes informatisés qui construit, en fonction des informations dont il dispose, une matrice de correspondance entre les utilisateurs, les groupes et les règles de confidentialité. Cette matrice prend la structure suivante : groupe / donnée visible (ou pas) / mise à jour possible (insertion, suppression, mise à jour). Dans cette perspective, la séparation des rôles permet de hiérarchiser les groupes en fonction de leurs droits sur les données stockées.

Les restrictions liées au profil et à l'accès apparaissent bloquantes pour un utilisateur mal intentionné avec une compétence limitée en informatique. Elles ne semblent toutefois pas suffisantes pour protéger des données stratégiques. Certaines professions ont des droits d'accès au système informatisé leur permettant de consulter la majeure partie des fichiers stockés. Pour cette raison, la garantie de confidentialité n'est pas vraiment assurée. D'autant que ces fonctions sont parfois externalisées, c'est-à-dire que les compétences peuvent être externes à l'organisation. Ceci nous conduit à la question : comment rendre illisibles les données stratégiques bien qu'elles soient stockées dans le système ?

Bien avant l'usage des technologies informatiques, déjà à l'époque de l'empire romain, l'homme essaye de dissimuler des informations en codant celles-ci. C'est par exemple, l'usage du chiffre de substitution utilisé par Jules César pendant la Guerre des Gaules (cf., Simon Singh (2001, p25)). Le chiffre de César consiste simplement à décaler les lettres de l'alphabet de quelques crans vers la droite ou la gauche. Avec le chiffre de César on parle d'alphabet décalé.

La cryptologie est la science des écritures secrètes, qu'il s'agisse d'informations électroniques ou non. Elle englobe la cryptographie, laquelle désigne le processus permettant de rendre inintelligible une donnée compréhensible, et la cryptanalyse qui est l'ensemble de méthodes servant à décoder des données sans connaître préalablement la clé de codage. Lorsqu'il s'agit de coder des données numériques, on utilise le terme « chiffrement ». Les informations chiffrées, également appelées « cryptogramme », sont dites déchiffrées lorsque la clé de codage appropriée est employée. En revanche, on parle de décryptage lorsque des tiers cherchent à transformer un cryptogramme en texte clair sans connaître la clé.

Aujourd'hui, il existe deux principales méthodes pour chiffrer des informations : la cryptographie symétrique et asymétrique. Dans les deux cas, on s'appuie sur des « algorithmes » complexes. En revanche, le principe de codage à base de clés n'est pas du tout le

même. Dans un système symétrique, une clé unique sert à la fois au chiffrement et au déchiffrement des informations par transposition ou substitution de caractères. La cryptographie asymétrique - également dite à clé publique - se distingue par l'utilisation de deux clés distinctes. Une paire de clés est générée : une clé publique est utilisée pour le chiffrement d'un document, une clé privée secrète pour l'opération inverse (cf., Simon Singh (2001, pp291-297)).

Les aspects de protection, de sûreté, de l'information sont nécessaires à la confiance que les acteurs sont enclins à accorder au système. La protection de l'information revêt aussi un caractère légal obligatoire dans certains cas, notamment lors d'échange de données avec des administrés. Ainsi, l'ordonnance (NOR : ECOX0500286R) n°2005-1516 du 8 décembre 2005 « relative aux échanges électroniques entre les usagers et les autorités administratives et entre les autorités administratives » exprime de nombreuses contraintes et directives à l'administration. Mais la confiance dans les données signifie qu'elles existent et qu'elles sont disponibles. Pour cette raison, arrive l'interrogation sur la durée de stockage des données.

#### **4.2. Le stockage des données**

La nécessité d'une analyse des événements passés en perspective d'événement présent rend cruciale cette question de la durée du stockage des données. Il peut être utile, par exemple, pour la municipalité de retrouver l'origine d'une crise, d'une catastrophe naturelle, ou de corréliser ces événements avec d'autres phénomènes. Pour l'outil informatique, il s'agit de la découverte et de l'extraction, à partir des bases de données, de l'information implicite, non triviale, préalablement non connue et potentiellement utile. Ce logiciel découvre des tendances ou des corrélations, a priori, cachées parmi des masses de données. Il est aussi d'après les fournisseurs, capables de détecter des informations stratégiques ou découvrir de nouvelles connaissances, en s'appuyant sur des méthodes de traitement statistique. Ces outils sont généralement appelés : logiciel de « datamining » ou de fouille des données.

Le stockage de données informationnelles suppose une structure organisée de classement. Que ce dernier soit dans la structure ou sous forme d'index, comme c'est le cas, par exemple dans l'indexation de fichier « plein texte ». Mais stocker des données oblige, en France, à se conformer à la réglementation concernant la protection des individus. Ainsi stocker des données nominatives est réglementé. Les informations nominatives sont les données qui identifient un individu, telles que son nom, son adresse, son numéro de téléphone et son adresse de courriel, etc. C'est la Loi appelée « Informatique et liberté » qui est le cadre juridique de cette réglementation. Elle porte le n° 2004-801 et sa dernière version est du 6 août 2004. Elle est « relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel ». Elle modifie la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, elle a été publiée au JO du 07 août 2004.

Le portail territorial produit stocke de grandes quantités d'informations. Celles-ci vont être introduites dans le système informatique et ainsi stockées dans des bases de données ou dans des fichiers. Des données nominatives vont généralement être incorporées dans les différentes formes de stockage. Celles-ci nécessitent une déclaration précise à la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL). Mais au-delà de l'aspect déclaration, certaines données, ne peuvent pas faire l'objet d'un stockage et d'un traitement informatisé par une simple annonce, elles doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation, sous peine de lourdes amendes et ou de plusieurs années de prison (article 226.19 du code pénal). Il s'agit des « informations qui font apparaître directement ou indirectement les origines raciales, les opinions politiques, philosophiques ou religieuses, les appartenances syndicales ou les mœurs des personnes ne peuvent être collectées et enregistrées qu'avec l'accord exprès (écrit) des personnes concernées. ».

#### **4.3. La sauvegarde et l'archivage**

La notion de stockage conduit à réfléchir sur la durée de garde des données. La dégradation de la portée informationnelle d'une donnée semble relative au temps. De ce

fait, la conservation des données devient, d'une part, un sujet d'optimisation (des bases de données, des temps de traitements informatiques) et, d'autre part, revêt un caractère légal pour certaines d'entre elles. Mais éliminer une donnée (ou un fichier) peut être une source de perte d'information, d'où l'aspect tactique de la décision de sa suppression. Ainsi, la non conservation d'une donnée peut porter à conséquence sur de futurs traitements, par exemple quand il est question de retracer l'information avec son contexte afin d'analyser les événements.

Dans ce contexte, l'archivage se distingue de la sauvegarde des données.

a) La sauvegarde des données est une photographie, une image, du système à un instant donné. C'est un instantané d'une partie, ou de la totalité, du système informatique. Les ingénieurs informaticiens parlent généralement de stratégies de sauvegarde, car le choix des procédures, ainsi que le rythme de constitution des images peut conditionner la restitution du système dans un état acceptable. Dans cette perspective, la sauvegarde est un processus de préservation du système informatisé, qui a la faculté de pouvoir restituer un « système fonctionnel » en cas de sinistre. Le processus de restitution est communément appelé restauration. Le processus de sauvegarde / restauration n'est donc pas, a priori, un système permettant de retrouver simplement des données très anciennes.

b) L'archivage est un processus qui met en historique des données informationnelles. Selon le petit Larousse (2002) l'archivage est : l'« action de recueillir, de classer et de conserver des documents ». Mais cette définition ne tient pas compte de la restitution des documents archivés. Or, un document électronique ne se comporte pas, du point de vue de la restitution, comme un document papier. En effet, le document électronique subit des transformations entre son format physique de stockage (généralement binaire) et son affichage sur un écran. Il va passer par un logiciel qui va le coder-décoder. Pour cette raison, le document électronique archivé va dépendre, pour sa restitution, de son format de codage – donc du logiciel (ou des logiciels) pouvant réaliser cette tâche. Dans un esprit de standardisation, ce processus a fait l'objet d'une normalisation

AFNOR (NF Z 42-013 de juillet 1999) intitulé « Archivage électronique - Recommandations relatives à la conception et à l'exploitation de systèmes informatiques en vue d'assurer la conservation et l'intégrité des documents stockés dans ces systèmes ». Mais cette norme n'est pas universelle car elle s'applique uniquement aux systèmes informatiques comportant des équipements de stockage optique utilisant des supports de type non réinscriptible pour le stockage permanent de documents électroniques. De ce fait, elle ne s'applique pas aux systèmes qui comportent uniquement des équipements de stockage permettant de supprimer ou de modifier des documents a posteriori. Il s'en suit que l'archivage peut conduire à des problèmes de restitutions qui se produisent avec les évolutions des différentes technologies entrant en jeu (logiciel, version de système d'exploitation, support physique, etc.).

## 5- CONCLUSION :

Les expérimentations montrent que le territoire virtuel est un artéfact du monde réel, il intègre des systèmes d'information, des réseaux sociaux, des processus de production de connaissances, il mobilise des actifs etc., autour d'espaces communs d'échanges. Mais le maillage repose essentiellement sur les réseaux électroniques de communication. Ces derniers forment le support de communication pour établir une connexion à une plate-forme électronique d'échange (le portail). Le portail territorial est l'interface visible du système informatisé. Mais quelle que soit la sophistication du portail territorial, le degré de virtualisation mis en place, l'idée à la base de cette démarche, d'implantation d'une plate forme collaborative, est la contingence de la volonté de coopération entre les acteurs et le développement des TIC. « L'observation la plus élémentaire montre que les réseaux électroniques ne se substituent pas aux relations humaines. Se connecter ne signifie pas coopérer, et coopérer c'est avant toute chose une affaire de volonté partagée » (cf., Claude Jameux (2004, p51)). Pour cette raison, la dynamique collective de production de connaissances repose sur une animation physique et virtuelle des organisations réticulaires, notamment à travers le portail.

## BIBLIOGRAPHIE

Afolabi B. et Thiery O. (2005), « Système d'intelligence économique et paramètres sur l'utilisateur : application à un entrepôt de publications » - 4e Tic & Territoire : « *quels développements ?* » - île Rousse - « Journée sur les systèmes d'information élaborée » - juin 2005 - 15p.

Allard-Poesi F. et Perret V. (2004), « La représentation du problème dans la recherche-action : Définitions et illustration au travers de l'élaboration d'un projet stratégique », *13ème conférence AIMS* - 2, 3 et 4 juin 2004).

Argyris C., Moingenon B. et Ramanantsoa B. (2000), *Savoir pour Agir* - Dunod - 2000-330p.

Arnaud M. (2004), « La nécessaire modification de la relation administrative avec l'arrivée des TIC » - *ISDM 16* - Article 162 - mai 2004 - 12p.

Assens C. et Phanuel D. (2000) « Les modes de gouvernement de la démocratie locale » - Communication à la 4ème rencontre ville-management du 16 et 17 novembre 2000 - « *Démocratie et management local* » - 2000 - 18p.

Audigier M., Coulon G., Rassat P., Norlain B. (Préfacer) (2003), *L'intelligence économique. Un nouvel outil de gestion*. MAXIMA, 167 pages, 2003.

Bancel-Charensol L., Jougleux M. (2002), « Les outils de gestion dans les fronts offices de service », *Rapport de recherche OEP/GREGESE pour la DARES*, 144 pages, juillet 2002 // Bancel-Charensol L., Jougleux M. (2002), « Quels apports des outils de gestion dans les fronts offices ? », Séminaire de recherche DARES, 22 janvier 2002

Barabel M. et Meier O. (2004), « Le métier de manager aujourd'hui » (pp64-68) - *Cahier français - Comprendre le management* - N°32 - 95p - Juillet/Août 2004

Bartoli A. (2005), *Le management dans les organisations publiques* - Paris - Dunod - 2005 (2ème éd.) - 419 pages.

Bertacchini Y. (2003), « Territoire et Capacité de Développement - proposition d'une fonction d'évaluation du potentiel d'action local » - *ISDM 8* - Article N°70 - Mai 2003 - 8p.

Bertacchini Y. (2004a), « La méthode, l'acteur et le lien social : la formule pédagogique du management de projet et la communication associée » - *ISDM 15* - Article N°153 - Avril 2004 - 7p.

Bertacchini Y. (2004b), « Entre information & processus de communication : l'intelligence territoriale » - *ISDM 16* - Article N°156 - Mai 2004 - 11p.

Bertacchini Y. et al (2003a), « Territoire physique / territoire virtuel - Quelle cohabitation ? » - *ISDM 9* - Article N°77 - Juillet 2003 - 12p.

Bertacchini Y. et Herbaux Ph. (2003b), « La relation d'échange au sein du territoire » - *ISDM 9* - Article N°76 - Juillet 2003

Bertacchini Y. et Herbaux Ph. (2005), « Les TIC, leviers de gouvernance territoriale » - *ISDM 21* - N°251 - 2005 - 13p.

Bertacchini Y. et Himgi M. (2003), « Le développement d'une ville moyenne dans l'espace euro-méditerranéen. Etude de cas : La Ciotat » - *ISDM 14* - N°143 - 2003 - 9p.

Bertin J. (2005), *Sémiologie graphique - Les diagrammes - Les réseaux les cartes*, EHESS (Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales) (Ed.), 2005. (1er édition : 1967)

Carton G.-D. (1999), *Eloge du changement-leviers pour l'accompagnement du changement individuel et professionnel* - Paris - Village Mondial - 1999 - 256 p.

Chevalier M. et Julien C. (2004), « Interface adaptative et coopérative pour l'aide à la Recherche d'Information sur le Web » (pp 47-72) in Garday C., Doucet A., Prade H. et al, *Information, interaction, intelligence* - a journal in the sciences of information

engineering : une revue en sciences du traitement de l'information. Volume 3. - Toulouse : Cepadues éditions - 2004 - 118p

Craipeau S. (2003), « De la contrainte d'obéissance à la contrainte d'autonomie : l'exemple des groupwares » (pp133-158) in Broussard V. et Maugeri S. (Sous la direction de), *Du politique dans les organisations – Sociologie des dispositifs de gestion* - Éditions L'Harmattan – 2003.

Crevoisier O. (1998), « Mondialisation et territorialisation de l'économie : les approches homogénéisante et particularisante », in Proulx Marc-Urbain (sous la direction de), *Territoires et développement économique*, Éditions L'Harmattan – 1998 - pp.23-47.

Crozier M. et Freidberg E. (1977), *L'acteur et le système* – Paris – Seuil – 1977 – 447 p.

Curien N. et Muet P.-A. (2004), *La société de l'information* – Paris - La documentation Française – Conseil d'Analyse Economique – 2004.

David A., Geffroy P., Gorla S., Knauf A. (2005), « Une étude selon le point de vue de l'infomédiaire et des problématiques de recherche d'information », Actes du colloque *ATELIS*, Poitiers, 2005.

Dumas Ph. (2004), Intelligence, « Territoire, Décentralisation ou la région à la française » - *ISDN 16* – Article N° 163 - mai 2004 – 3p.

Dupuy F. (2001), *L'alchimie du changement-Problématique, étapes et mise en œuvre* - Dunod – 2001 - 224 pages.

Ebrahimi T., Leprévost F., Warusfel B. (2006), *Cryptographie et sécurité des systèmes et réseaux*, - Paris, Hermes science publ., Lavoisier, 307 p.

Ebrahimi T., Leprévost F., Warusfel B. (2006), *Enjeux de la sécurité multimédia*, Paris, Hermes science publ., Lavoisier, 209p.

Geffroy P. (2003), « De l'intelligence Economique à l'Intelligence Territoriale. Une première approche organisationnelle par le dispositif Lorrain d'Intelligence Economique

Territoriale DECiLORTM » - Conférence : *Intelligence économique : Recherche et Applications* - 14 et 15 avril 2003.

Ghernaouti-Hélie S. (2006), *Sécurité informatique et réseaux*, Paris, Dunod, 343p.

Gomez Ph. et Bichon P. (1994), *Comprendre les réseaux d'entreprise* – Eyrolles, Paris, 1994 – 214p.

Gramaccia G. (2001), *Les actes de langage dans les organisations* - Harmattan - 2001 - 288 pages

Guillaume M. (1999), *L'empire des réseaux* - Paris : Descartes - 1999

Harlé T. et Skrabacz F. (2004), *Clés pour la sécurité des SI*, Paris, Hermes science publ., Lavoisier, 296 p.

Herbaux Ph. et Richard C. (2002), « L'intelligence économique, outil du pacte territorial dans les pays du Pévèle », Colloque *ASRDLF* – Université du Québec à Trois Rivières (canada) du 21 au 23 août 2002.

Jameux C. (2004), « D'un modèle de référence à une classe de problèmes récurrents en gestion » (pp.45-57) in Voisin C., Ben Mahmoud-Jouini S. et Edouard S. (sous la dir.), *Les réseaux : Dimensions Stratégiques et Organisationnelles* - Paris – Economica – 2004 – 272p.

Jaquet P. (1995), *Réseaux locaux et migration de systèmes, Architectures et principes de fonctionnement* – Eyrolles, Paris, 1995 – 377p.

Joffre P. et Loilier T. (2004), Répondre aux mutations de l'environnement des entreprises – l'organisation en réseaux, (pp69-76) - *Cahier français – Comprendre le management* - N°32 – 95p – Juillet/Août 2004

Jolivet F. (2003), *Manager l'entreprise par projets : Les métarègles du management par projet* – Colombelles (Calvados) - EMS éditions – 2003 – 300 p.

Knauf A. (2005), « L'interaction acteur-système d'information au cœur de la dynamique d'un dispositif d'intelligence

territoriale » - *4e Tic & Territoire* : « quels développements ? » - île Rousse – « Journée sur les systèmes d'information élaborée » – juin 2005 – 13p.

Le Moigne J.-L. (1999), *La modélisation des systèmes complexes* - Paris - Dunod – 1999 – 178 p.

Le Moigne J.-L. (1994), *La théorie du système général – Théorie de la modélisation* - PUF – 1994 (4ed)

Llorens C., Levier L., Valois D. (2006), *Tableaux de bord de la sécurité réseau*, Paris, Eyrolles, 559p.

Massé G. et Thibaut F. (2001), *Intelligence économique*, Bruxelles : De Boeck Université - 2001. - 359 p.

Mé L. et Deswarte Y. (2006), *Sécurité des systèmes d'information*, Paris, Hermes science publ., Lavoisier, 372p.

Mélèse J. (1990), *Approches systémiques des organisations. Vers l'entreprise à complexité humaine* - Les Editions d'Organisation - Paris – 1990.

Moine H. et Junqua G. (2005), « Vers une intelligence économique territoriale de l'aire d'influence du port de Marseille-Fos » - *Communication au colloque Européen*

*d'intelligence économique* - « Approche comparée des pratiques » - Futuroscope de Poitiers – 27 et 28 janvier 2005 – 19p.

Paquet G. (2000), « E-gouvernance, gouvernementalité et État commutateur » - Texte présenté au *55e Congrès des relations industrielles de l'Université Laval* qui s'est tenu à Québec les 1 et 2 mai 2000 - 19p

Prax J.-Y. (2002), *Le Management Territorial à l'ère des Réseaux* – Editions d'Organisation – 2002

Philipp J. (2006), *L'architecture des réseaux TCP/IP, services, utilisations, implémentation, administration, sécurité*, Paris, Ellipses, 415 p.

Pillou J.-F. (2005), *Tout sur la sécurité informatique*, Paris, Dunod, 202 p.

Sévigny B. (2003), *La collectivité apprenante*, L'Agora vol 10 n° 2, automne 2003

Simon H.-A. (1991), *Sciences des systèmes, Sciences de l'artificiel* – Paris – Bordas - Dunod – 1991 – 230 p.

Singh S. (2001), *Histoire des codes secrets*, JC Lattès (Ed.), 1999 (2001), 430p.

Susbielle J.-F. (2000), *Internet multimédia et temps réel* – Eyrolles, Paris, 2000 – 729p.