



HAL
open science

Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation

Pierre-Emmanuel Arduin

► **To cite this version:**

Pierre-Emmanuel Arduin. Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation. Autre [cs.OH]. Université Paris Dauphine - Paris IX, 2013. Français. NNT : 2013PA090026 . tel-00933996

HAL Id: tel-00933996

<https://theses.hal.science/tel-00933996>

Submitted on 21 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ PARIS-DAUPHINE

École Doctorale de Dauphine

Laboratoire d'Analyse et de Modélisation
de Systèmes pour l'Aide à la Décision

THÈSE

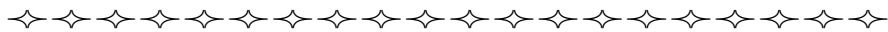
pour obtenir le titre de

Docteur en Informatique

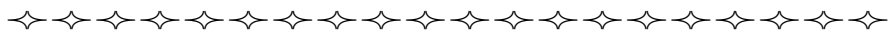
de l'Université Paris-Dauphine

Présentée par

Pierre-Emmanuel ARDUIN



Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation



sous la direction de

Camille ROSENTHAL-SABROUX et Michel GRUNDSTEIN

soutenue publiquement le 26 septembre 2013

Jury :

<i>Directeurs :</i>	Camille ROSENTHAL-SABROUX	-	Université Paris-Dauphine
	Michel GRUNDSTEIN	-	Université Paris-Dauphine
<i>Rapporteurs :</i>	Gilles KASSEL	-	Université de Picardie Jules Verne
	Pascale ZARATÉ	-	Université Toulouse 1 Capitole / IRIT
<i>Examineurs :</i>	Denis BOUYSSOU	-	Université Paris-Dauphine
	Káthia OLIVEIRA	-	Université de Valenciennes

« *Être simple, c'est compliqué.* »

Camille ROSENTHAL-SABROUX,

*pour votre chaleur et votre sincérité, pour vos idées,
votre réconfort et votre enthousiasme,*

Michel GRUNDSTEIN,

*pour votre temps et votre rigueur, pour votre patience
et votre bienveillance,*

Gilles KASSEL,

*pour votre ouverture et votre désir de partage,
pour cet après-midi à Amiens,*

Pascale ZARATÉ,

*pour votre soutien et votre disponibilité,
aux workshops EWG-DSS ou ailleurs,*

Denis BOUYSSOU,

*pour vos enseignements et vos références,
sources d'inspiration et d'épanouissement,*

Káthia OLIVEIRA,

*pour ce que tu m'as appris et ce que tu m'apprendras,
pour ce café pris un matin à Paris,*

Elsa NEGRE,

*pour ta présence et ton dynamisme,
pour ta capacité de travail et de partage,*

Emmanuelle, Maman, Églantine, Élodie, Françoise, Artur et tous les autres,

pour m'avoir continuellement supporté, soutenu et aimé,

merci.

Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation

Résumé : La connaissance, parce qu'elle est le résultat de l'interprétation par un individu d'une information, ne peut pas toujours être manipulée comme un objet. En effet, c'est en filtrant au travers de nos schémas d'interprétation les informations qui nous parviennent que nous créons des connaissances.

La commensurabilité des schémas d'interprétation est un concept abstrait se basant sur une règle floue : plus il est probable que la même information prenne le même sens pour plusieurs individus, plus leurs schémas d'interprétation sont commensurables ; moins il est probable que la même information prenne le même sens pour plusieurs individus, moins leurs schémas d'interprétation sont commensurables, ils peuvent même alors être caractérisés d'incommensurables.

Les systèmes d'information de connaissance (SICO), qui seront présentés dans cette thèse, considèrent que l'individu est processeur d'informations et porteur de connaissances. En tant que tel, il est et doit être considéré comme un composant du système. L'étude de la commensurabilité des schémas d'interprétation va permettre d'analyser la validité des interprétations au sein d'un SICO et de connaître les conditions et les limites qui vont permettre à une connaissance formalisée, codifiée et explicitée d'avoir le même sens pour tous les individus d'un SICO.

Les processus de décision collective impliquent souvent des individus aux profils divers et aux schémas d'interprétation incommensurables. La mise en place d'initiatives de Knowledge Management afin d'assurer l'efficacité du transfert des connaissances lors de processus de prise de décision collective améliore le partage des connaissances tacites et la commensurabilité des schémas d'interprétation. Un cadre formel pour évaluer le niveau de prise en compte des connaissances tacites a notamment été proposé pendant cette thèse.

L'objet de cette thèse est de proposer une approche d'évaluation formelle de la commensurabilité des schémas d'interprétation afin d'étudier les systèmes d'information et de connaissance (SICO), les processus de décision collective, ainsi que les comportements individuels et organisationnels.

Mots clés : Knowledge Management, Management des connaissances, Connaissance, Schéma d'interprétation, Commensurabilité, Incommensurabilité, Système d'information et de connaissance (SICO).

Towards a metric of the commensurability of interpretative frameworks

Abstract : Knowledge resulting of the interpretation by an individual of information, it cannot always be handled as an object. Indeed, we create knowledge when filtering information through ours interpretative frameworks.

The commensurability of interpretative frameworks is an abstract concept which relies on an unclear rule : higher is the probability that the same information will have the same meaning for several people, more commensurable are their interpretative frameworks ; lower is that probability, less commensurable are their interpretative frameworks, which can then be characterized as incommensurable. Enterprise's information and knowledge systems (EIKS), which will be presented in this thesis, consider individual as an information processor and a knowledge holder. As such he is and has to be considered as a component of the system. Studying interpretative frameworks' commensurability will allow analyzing interpretations validity within the EIKS and knowing the conditions and limits so that codified and formalised knowledge will have the same meaning regardless of who is receiving it within the EIKS.

Collaborative decision making processes often imply individuals with diverse profiles and incommensurable interpretative frameworks. Setting up knowledge management initiatives in order to ensure knowledge transfer efficiency during collaborative decision making processes improve tacit knowledge transfer and increase interpretative frameworks' commensurability. A formal framework to assess a level of tacit knowledge consideration has notably been proposed during this thesis.

The object of this thesis is to propose a formal assessment approach for interpretative frameworks' commensurability in order to study Enterprise's Information and Knowledge Systems (EIKS), collaborative decision making processes, and individual and organisational behaviors.

Keywords : Knowledge Management, Knowledge, Interpretative frameworks, Commensurability, Incommensurability, Enterprise's information and knowledge system (EIKS).

Table des matières

0	Préambule	1
0.1	Le concept d'information	1
0.2	Le concept de métrique	1
1	Introduction générale	3
1.1	Contexte de la thèse	3
1.2	Pourquoi cette thèse?	4
1.3	Problématique	6
1.4	Organisation du document	7
I	État de l'art	9
2	La connaissance, une construction individuelle	11
2.1	Le <i>tacit knowing</i> ou comment sait-on?	12
2.1.1	Il existe des connaissances tacites	12
2.1.2	<i>Sense-giving</i> et <i>sense-reading</i> : les connaissances sont tacites	12
2.2	Le schéma d'interprétation, filtre au travers duquel nous créons nos connaissances	14
2.2.1	Un outil de <i>tacit knowing</i>	15
2.2.2	Les différents modes de schémas d'interprétation	16
2.2.3	La commensurabilité des schémas d'interprétation	18
2.3	Le concept d'incommensurabilité	19
2.3.1	De la communication partielle à l'incommensurabilité	20
2.3.2	Le langage – relier les mots à la nature	21
2.3.3	La révolution – changer le sens des mots	21
2.4	Les modèles mentaux, représentations de la réalité	24
2.4.1	Des représentations incomplètes	25
2.4.2	Des représentations cognitives	26
2.4.3	Les modèles mentaux partagés	27
2.4.4	Expliciter les modèles mentaux	28
2.5	À retenir	32
3	La connaissance, une ressource qu'il faut gérer	33
3.1	Le <i>Knowledge Management</i>	33
3.1.1	Opportunisme académique	34
3.1.2	Désaccord industriel	35
3.1.3	Les deux approches du KM	36
3.2	Les postulats de base	40

3.2.1	Il existe deux grandes catégories de connaissances dans l'organisation	40
3.2.2	La connaissance n'est pas un objet	41
3.2.3	La connaissance est reliée à l'action	42
3.3	Le « management des connaissances »	43
3.3.1	Les anthropologues, pionniers du management des connaissances	43
3.3.2	Le modèle SECI	46
3.3.3	Le concept de « <i>Ba</i> »	49
3.3.4	Le système d'information et de connaissance (SICO)	50
3.4	À retenir	54
II	Propositions	55
4	Mesurer l'inconnu	57
4.1	Comparaison de surfaces	58
4.1.1	Un peu de formalisme	59
4.1.2	Concevoir les surfaces	59
4.1.3	Mesurer l'intersection de surfaces	66
4.1.4	Discussion	70
4.2	Connexion d'interprétations	76
4.2.1	Critiques de la comparaison de surfaces	76
4.2.2	Présentation de la connexion d'interprétations	76
4.2.3	Collecte d'interprétations	77
4.2.4	Connexion des interprétations pour concevoir des dimensions	80
4.2.5	Caractérisation et comparaison des répondants	81
4.2.6	Interprétation des résultats et discussion	88
4.3	Analyse de degrés	91
4.3.1	Un peu de formalisme	91
4.3.2	Concevoir des graphes	93
4.3.3	Réalisation d'entretiens	94
4.3.4	Comparaison des cartographies cognitives	96
4.3.5	Interprétation des résultats et discussion	98
5	Analyse critique des approches proposées	105
5.1	Comparaison de surfaces	105
5.2	Connexion d'interprétations	108
5.3	Analyse de degrés	112
6	Conclusions et perspectives	115
6.1	Conclusions sur les approches développées	115
6.1.1	L'approche par comparaison de surfaces	116
6.1.2	L'approche par connexion d'interprétations	116
6.1.3	L'approche par analyse de degrés	116
6.2	Bilan des contributions	117

6.2.1	Le <i>knowledge management</i> dans l'organisation	117
6.2.2	Évaluer la prise en compte des connaissances tacites	117
6.2.3	L'aide multicritère à la décision pour prendre en compte les connaissances tacites	117
6.2.4	Formaliser pour améliorer la communication entre concepteurs et utilisateurs	119
6.3	Perspectives	119
6.3.1	Schéma d'interprétation ?	119
6.3.2	Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interpré- tation : pour qui et pour quoi ?	120
6.3.3	Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'in- terprétation ?	121
6.3.4	Épilogue	121
 III Annexes		 123
A Sur « information » et sur « métrique »		125
A.1	Sur « information »	125
A.1.1	Une information, des sémantiques	125
A.1.2	Une information sémantique ?	126
A.2	Sur « métrique »	128
A.2.1	Observation, expérience et mesure	128
A.2.2	Mesure, métrique et psychologie	129
 B Réponses à la première enquête		 133
C Réponses à la seconde enquête		137
D Dimensions de la seconde enquête		143
E Caractérisations des répondants de la seconde enquête		149
F Commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants de la seconde enquête		159
G Code source utilisé		169
H Cartographies cognitives des répondants à la troisième enquête		173
 Liste des Abréviations		 183
Liste des figures		185
Liste des tableaux		191

Bibliographie

193

Préambule

Un peu à la manière d'un prologue, situons dans ce chapitre deux concepts clés de cette thèse qui sont connexes à la littérature abordée mais qui ne seront pas discutés dans l'état de l'art une fois leur positionnement établi : « information » et « métrique ». Ces concepts peuvent en effet donner lieu à diverses interprétations, ce que nous allons éviter en précisant le sens qui leur est donné dans cette thèse.

0.1 Le concept d'information

En sciences de l'information aussi bien qu'en Systèmes d'Information ou même en conception de bases de données, c'est la *General Definition of Information* (GDI) qui a été adoptée pour définir « information » selon J. Mingers notamment [Mingers 1997]. Cette définition considère que : information = données + signification (voir [Floridi 2005] pour une bibliographie étendue sur ce sujet).

Le travail présenté dans cette thèse n'épouse pas la General Definition of Information.

En effet, voir l'information comme un contenu sémantique peut sembler surprenant lorsque l'on sait combien l'informatique (ou traitement automatique de l'information) éloigne la sémantique des informations traitées au profit de leur syntaxe, uniquement. Une information est selon nous un ensemble de données qui ont été mises en forme, par quelqu'un. Les investigations que nous avons menées lors de cette thèse, en informatique, considèrent que l'information, seule, n'a aucune signification. Elle est syntaxique mais elle n'est pas sémantique. La section A.1 de l'annexe A présente une discussion étendue sur ce sujet que le lecteur intéressé pourra consulter.

0.2 Le concept de métrique

La norme [ISO/IEC9126-1 1999] présente une « métrique » comme étant « *the defined measurement method and the measurement scale*¹ » (p. 30). Cette même norme considère qu'une « mesure » est la valeur obtenue en utilisant une métrique. Ainsi c'est bien une *métrique* de la commensurabilité des schémas d'interprétation que nous proposons de concevoir dans cette thèse. Il s'agit de proposer des approches, des méthodes, permettant de déterminer une mesure (au sens d'une valeur) de même sens donné à la même information par plusieurs personnes dans un contexte précis. La récente norme [ISO/IEC25022 2012] introduit la nouvelle série de standards SQuaRE (*Systems and software Quality Requirements and Evaluation*) dans laquelle

1. « la méthode de mesure définie et l'échelle de mesure »

le terme « *metric* » est désormais banni au profit de « *measurement* » qu'elle définit comme étant « *the set of operations having the object of determining a value of a measure*² » (p. 8). Ce choix de vocabulaire ne semble pas encore tout à fait adopté par la communauté utilisant les standards internationaux ISO/IEC. Ceux avec qui on aura eu l'occasion de s'entretenir ont souvent été surpris par cette modification dans le vocabulaire d'ISO/IEC. La traduction française de « *measurement* » est « mesurage » et il faudra sans doute, à l'avenir, décider si utiliser « mesurage » plutôt que « métrique » participerait à la bonne compréhension du propos tenu par nos recherches. Pour le moment il est difficile de comprendre pourquoi ISO/IEC a opéré ce changement de vocabulaire et il nous semble que la justification de ce changement doit être connue pour pouvoir l'opérer en toute sérénité. La section A.2 de l'annexe A présente une discussion étendue sur le sujet de l'observation et de la mesure que le lecteur intéressé pourra consulter.

2. « l'ensemble des opérations ayant pour but de déterminer une valeur d'une mesure »

Introduction générale

Sommaire

1.1	Contexte de la thèse	3
1.2	Pourquoi cette thèse ?	4
1.3	Problématique	6
1.4	Organisation du document	7

Existe-t-il ressource plus précieuse que nos connaissances ?

Alors que l'individu accède aujourd'hui de plus en plus facilement à de plus en plus d'informations, le transfert des connaissances ne semble pas en être pour autant amélioré. Des auteurs comme G. Walsham rapportent les propos de différents managers en entreprise, décrivant leur intranet comme « *un énorme entrepôt que personne ne visite* » ([Walsham 2001a], p. 600). Or ces systèmes s'adressent à des personnes, chacune ayant son histoire, sa vision du monde et son bagage intellectuel. En introduisant le concept de *tacit knowing* [Polanyi 1967], M. Polanyi laisse entrevoir la possibilité d'une structuration de la dynamique du sens : le donner, le recevoir, s'assurer de son transfert.

1.1 Contexte de la thèse

Loin des ambitions philosophiques, la question du transfert des connaissances intéresse les chercheurs et les professionnels, tant par sa dimension technologique, que par sa dimension managériale. Pour certains la connaissance peut être considérée comme un objet que l'on va formaliser, codifier et stocker. Néanmoins, ce travail d'articulation de la connaissance a ses limites : non seulement certaines connaissances ne peuvent être explicitées, mais aussi, lorsqu'elles sont explicitées les connaissances peuvent être mal interprétées.

Dans les années 1980, chercheurs et professionnels s'accordaient à considérer les systèmes experts comme un moyen de conserver la connaissance, assurant à l'organisation une main-mise sur l'expertise de ses employés (voir [Benchimol 1990], [Chatain 1987] et [Gondran 1986] notamment). L'intelligence artificielle offrait tout un panel d'outils théoriques permettant de manipuler cet objet formel qu'était devenu la « connaissance ». Les limites de cette approche sont aujourd'hui encore très peu connues et trop peu étudiées.

L'introduction des systèmes à base de connaissances en France remonte à la fin des années 1980 lorsque certains professionnels ont commencé à percevoir une forme d'insuffisance dans les systèmes experts [Grundstein 1988]. Alors que la connaissance technique était effectivement conservée, son appropriation par les nouveaux arrivants était souvent insuffisante. Plus grave, la dimension tacite de la connaissance était totalement négligée. Progressivement, ces limites sont devenues des sources d'investigation mettant en lumière les travaux entrepris à l'étranger et notamment ceux de S. Tsuchiya, qui a considéré la connaissance comme étant le résultat de l'interprétation par un individu d'une information [Tsuchiya 1993]. Dès lors, la connaissance ne pouvait plus être considérée comme un objet indépendant de la personne qui le manipule (au sens d'« *objective evidence*¹ » introduit dans [Bogen 2009] notamment) : elle est le résultat de l'interprétation par un individu d'une information. En tant que tel, elle est propre à chaque individu qui filtre les informations qu'il perçoit au travers de ses schémas d'interprétation pour créer ses connaissances.

Le concept de commensurabilité des schémas d'interprétation a été introduit afin de mettre en exergue le fait que, lorsqu'il est très probable que la même information soit interprétée de la même façon par deux individus, leurs schémas d'interprétation possèdent une forte commensurabilité ou peuvent être dits commensurables. Inversement, si cette probabilité est très faible, leurs schémas d'interprétation possèdent une faible commensurabilité ou peuvent être dits incommensurables. Il s'agissait alors d'un concept tout à fait abstrait et reposant sur cette règle unique et imprécise.

1.2 Pourquoi cette thèse ?

Aujourd'hui les systèmes informatiques sont nombreux et nombreux sont aussi ceux qui considèrent qu'ils permettent aux organisations de conserver les connaissances. Comme nous le verrons dans cette thèse (en particulier dans la section 3.2, page 40), ces connaissances dont il est ici question sont certes constitués d'éléments tangibles, connaissances explicitées qui peuvent être des documentations techniques par exemple, mais aussi d'éléments intangibles, connaissances tacites qui sont inhérentes aux individus, comme leurs « secrets de métiers » ou encore leurs habitudes de travail. R.R. Nelson et S.G. Winter iront jusqu'à dire que si les premières sont nécessaires à l'organisation pour réaliser son activité, les secondes lui permettent de la réaliser efficacement [Nelson 1982].

C'est sur le terrain, alors que nous étions des parties prenantes dans les activités d'une entreprise, que nous avons observé l'importance des systèmes d'information et leur rôle patrimonial vis-à-vis de ce qui est jugé nécessaire à l'entreprise pour réaliser son activité. Bien que la quantité d'informations stockées et diffusées par ces systèmes d'information était extrêmement grande, leur utilisation par les individus était rare. Chacun interprétait ces informations et leur donnait des sens parfois différents, ce qui n'encourageait pas à utiliser ces systèmes, puisqu'il fallait s'assurer individuellement de la validité de ce qui avait été compris. L'ère de l'Internet et

1. « preuve objective »



FIGURE 1.1 – Le choix de peausseries, une activité où les connaissances tacites sont nécessaires et transférées par compagnonnage du maître vers l'apprenti

des *Big data* est aujourd'hui bien entamée et la question du sens que prennent les informations traitées, stockées et diffusées doit se poser afin d'assurer l'efficacité de ces systèmes. En effet, outre leurs qualités structurelles, comportementales et économiques, si les informations qu'ils portent n'ont *in fine* pas le sens escompté, leur utilité et leur efficacité deviennent discutables du point de vue de l'organisation. C'est bien cette remarque qui est à l'origine de cette thèse :

Dans une organisation, l'utilité d'un système d'information est discutable si la question du sens que prennent les informations qu'il porte n'a pas été posée.

Le compagnonnage, dont il sera parfois question dans cette thèse, reste un moyen efficient² pour transférer les connaissances, pour transférer le sens des informations transmises. La visite de plusieurs entreprises nous aura permis de constater que ce mode de fonctionnement reste utilisé, notamment pour le choix des peausseries dans l'industrie du luxe (voir figure 1.1).

Par ailleurs, l'entreprise qui hier était fermée sur ses frontières locales, est devenue aujourd'hui une « entreprise étendue » (voir section 3.3.4.1, page 51), sans frontières, ouverte sur et de part le monde, avec des collaborateurs aux cultures différentes. Négliger les connaissances tacites et la commensurabilité des schémas d'interprétation en se cantonnant à une vision purement technologique du *Knowledge Management*, c'est se focaliser sur des informations figées dans des systèmes documentaires. Ne considérer que les connaissances explicitées, c'est regarder toute

2. au sens d'efficace à coût maîtrisé

connaissance, ressource qui se crée dans l'action et qui est nécessaire à l'action, comme un élément statique, défini et figé dans un système. Cette thèse propose de considérer les spécificités des acteurs et de leurs schémas d'interprétation afin de prendre en compte les connaissances tacites et d'étudier les conditions de leur transfert, ce qui constitue notamment l'originalité de ce travail.

La construction d'une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation ne doit pas s'éloigner des considérations éthiques qui seront d'ailleurs discutées tout au long de cette thèse. C'est avant tout ceux qui portent les connaissances tacites, ceux qui utilisent leurs schémas d'interprétation, que cette métrique doit servir. C'est pourquoi nous pensons qu'elle doit être conçue au plus près des individus, au plus près de leurs connaissances tacites et au plus près de leurs schémas d'interprétation. Les dérives managériales devront être connues et étudiées, notamment afin d'éviter que ces travaux deviennent une base pour des systèmes de recrutement ou d'évaluation des collaborateurs.

Établir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation c'est chercher à déterminer dans quelle mesure nous donnons *le même sens* aux mêmes informations, c'est chercher à savoir ce qui fait que nous donnons *un sens* à ces informations et c'est finalement chercher à comprendre pourquoi nous leur donnons *ce sens*.

1.3 Problématique

Le schéma d'interprétation que nous venons d'introduire est ce filtre indescriptible au travers duquel nous percevons le monde. Certains parlent de modèle mental [Jones 2011], voire même d'appareil neuronal (« *neural apparatus* », [Kuhn 1970]) faisant du schéma d'interprétation une machinerie complexe, lieu de réactions chimiques qui peuvent être analysées. D'autres considèrent qu'il s'agit avant tout d'une construction socio-individuelle [Yamakawa 2010], fruit de notre histoire, lieu d'expression d'une forme de créativité intellectuelle propre à chacun.

Nous sommes ainsi constamment en interaction avec le monde qui nous entoure au travers de ce filtre. Les informations que nous percevons sont filtrées et nous créons des connaissances qui nous sont propres. Les travaux que nous avons menés jusqu'à il y a peu nous ont amenés à cette problématique de recherche autour de laquelle nous avons polarisé notre travail de thèse :

Dans quelle mesure deux individus donnent-ils le même sens à la même information ?

Ainsi, nous voulons chercher à concevoir une métrique qui permettrait d'évaluer dans quelle mesure les mêmes informations prennent le même sens pour plusieurs individus. Une métrique qui permettrait à un système d'information de devenir un système d'information et de connaissance, où transmission d'informations et transfert de connaissances iraient de pair. Elle permettrait de savoir dans quelle mesure les informations auxquelles nous accédons sont susceptibles de prendre le même sens pour nous que pour la personne qui les a créées, question qui se pose

souvent lors de processus de prise de décision collective, finalement : dans quelle mesure se comprend-on ?

Les perspectives offertes par le *Knowledge Management* en termes de recherche et d'applications nous semblaient nécessiter qu'une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation soit proposée, afin notamment :

- de décrire une approche permettant d'assurer un transfert de connaissances,
- d'étudier la mesure dans laquelle les connaissances tacites sont prises en compte,
- d'étudier plus précisément les conditions permettant à des individus d'interpréter de la même façon une information.

Ces items induisent autant de questions de recherche qui seront abordées dans cette thèse. Nous mettrons alors en exergue les éléments originaux que nous proposons pour y répondre. Nous avons notamment proposé des approches pour assurer le transfert des connaissances dans une organisation [Arduin 2013c], ainsi que pour évaluer le niveau de prise en compte des connaissances tacites par un système d'information, afin d'aller vers la conception de systèmes d'information et de connaissance [Arduin 2013d].

1.4 Organisation du document

La figure 1.2 reprend les domaines et champs d'application de cette thèse. Les travaux effectués ainsi que leur positionnement sont également représentés. On retrouve bien les trois domaines de recherche de cette thèse, à savoir *Knowledge Management*, Systèmes d'Information et Aide à la décision, qui ont défini l'espace dans lequel nos investigations se sont déroulées. Des investigations qui ont d'abord concerné l'aide à la décision : en 2011 présentation au *workshop* EWG-DSS (*EURO Working Group on Decision Support Systems*³) à Londres d'une initiative de *knowledge management* pour faciliter la prise de décision collective. Au fur et à mesure que nous nous sommes enrichis des théories du *Knowledge Management*, nos investigations s'en sont imprégnées et nous avons présenté en 2012 au *workshop* EWG-DSS à Liverpool l'importance de la considération des connaissances tacites lors de prises de décisions collectives. Des concepts des Systèmes d'Information nous ont ensuite amenés à présenter en 2012 à la conférence INFORSID (INformatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Décision) comment évaluer la prise en compte des connaissances tacites dans un système d'information. En 2013, une approche basée sur les connaissances tacites pour la prise de décision a été présentée à la conférence internationale KMIKS (*Knowledge Management, Information and Knowledge Systems*⁴). Cette même année, la formalisation comme moyen d'améliorer la communication entre utilisateurs et concepteurs de systèmes d'information a été présentée à la conférence internationale IEEE RCIS (*Research Challenges in*

3. Groupe de travail EURO sur les systèmes d'aide à la décision

4. Management des connaissances, systèmes d'information et de connaissance

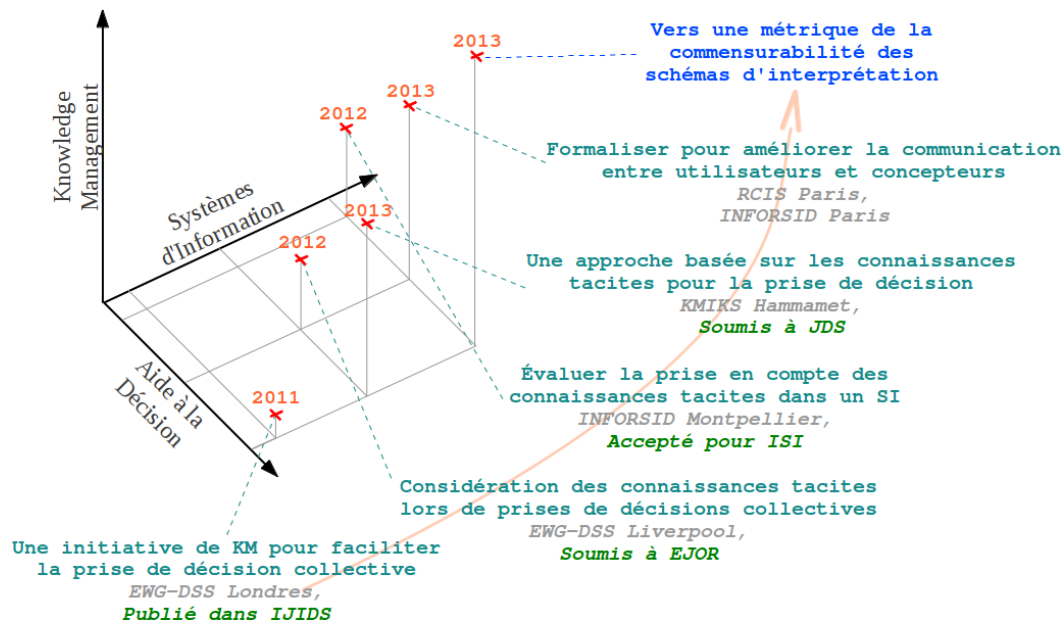


FIGURE 1.2 – Domaines et travaux de cette thèse

*Information Science*⁵) en même temps qu'à la conférence nationale INFORSID. Ces recherches ont été publiées ou acceptées pour publication dans des revues comme IJIDS (*International Journal of Information and Decision Sciences*), ou ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information) et soumises et en attente de réponse pour des revues comme EJOR (*European Journal of Operational Research*), ou encore JDS (*Journal of Decision Systems*). Ces revues sont également représentées sur la figure 1.2. Tous ces travaux et toutes ces investigations, ont nécessité – et permis – de consolider nos recherches sur une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation, c'est l'objet de cette thèse que nous proposons aujourd'hui, en 2013.

Le travail d'investigation entrepris est transverse. Nous avons étudié des champs parfois classiques (Systèmes d'Information, Aide à la Décision, Évaluation, etc.), parfois inattendus (psychologie cognitive, ethnographie, philosophie des sciences, etc.) et nous avons parfois été frustrés de limiter nos études, puisque, à mesure que nos propositions avançaient, le temps passait également. Ainsi ce document va être structuré de la façon suivante : après avoir présenté un état de l'art des différents champs d'études investis, nous exposerons les propositions que nous avons faites afin de répondre à la problématique de cette thèse. Une analyse critique de ces propositions et de leurs limitations sera ensuite discutée et, enfin, nous aborderons les conclusions et les perspectives de cette thèse.

5. Défis de la recherche en sciences de l'information

Première partie

État de l'art

La connaissance, une construction individuelle

Sommaire

2.1	Le <i>tacit knowing</i> ou comment sait-on ?	12
2.1.1	Il existe des connaissances tacites	12
2.1.2	<i>Sense-giving</i> et <i>sense-reading</i> : les connaissances sont tacites	12
2.2	Le schéma d'interprétation, filtre au travers duquel nous créons nos connaissances	14
2.2.1	Un outil de <i>tacit knowing</i>	15
2.2.2	Les différents modes de schémas d'interprétation	16
2.2.3	La commensurabilité des schémas d'interprétation	18
2.3	Le concept d'incommensurabilité	19
2.3.1	De la communication partielle à l'incommensurabilité	20
2.3.2	Le langage – relier les mots à la nature	21
2.3.3	La révolution – changer le sens des mots	21
2.4	Les modèles mentaux, représentations de la réalité	24
2.4.1	Des représentations incomplètes	25
2.4.2	Des représentations cognitives	26
2.4.3	Les modèles mentaux partagés	27
2.4.4	Expliciter les modèles mentaux	28
2.5	À retenir	32

Alors même que ce travail a été entrepris, un grand tabou a été celui de la Philosophie. Qu'est ce que la connaissance? Comment s'assurer de son transfert? Voici des exemples de questions sur lesquelles nous n'allons pas dissenter, mais bel et bien répondre du point de vue de l'organisation. Car c'est en elle que se trouvent les matériaux de recherche sur lesquels nous allons travailler : les individus, leurs connaissances et leurs schémas d'interprétation.

Ce chapitre se compose de quatre sections : la première présente le concept de *tacit knowing* de M. Polanyi, concept abouti qui néanmoins ne précise pas l'existence de ce filtre, le schéma d'interprétation, qui a été introduit par S. Tsuchiya et est abordé dans la seconde section. La troisième section (re)met à jour l'incommensurabilité comme l'a proposé T.S. Kuhn dans les années 1970. Elle serait la principale cause, ou conséquence, de ruptures dans la communication. La quatrième et dernière section discute des modèles mentaux et de la façon dont ils peuvent être assimilés à des schémas d'interprétation.

2.1 Le *tacit knowing* ou comment sait-on ?

En 1967 dans [Polanyi 1967], M. Polanyi s'intéresse avant tout à la façon dont nous dotons notre discours de sens (en parlant ou en écrivant par exemple) et à celle dont nous lui en attribuons un (en écoutant ou en lisant par exemple). Bien qu'informelles, ces actions possèdent un modèle caractéristique que M. Polanyi appelle structure du *tacit knowing* :

« *Both the way we endow our own utterances with meaning and our attribution of meaning to the utterances of others are acts of tacit knowing. They represent sense-giving and sense-reading within the structure of tacit knowing*¹. » ([Polanyi 1967], p. 301)

2.1.1 Il existe des connaissances tacites

Nous sommes dans les années 1960 et tous les matins M. Polanyi lit son courrier au petit déjeuner dans plusieurs langues. Un matin qu'il voit son fils arriver, il aimerait lui transmettre une lettre mais, se souvenant que son fils ne parle qu'anglais, il vérifie la lettre et se rend compte qu'elle est dans une langue étrangère. M. Polanyi était donc conscient du sens véhiculé par la lettre mais pas des mots qui l'avait véhiculé. Il expose donc le contenu de la lettre à son fils en anglais. Ceci montre bien que l'on peut : (1) posséder le sens d'un texte sans connaître le texte lui-même et (2) présenter cette connaissance inarticulée sous forme de mots.

Nous pouvons donc posséder des connaissances inarticulées, que M. Polanyi appelle des connaissances tacites.

M. Polanyi insiste bien dès 1967 sur le fait que le positivisme moderne essaie d'ignorer les connaissances tacites parce qu'elles ne sont pas accessibles à une observation objective : « [...] *modern positivism has tried to ignore it, on the grounds that tacit knowledge was not accessible to objective observation*². » ([Polanyi 1967], p. 306). Comme une difficulté temporaire, le fait que la langue n'est rien tant qu'il y a pas de conscience de son sens a été ignoré à l'époque et semble l'être encore aujourd'hui. Les investissements économiques en technologies informatiques et outils collaboratifs ont été extrêmement importants depuis les années 1970. Or, comme remarqué par T. Landauer, la productivité des services ayant investi stagne partout dans le monde ces trente dernières années [Landauer 1995].

2.1.2 *Sense-giving* et *sense-reading* : les connaissances sont tacites

La retranscription de la lettre que M. Polanyi a proposé à son fils est celle du sens de la lettre *telle qu'il l'avait comprise*. Imaginons que la lettre décrivait une

1. « La façon dont nous dotons de sens nos paroles et dont nous en attribuons un aux paroles des autres sont des actes de *tacit knowing*. Ils représentent le *sense-giving* et le *sense-reading* dans la structure du *tacit knowing*. »

2. « Le positivisme moderne a essayé de les ignorer, sur la base que les connaissances tacites n'étaient pas accessibles à une observation objective. »

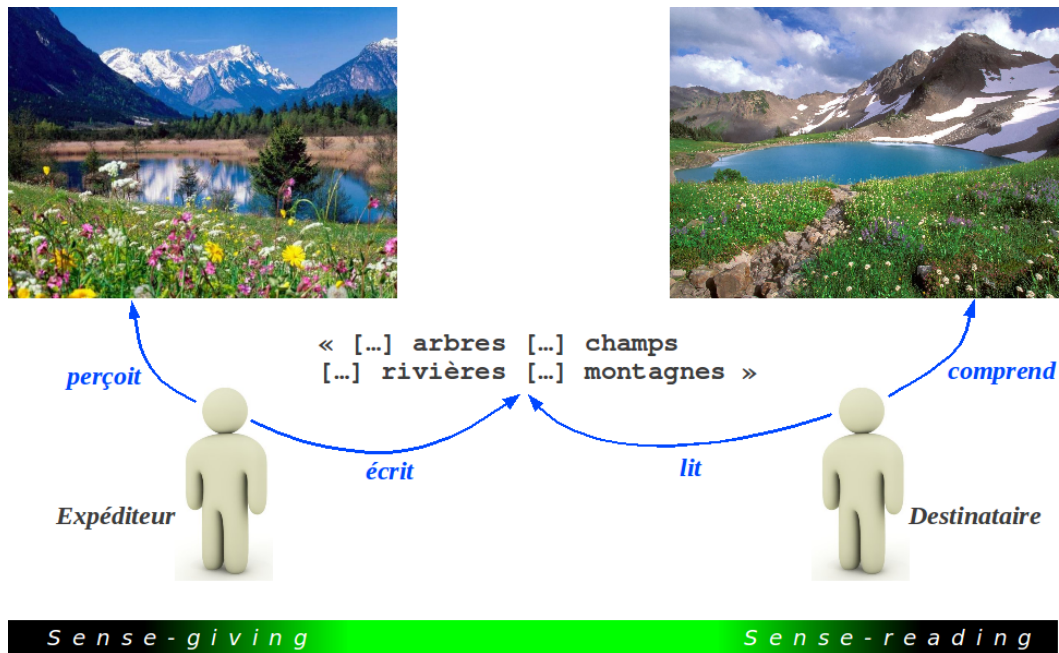


FIGURE 2.1 – *Sense-giving* et *sense-reading* constituent le *tacit knowing*, structure de base du transfert des connaissances.

scène à laquelle l'expéditeur, un voyageur, avait assisté lorsqu'il l'a écrite. Il admirait peut être un paysage, instance particulière d'arbres, de champs, de rivières et de montagnes. Lorsqu'il a rapporté la scène, il a utilisé les termes généraux « arbres », « champs », « rivières » et « montagnes » qui ne transmettent pas ces instances particulières auxquelles il a assisté. Ce faisant, en choisissant les mots pour décrire son expérience, il a effectué une action de *sense-giving* [Polanyi 1967], il les a dotés d'un sens pour lui (figure 2.1). Son expérience vécue, ses perceptions et sa connaissance tacite de l'endroit visité ont ainsi été communiquées sous forme de connaissances explicitées, une lettre, *dont le sens était tacite*.

Recevant la lettre et la lisant, M. Polanyi perçoit des formes et des couleurs, desquelles il comprend des mots. Perçu, le mot est oublié pour laisser place au sens qu'il lui attribue, ce qui correspond à une action de *sense-reading* [Polanyi 1967] (figure 2.1). Il était donc conscient du sens de la lettre sans pour autant se souvenir du texte, c'est pourquoi il avait oublié que son fils, ne parlant qu'anglais, ne pouvait la lire.

En communiquant son expérience vécue dans une lettre, l'expéditeur a donné du sens à des mots, connaissances explicitées, dont le sens était tacite : « [...] *into a communication which was a piece of explicit knowledge, the meaning of which was tacit. All knowledge falls into one of these two classes : it is either tacit or rooted in tacit knowledge.* » ([Polanyi 1967], p.314). Ainsi :

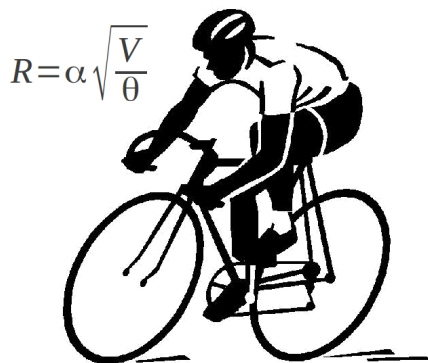


FIGURE 2.2 – La connaissance est tacite : cette formule, bien qu'explicite, ne sert à rien au cycliste. En outre, s'il ne saisit pas son sens, qui est tacite, elle reste incomprise.

Toute connaissance est soit tacite, soit enracinée dans des connaissances tacites.

M. Polanyi insiste lourdement sur la « contradiction » de l'existence des connaissances explicitées, puisque, privés de leurs coefficients tacites, tous les mots, toutes les formules, toutes les cartes et tous les graphiques sont simplement vides de sens. L'exemple qu'il prend est celui du cycliste qui contrebalance à tout moment son déséquilibre, en tournant le vélo d'une courbe ayant un rayon proportionnel à la racine carrée de sa vitesse divisée par l'angle de son déséquilibre. Cette règle, bien qu'explicitée, ne sert à rien pour apprendre à faire du vélo. En outre, pour quelqu'un qui ne saisit pas son sens tacite, elle n'est pas *comprise* (figure 2.2).

Un autre exemple parlant est présenté dans [Polanyi 1967] : celui du jeune interne en radiologie. Commencant par observer le radiologue commenter des ombres sur des radiologies dans un langage technique à ses assistants, il est désemparé de ne distinguer au mieux que des os sur les radiologies. À mesure qu'il écoute, en regardant attentivement les images dans différents cas, un panorama de détails significatifs va lui être révélé. Les images vont progressivement *faire sens* pour lui de même que les commentaires qui y sont associés. M. Polanyi parle alors d'« expansion éducative de l'esprit » mais – nous allons le voir – c'est bien d'augmentation de la commensurabilité des schémas d'interprétation dont il est ici question.

2.2 Le schéma d'interprétation, filtre au travers duquel nous créons nos connaissances

S. Tsuchiya, fort des concepts de *sense-giving* et de *sense-reading* proposés par M. Polanyi, introduit l'idée de *schéma d'interprétation*. Propre à chacun, le schéma d'interprétation est un des éléments qui permet d'opérer les actions de *sense-giving* et de *sense-reading* :

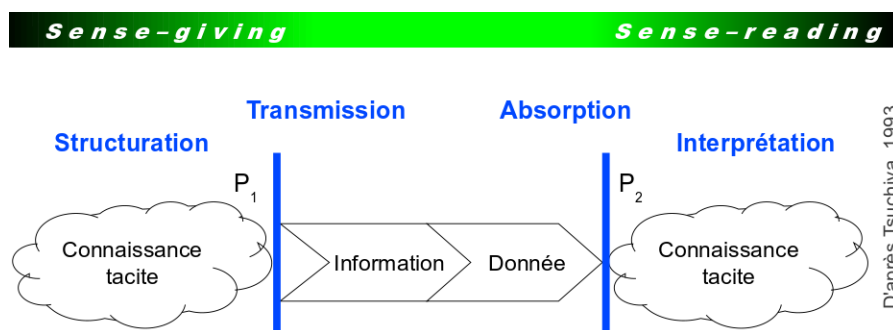


FIGURE 2.3 – Le transfert des connaissances tacites

« *When datum is sense-given through interpretative framework, it becomes information, and when information is sense-read through interpretative framework, it becomes knowledge*³. » ([Tsuchiya 1993], p. 88)

2.2.1 Un outil de *tacit knowing*

Constamment nous nous approprions ce qui ne nous appartient pas et se trouve dans le monde qui nous entoure : des informations⁴. Elles sont transmises en parlant, en écrivant, ou dans l'action durant un processus de *sense-giving*. On perçoit des données à partir de ces informations en écoutant, en lisant ou en regardant durant un processus de *sense-reading*. Lorsqu'il a étudié les concepts de *sense-giving* et de *sense-reading*, S. Tsuchiya a mis en lumière l'idée que la connaissance était le résultat de l'interprétation par un individu d'une information [Tsuchiya 1993]. Ces processus activent des schémas d'interprétation pertinents ainsi que des connaissances préexistantes en fonction du contexte, de la situation et de notre intention. Éventuellement, de nouvelles connaissances tacites sont créées (voir à ce sujet [Grundstein 2012]).

En tant qu'auteur de ce document, je possède des connaissances tacites que j'ai structurées en informations durant un processus de *sense-giving*. En tant que lecteur de ce document vous avez interprété ces informations en percevant des formes et des couleurs, intégré des mots et des données durant un processus de *sense-reading*, créant potentiellement de nouvelles connaissances tacites (voir figure 2.3).

Quand une personne P_1 structure sa connaissance tacite et la transmet, elle crée de l'information. Une personne P_2 percevant des données à partir de cette information et l'absorbant, crée potentiellement une nouvelle connaissance tacite.

La connaissance résulte de l'interprétation par un individu d'une information.

3. « Quand une donnée est dotée de sens au travers d'un schéma d'interprétation, elle devient une information et quand le sens d'une information est lu au travers d'un schéma d'interprétation, elle devient une connaissance. »

4. Des informations qui, lorsqu'elles sont dans le monde qui nous entoure, sont « environnementales » pour L. Floridi [Floridi 2011].

Cette interprétation est faite *au travers* d'un schéma d'interprétation qui filtre les données contenues dans l'information et avec l'utilisation de connaissances tacites préexistantes comme présenté dans [Tsuchiya 1993].

La connaissance résultant de l'interprétation par un individu d'une information, comment éviter la création de connaissances « erronées » résultant d'informations mal interprétées ? Comment s'assurer de la validité d'un transfert de connaissances, diffuser l'information n'impliquant pas nécessairement un partage de connaissances ? Et plus généralement, rappelons ici la problématique de recherche de cette thèse : dans quelle mesure deux individus vont-ils, à partir de la même information, créer la même connaissance ?

Cette problématique est centrale aujourd'hui dans les organisations bien que trop sous-jacente et trop indirectement abordée. Le caractère intangible de la connaissance est souvent un frein à sa considération. Néanmoins la connaissance est une ressource qui peut être caractérisée de cruciale lorsqu'elle est nécessaire à la réalisation de l'activité de l'entreprise [Grundstein 2005b]. Alors que certains auteurs comme J. Liebowitz proposent des méthodologies pour pérenniser les connaissances [Liebowitz 2008], d'autres comme I. Nonaka et N. Konno mettent en place des lieux d'échanges pour faciliter leur création et leur partage [Nonaka 1998]. Quelques auteurs parlent même de « *capital immatériel* » dont la valeur pourrait être mesurée [Bounfour 2006].

2.2.2 Les différents modes de schémas d'interprétation

D'après S. Tsuchiya, les schémas d'interprétation peuvent être caractérisés suivant quatre modes différents en utilisant deux dimensions clés ([Tsuchiya 1993] et [Tsuchiya 1999]). Il fait référence à R.L. Daft et K.E. Weick qui ont proposé d'étudier la façon dont les organisations interprètent leur environnement [Daft 1984]. Ils considéraient déjà alors que l'« interprétation donne un sens aux données » (p. 286) et S. Tsuchiya propose ainsi de faire un parallèle entre interprétation organisationnelle et interprétation individuelle.

Le modèle défini par R.L. Daft et K.E. Weick donne un moyen de décrire et d'expliquer la façon dont des connaissances sur un environnement sont obtenues. Il s'articule autour de deux dimensions :

1. La croyance sur l'analysabilité de l'environnement
2. L'intrusion dans l'environnement pour le comprendre

2.2.2.1 La croyance sur l'analysabilité de l'environnement

Pour expliquer cette dimension, les auteurs introduisent un jeu, le jeu des vingt questions : une personne quitte la pièce, pendant ce temps, le groupe choisit un mot. À son retour, la personne doit deviner le mot en posant vingt questions dont la réponse ne pourra être que oui ou non.

Une variante de ce jeu fut proposée en 1967 par le physicien J.A. Wheeler [Wheeler 1967]. Le groupe ne choisit désormais plus de mot, chacun décidant de

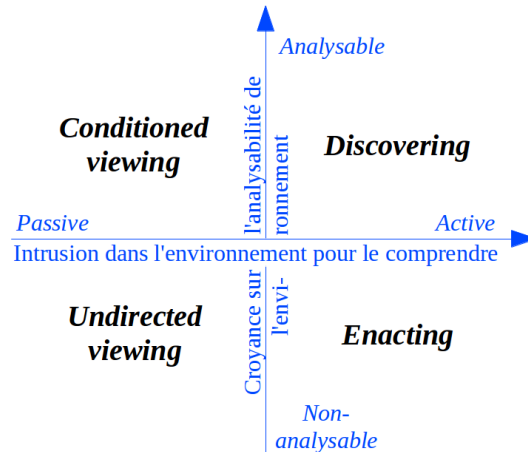


FIGURE 2.4 – Les différents modes de schémas d'interprétation

répondre oui ou non comme il l'entend, tout en tenant compte des réponses précédentes. Au fur et à mesure, une réponse correspondante à toutes les questions aura été construite par le groupe.

Pour R.L. Daft et K.E. Weick, nous jouons constamment à ces jeux en testant et en questionnant l'environnement pour y trouver des réponses. La différence entre l'un ou l'autre des jeux reflète si nous considérons que l'environnement est ou n'est pas analysable, c'est-à-dire si oui ou non les réponses y sont déjà existantes. Si l'environnement est perçu comme plutôt changeant, il est possible que nous le considérions moins analysable.

2.2.2.2 L'intrusion dans l'environnement pour le comprendre

Si l'environnement dans lequel nous sommes nous semble hostile, ou si nous en dépendons grandement, nous allons déployer davantage de ressources et allons être plus intrusifs, R.L. Daft et K.E. Weick parlent de « *test-makers* », [Weick 1983]. Au contraire, nous pouvons nous contenter de l'interpréter dans des limites acceptées et être alors des « *test-avoiders* », [Weick 1979].

Ainsi S. Tsuchiya prend-il appui sur ces auteurs et leurs « *interpretation behaviors* » ([Daft 1984], p. 287) afin d'en faire les quatre mode de schémas d'interprétation (voir figure 2.4) :

Une approche passive avec l'hypothèse d'un environnement non-analysable est caractérisée comme étant *undirected viewing*. On ne s'appuie pas sur des données brutes puisque l'environnement est jugé non-analysable, et on agit sur des informations limitées et peu précises pour créer notre perception de l'environnement.

Également passive mais avec l'hypothèse d'un environnement analysable, dans le *conditioned viewing*, les interprétations s'appuient sur des données précises mais elles sont faites dans des frontières traditionnelles. Elle est conditionnée dans la mesure

où les sens qu'elle fait sont limités à la routine (documents, rapports, systèmes d'information déjà anciens, etc.).

Cette fois une approche intrusive avec l'hypothèse d'un environnement analysable, caractérisé en tant que *discovering*, on tente de découvrir des réponses déjà présentes dans un environnement analysable. Des enquêtes et des mesures sont conçues et ce sont des données formelles qui déterminent les interprétations.

Enfin, intrusif mais avec l'hypothèse d'un environnement non-analysable, si l'on use d'un schéma d'interprétation *enacting*, on va construire notre propre environnement. On essaie de nouveaux comportements et observe ce qui arrive. On expérimente, on teste et on simule. On ignore les règles précédentes et les prévisions traditionnelles.

R.L. Daft et K.E. Weick proposent dans les articles cités ci-dessus des analyses très précises sur les liens entre mode d'interprétation et fonctionnement de l'organisation.

2.2.3 La commensurabilité des schémas d'interprétation

En introduisant les schémas d'interprétation, S. Tsuchiya a concrétisé le *tacit knowing* de M. Polanyi [Polanyi 1967], il a mis en forme ce que nous avons tous déjà observé au moins une fois : il arrive que deux personnes comprennent différemment une même information. Les connaissances créées n'ont pas été les mêmes.

C'est T.S. Kuhn le premier qui a considéré la commensurabilité comme une sorte de « compatibilité cognitive » [Kuhn 1970] des concepts, des problèmes, des faits et des assertions. Pour Y. Murakami [Murakami 1992], la commensurabilité est un genre de « dénominateur commun » des schémas d'interprétation.

Le choix du terme « commensurable » pour comparer les schémas d'interprétation n'est pas justifié par S. Tsuchiya. T.S. Kuhn avait pourtant insisté lorsqu'il a introduit le concept d'incommensurabilité sur la différence avec l'incomparabilité notamment : sont incomparables des théories qui ne pourront jamais communiquer entre elles, qui ne pourront jamais faire changer l'autre de point de vue (voir [Kuhn 1970] p. 267 à ce sujet). D'où ce choix de l'« incommensurabilité », terme porteur d'une certaine plasticité propre à chacun d'entre nous : la capacité à changer de point de vue, à nous transcender, à étendre la commensurabilité de nos schémas d'interprétation.

Ainsi, lorsque la probabilité que la même information soit interprétée par deux individus de la même façon est forte, on dit que leurs schémas d'interprétation possèdent une forte commensurabilité ou sont commensurables (figure 2.6). Inversement, lorsque cette probabilité est faible, on dit que leurs schémas d'interprétation possèdent une faible commensurabilité ou sont incommensurables (figure 2.5). Jusqu'au moment de la rédaction de cette thèse l'ensemble de la communauté semblait se satisfaire de cette règle plus ou moins précise et dont l'application sur le terrain reste du domaine du fantasme pour les chercheurs en *knowledge management*.

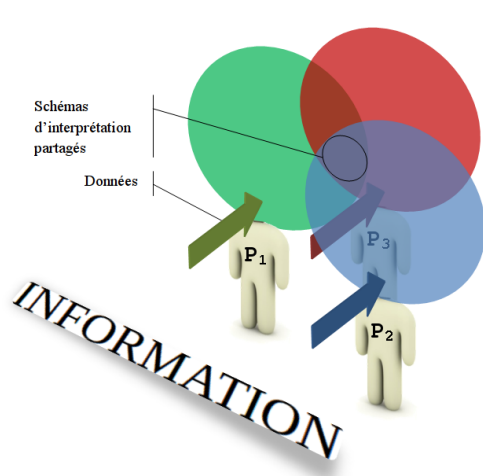


FIGURE 2.5 – Faible commensurabilité des schémas d'interprétation : il est très probable que la même information prenne des sens différents pour P_1 , P_2 et P_3

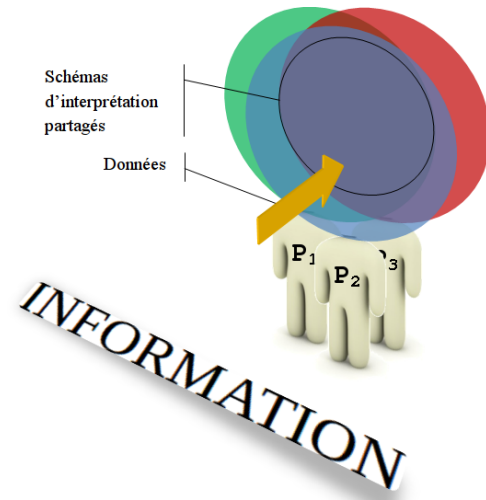


FIGURE 2.6 – Forte commensurabilité des schémas d'interprétation : il est très probable que la même information prenne le même sens pour P_1 , P_2 et P_3

2.3 Le concept d'incommensurabilité

En mathématiques, deux nombres réels non nuls a et b sont commensurables si et seulement s'il existe une unité u dont a et b soient multiples communs, c'est-à-dire tels si et seulement s'il existe un couple d'entiers (m, n) tels que $a = mu$ et $b = nu$. Ainsi, « a et b sont commensurables » et « a/b est un nombre rationnel » sont deux propriétés équivalentes, il existe une *commune mesure* entre a et b (voir figure 2.7).

Cette définition de la commensurabilité / incommensurabilité remonte à l'antiquité et à été remplacée aujourd'hui par le concept de nombre rationnel. T.S. Kuhn, en tant qu'historien et philosophe des sciences, ré-introduit le terme incommensurable pour caractériser des théories dont le sens diffère de manière « subtile ».

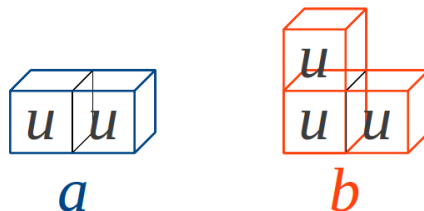


FIGURE 2.7 – La commensurabilité en mathématiques : ici $a = 2u$ et $b = 3u$, $a/b = 2/3$ est un nombre rationnel, a et b sont donc commensurables.

2.3.1 De la communication partielle à l'incommensurabilité

T.S. Kuhn introduit son propos en imaginant ses lecteurs : selon lui ils se diviseront en deux groupes. La communication partielle ou incomplète qui s'établira entre des membres de ces deux groupes est à l'origine d'une forme de rupture dans la communication (« *communication breakdown* », [Kuhn 1970], p. 232). Ce type de communication qu'il appelle également « *talking-through-each-other*⁵ » caractérise régulièrement une discussion entre des personnes aux points de vues incommensurables.

Il parle de communication partielle parce qu'il considère qu'elle peut être améliorée, contrairement à ses contemporains comme P.K. Feyerabend qui parle d'incommensurabilité *tout court* ([Kuhn 1970], p. 232), ou encore K. Popper qui pense lui que « *nous sommes des prisonniers attachés aux modèles de nos théories ; à nos attentes ; à nos expériences passées ; à notre langage* » [Popper 1963]. On pourrait donc pour T.S. Kuhn sortir (« *break out* ») de notre cadre à n'importe quel moment pour aller vers un autre qui soit meilleur et plus spacieux (« *better and roomier* ») duquel on pourra sortir à nouveau à n'importe quel moment.

Pour comparer deux théories successives, une langue neutre intermédiaire est nécessaire et, dès la fin du XVII^e siècle, les philosophes ont admis l'existence d'une telle langue. De longues recherches ont alors commencé pour exprimer toutes les langues en une seule. Une langue qui serait faite de vocabulaire primitif, de termes porteurs de données pures et sensuelles (c'est-à-dire qui font sens), et de connecteurs syntaxiques. Aujourd'hui les philosophes ont abandonné la quête de cet idéal. P.K. Feyerabend et T.S. Kuhn soutiennent qu'il n'existe pas dans la mesure où le passage d'une théorie à une autre change son sens ou ses conditions d'applicabilité d'une manière subtile (« *in subtle ways* »). On peut continuer d'utiliser les mêmes signes (« force », « masse », « élément », etc.), mais la manière dont ils sont reliés à la nature, c'est-à-dire leur sens, peut avoir changé. De telles théories sont pour eux incommensurables.

Deux théories sont dites incommensurables lorsque leurs sens ou conditions d'applicabilité diffèrent de manière subtile.

Le choix du terme « incommensurabilité » est justifié par T.S. Kuhn qui considère que la possibilité d'une évolution dans les points de vue doit être prise en compte, abandonnant ainsi la rigidité du terme « incomparabilité », qui n'implique aucune évolution possible. I. Lakatos lui avait d'ailleurs reproché ce choix en lui demandant de parler de « réinterprétations sémantiques », formulation qui semble en phase aujourd'hui avec le Web 3.0, le Web sémantique.

5. Il arrive que, bien que des personnes se parlent et exposent leurs points de vue, leurs opinions soient tellement divergentes qu'elles ont beau parler, leurs paroles n'ont pas d'impact sur l'autre : elles passent à travers la personne.

2.3.2 Le langage – relier les mots à la nature

T.S. Kuhn se pose la question de savoir pourquoi traduire est si compliqué ? D'après lui, c'est parce que les langues découpent le monde de différentes façons et que nous n'avons pas accès à des moyens sub-linguistiques neutres. Un bon manuel de traduction devrait ainsi toujours être accompagné de paragraphes expliquant comment ceux pour qui il s'agit de la langue maternelle voient le monde. Apprendre à traduire une langue ou une théorie, c'est apprendre à décrire le monde avec lequel la langue ou la théorie fonctionne. Un dictionnaire va nous apprendre des choses sur ce que les mots signifient. À partir de ces mots nous en apprenons davantage et à partir des autres tout ce que nous savons, en les rencontrant dans des phrases. L'apprentissage se fait par appariement entre des mots ou des phrases et la nature. Notre connaissance du monde est incarnée dans le mécanisme qui a été utilisé pour relier les mots à la nature.

Ce sont par exemple des « essences » qui peuplent l'univers Aristotélicien (figure 2.8), alors que des « éléments chimiques » occupent le tableau périodique des éléments de Mendeleïev (figure 2.9). Dans quelle mesure donnons-nous leurs sens originels aujourd'hui à ces représentations ?

2.3.3 La révolution – changer le sens des mots

L'Homme est un être de parole. Nous avons tous appris une langue qui relie pour nous les mots à la nature, au monde qui nous entoure. Cette langue est imprégnée de notre propre façon de voir le monde. C'est le même mécanisme qui fait par exemple que les spécialistes vont interpréter la Seconde Loi de Newton $f = ma$, qui va devenir $mg = \frac{md^2s}{dt^2}$ pour la chute libre, ou encore $mg \sin \theta = -ml \frac{d^2\theta}{dt^2}$ pour un pendule, alors que pour les oscillations harmoniques il s'agit de deux équations avec entre autres : $m_1 \frac{d^2s_1}{dt^2} + k_1s_1 = k_2(d + s_2 - s_1)$, etc. Ainsi même cette loi physique possède différentes interprétations.

La langue, qu'elle soit naturelle ou scientifique, peut être interprétée différemment.

Pour T.S. Kuhn les sources de rupture dans la communication sont extraordinairement difficiles à isoler et à dépasser ([Kuhn 1970], p. 276). Deux hommes, même s'ils voient la même chose, même s'ils possèdent les mêmes données, peuvent les interpréter différemment. La rupture dans la communication est susceptible de prouver que ces deux hommes peuvent voir des choses différentes, ou plutôt la même chose, différemment. Leur appareil neuronal (« *neural apparatus* », [Kuhn 1970], p. 276) peut être programmé différemment (voir figure 2.10). La variation entre ce qui est dans la nature, et ce qu'ils perçoivent comme étant dans la nature est corrélée à la variation correspondante dans l'interaction langue-nature. Les individus partageant une histoire (excepté le passé immédiat), une langue, un monde de tous les jours, etc. devraient avoir selon T.S. Kuhn un appareil neuronal programmé de la même façon. Étant donné ce qu'ils partagent, ils peuvent comprendre davantage comment ils diffèrent.



FIGURE 2.8 – Une représentation du système monde selon Aristote extraite du *Cosmographicus liber* de Petrus Apianus en 1524

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

		Ti = 50	Zr = 90	? = 180.	
		V = 51	Nb = 94	Ta = 182.	
		Cr = 52	Mo = 96	W = 186.	
		Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4.	
		Fe = 56	Rn = 104,4	Ir = 198.	
		Ni = Co = 59	Pt = 106,6	O = 199.	
H = 1		Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.	
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Lu = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

FIGURE 2.9 – Table de Mendeleïev, classification périodique des éléments en 1869

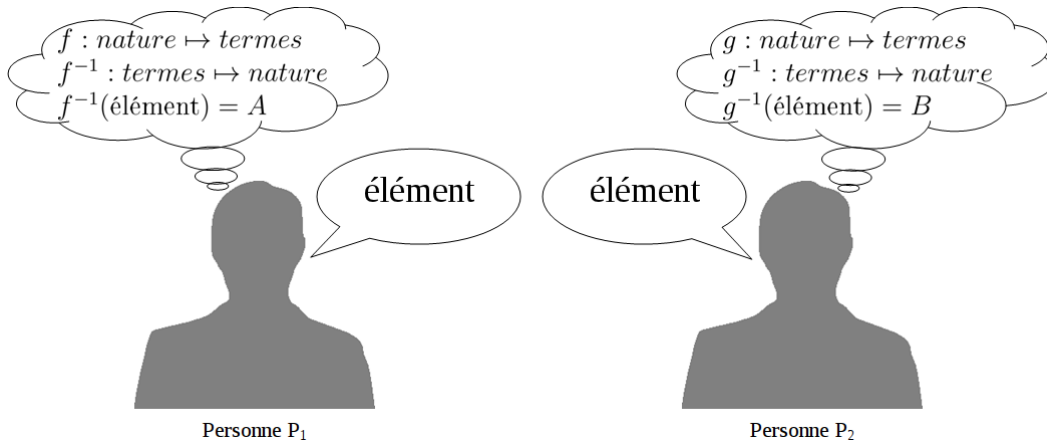


FIGURE 2.10 – Une rupture dans la communication : les deux personnes attachent différemment les termes à la nature. Par exemple quand ici $A \neq B$.

Avant tout, lorsqu'ils expérimentent une rupture dans la communication, les deux hommes peuvent découvrir par expérimentation la zone où elle se produit. Souvent le centre de la difficulté implique des termes ambigus comme « élément » ou « composant », que les deux hommes utilisent sans problème mais dont on peut désormais voir qu'ils les attachent à la nature de manière différente. Pour chacun des termes, il en existe d'autres dans un vocabulaire basique et qui ne susciteront aucune discussion, requête d'explication ou désagrément s'ils sont utilisés intra-groupe. S'ils découvrent que ces termes sont le lieu de difficultés spéciales pour la discussion inter-groupe, nos hommes peuvent recourir à leurs vocabulaires partagés de la vie de tous les jours pour élucider ces problèmes. Avec le temps, T.S. Kuhn assure qu'ils vont devenir de grands prédicateurs du comportement de l'autre.

Et c'est ainsi que T.S. Kuhn a proposé, dès 1970, des voies pour limiter les ruptures de communication, pour faciliter le *tacit knowing* et pour augmenter la commensurabilité des schémas d'interprétation. Nous verrons dans la suite de cette thèse comment exploiter ces voies afin d'établir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation.

2.4 Les modèles mentaux, représentations de la réalité

Un schéma d'interprétation, nous l'avons vu, est un filtre au travers duquel nous sélectionnons des données que nous avons perçues à partir d'informations et nous interprétons ces données, ceci nous permettant de créer des connaissances.

Une analogie doit ici être faite avec les modèles mentaux qui sont définis comme suit dans [Jones 2011] :

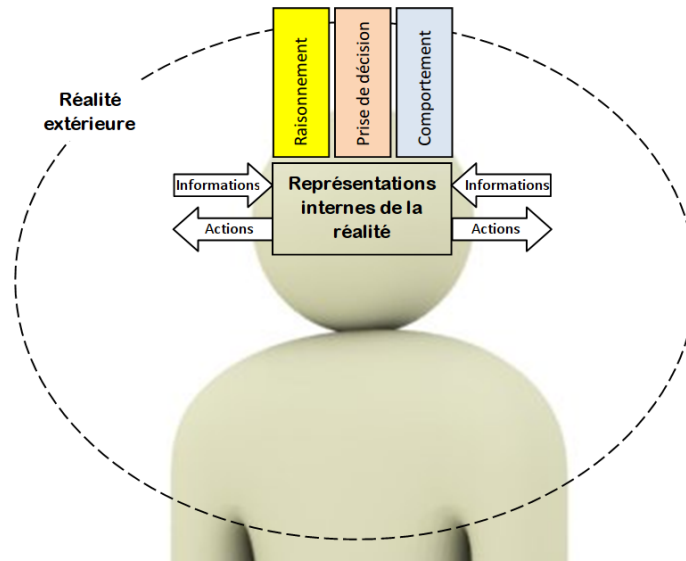


FIGURE 2.11 – Les modèles mentaux sont des représentations internes de la réalité extérieure à la base du raisonnement, de la prise de décision et du comportement

« Les modèles mentaux sont des représentations internes et personnelles de la réalité extérieure utilisées par les individus pour interagir avec le monde qui les entoure. [...] Ils procurent le mécanisme au travers duquel les nouvelles informations sont filtrées et enregistrées. »

Les auteurs de [Jones 2011] n'hésitent pas à souligner le gain qu'il peut y avoir à considérer la pluralité des perceptions : « *Recognizing and dealing with the plurality of stakeholder's perceptions, values, and goals is currently considered a key aspect of effective [...] management practice.*⁶ ».

2.4.1 Des représentations incomplètes

En sciences cognitives comme en psychologie, il est admis que les individus utilisent des représentations internes de la réalité extérieure pour interagir avec le monde (voir à ce sujet [Fraik 1943] qui fut un des premiers à faire un parallèle entre le fonctionnement de machines et celui du cerveau humain). Ce sont des modèles mentaux. Ils sont considérés comme une structure cognitive à la base du raisonnement, de la prise de décision et du comportement (voir figure 2.11).

C'est à partir de leurs expériences personnelles, de leurs perceptions et de leurs compréhensions du monde que les individus construisent leurs modèles mentaux. Il s'agit de représentations incomplètes de la réalité qui sont également inconsistantes puisqu'elles dépendent du contexte et peuvent changer en fonction de la

6. « Reconnaître et travailler avec la pluralité des perceptions, des valeurs et des objectifs des parties prenantes est actuellement considéré comme un facteur central de succès [...] pour les pratiques de management. »

situation dans laquelle elles sont utilisées. Le terme « incomplètes » n'est donc pas à comprendre au sens mathématique de « complétude » mais bien au sens d'une abstraction qui supprime les détails de la réalité qui ne sont pas pertinents dans le contexte et dans la situation donnés.

Divers outils et techniques ont été développés pour avoir un aperçu des représentations internes que peut avoir un individu. On pense notamment au champ de la recherche organisationnelle avec [Hall 1994] et ses cartes cognitives, ou M.G. Morgan et ses études sur le risque dans la communication [Morgan 2002].

Ainsi un modèle mental est une représentation plutôt fonctionnelle de la réalité [Jones 2011]. Simplifiée, inexacte et incomplète, cette représentation est influencée par les objectifs et les motivations de la personne, aussi bien que par ses connaissances pre-existantes ([Jones 2011], p. 5). Avec la théorie du biais de confirmation (« *confirmation bias* »), J. Klayman et Y-W. Ha suggèrent que les individus recherchent des informations adaptées à leur compréhension actuelle du monde [Klayman 1989]. Les modèles mentaux jouent ainsi un rôle dans le filtrage de l'information. M.G. Morgan s'intéresse par exemple à la façon de diffuser l'information dans des formes compatibles avec les compréhensions de ceux à qui elle s'adresse [Morgan 2002].

2.4.2 Des représentations cognitives

Une fois encore c'est K.J.W. Craik qui a proposé en premier que les gens portent dans leur esprit un modèle à petite échelle de comment le monde fonctionne [Craik 1943]. D'après A. Collins et D. Gentner, les modèles mentaux se forment par analogie [Collins 1987]. Quand une personne explique un domaine qui ne lui est pas familier, elle tend à l'instancier sur un domaine familier, qu'elle perçoit comme étant similaire : elle copie un modèle mental existant dont elle importe la structure relationnelle. Par exemple on peut utiliser le flux de l'eau pour expliquer le courant électrique. Les études de G. Rickheit et L. Sichelschmidt montrent que lorsqu'un phénomène ne peut être perçu directement, les individus l'expliquent souvent de cette manière [Rickheit 1999].

Pour N. Abel et al., c'est en faisant une cartographie cognitive que les individus acquièrent, codent et se rappellent l'information sur le monde [Abel 1998]. Faire une cartographie cognitive est un processus qui pour R.M. Downs : « *enables people to generalize on the basis of past experiences and to use these generalizations (or generic information) in other contexts.*⁷ » ([Downs 1976], p. 69). D'après A.R. Kearney et S. Kaplan [Kearney 1997], les cartes cognitives (*cognitive maps*) sont des structures de connaissances représentant pour un individu ses hypothèses, ses croyances et ses idées fausses sur le monde. Ces hypothèses et croyances lui procurent un cadre pour interpréter de nouvelles informations et déterminer des réponses appropriées à de nouvelles situations ([Kaplan 1982] et [Kaplan 1989]).

7. « permet aux gens de généraliser sur la base des expériences passées et d'utiliser ces généralisations (ou informations génériques) dans d'autres contextes. »

2.4.3 Les modèles mentaux partagés

Le champ de l'anthropologie cognitive, qui s'intéresse à la « façon dont sont organisées les connaissances culturelles dans l'esprit » ([D'Andrade 1995], p. 279), étudie la culture à niveau cognitif. Les anthropologues parlent de « *schema* », que N. Quinn définit comme étant « *a generic version of (some part of) the world built up from experience and stored in memory*⁸ » ([Quinn 2005], p. 38). Le « *cultural schema* » est développé au travers des expériences partagées ([Quinn 2005], p. 38) et au cours du temps, à mesure que les membres d'un groupe internalisent leurs expériences partagées, du sens culturel est créé. Les individus l'utilisent pour percevoir le monde qui les entoure [Quinn 2005].

Ces études sur les modèles mentaux culturels concernent le degré de compréhension partagé parmi un groupe d'individus. J. Langan-Fox et al. ont discuté l'idée que « *effective team functioning requires the existence of a shared or team mental model among members of a team*⁹ » ([Langan-Fox 2000], p. 242). Cette idée a amené la recherche organisationnelle à s'intéresser plus attentivement à l'étude des modèles mentaux : l'existence d'un modèle mental partagé entre les membres d'une équipe étant nécessaire pour assurer l'efficacité de son fonctionnement. Un modèle mental partagé est un modèle mental construit et partagé par des individus qui interagissent ensemble dans un groupe [Langan-Fox 2001].

Améliorer le processus de prise de décision nécessite d'encourager des individus ayant des points de vue différents à travailler ensemble. Il faut identifier et soutenir une compréhension partagée entre les différentes parties prenantes [Jones 2011]. La prise de décision concernant tout à la fois, l'individu, le groupe et la société, les recherches sur les modèles mentaux ne se concentrent plus uniquement sur l'individuel, mais aussi sur le collectif. Il y a un composant social dans la cognition.

Un lien avec les schémas d'interprétation s'esquisse ici et il ne faut pas le négliger : le modèle mental partagé, modèle mental construit et partagé par des individus qui interagissent ensemble dans un groupe, fait penser à de fortes commensurabilités des schémas d'interprétation (voir figure 2.6). Il est très probable que la même information soit interprétée de la même façon par les membres d'un groupe possédant un modèle mental partagé. Autrement dit, la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation est forte dans le sens où le nombre de leurs schémas d'interprétation communs est grand, les *mêmes* informations seront sources des *mêmes* connaissances pour les membres de ce groupe. Ce rapprochement n'a jamais été fait dans la littérature et peut ouvrir de nouvelles voies d'investigation sur les schémas d'interprétation, notamment par l'étude des méthodologies d'explicitation des modèles mentaux.

8. « un version générique du (une partie du) monde construite par l'expérience et conservée dans la mémoire »

9. « l'efficacité du fonctionnement d'une équipe nécessite l'existence d'un modèle mental partagé ou d'un modèle mental d'équipe entre ses membres »

2.4.4 Expliciter les modèles mentaux

Dans [Jones 2011], les auteurs présentent différents moyens d'explicitier les modèles mentaux. Pour eux, les modèles mentaux peuvent être explicités pour les raisons suivantes :

- étudier les similarités et différences de compréhension entre différents individus et améliorer la communication
- améliorer la compréhension globale d'un système
- créer une représentation collective d'un système afin d'améliorer les processus de prise de décision
- supporter les processus d'apprentissage sociaux
- identifier et combattre les limitations des connaissances des individus
- développer des connaissances plus robustes socialement pour supporter les négociations

La plupart des procédures utilisées pour expliciter les modèles mentaux partent de l'hypothèse qu'ils peuvent être représentés comme un réseau de concepts et de relations. Quelques-unes explicitent une représentation sous forme de réseau directement à partir d'un entretien. D'autres nécessitent que le chercheur re-crée ou interfère avec le réseau à partir d'un entretien ou à l'aide d'un questionnaire.

2.4.4.1 Explicitation directe

Il s'agit ici de demander à l'interviewé de dessiner une représentation sous forme de diagramme de son modèle mental, en utilisant des dessins, des mots et des symboles. A.R. Kearney et S. Kaplan citent par exemple dans [Kearney 1997] la méthode « *Conceptual Content Cognitive Map (3CM)* », où les participants doivent identifier les concepts qu'ils considèrent importants pour un domaine donné (voir à ce sujet la section 4.3, page 91, où une approche utilisant la construction de modèles mentaux a été proposée). On leur demande ensuite de les organiser visuellement / spatialement d'une façon qui représente leur compréhension de ce domaine. Cette méthode s'inspire des techniques de « *wayfinding* » dans lesquelles les chercheurs s'intéressent à la façon dont les gens perçoivent un environnement géographique leur demandent de faire des dessins de cette région. Ces dessins sont ensuite utilisés pour évaluer les cartes cognitives de cette zone pour chaque individu. Pour les auteurs de [Kearney 1997], cet exercice est extrêmement compatible avec la façon dont l'humain traite l'information : la cognition étant non seulement basée sur le langage, mais aussi sur l'image. H.G. Furth au contraire a montré en 1971 par des études sur les processus de pensée d'enfants sourds que la cognition n'est pas basée sur le langage [Furth 1971]. En outre, les mots et les concepts peuvent n'être associés que linguistiquement, la structure linguistique n'étant pas synonyme de la structure cognitive : on peut relier « chat » à « chapeau » et « chapiteau » sans que ces mots ne soient connectés sémantiquement. À mesure que ces limites se font sentir, les auteurs de [Kearney 1997] mettent en avant les réponses apportées par la méthode 3CM. La validité conceptuelle de cette méthode est d'ailleurs discutée dans [Kearney 1997]. La validité conceptuelle correspond au degré dans lequel une

technique de mesure évalue ce qu'elle est censée évaluer. On considère qu'il y a forte validité lorsque : (a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques et (b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures. Deux implémentations de 3CM existent : l'implémentation fin-ouverte qui est adaptée aux échantillons de petite taille, et l'implémentation structurée, pour laquelle il faut compter 15 à 25 minutes en moyenne quel que soit le nombre de participants.

implémentation fin-ouverte – Après avoir introduit un domaine particulier aux participants, on leur demande de penser à la façon dont ils expliqueraient leur propre vision de ce domaine à quelqu'un pour qui il ne serait pas familier. Ils listent alors les aspects de ce domaine qui leur paraissent importants, chacun étant écrit sur une carte, les cartes sont placées face à eux. Lorsqu'ils pensent avoir tout énuméré, on leur demande de regrouper les cartes, de les arranger de manière à illustrer la façon dont ils perçoivent ce domaine. Des classes d'équivalence sont créées à mesure que les participants considèrent que des concepts peuvent être regroupés. Ce faisant, on a construit des cartes cognitives pour chacun d'eux.

implémentation structurée – Une liste de concepts capturant l'ensemble du domaine est d'abord générée (par une enquête au sein d'un groupe représentatif plutôt qu'un groupe d'experts afin d'assurer une bonne compréhension de ces concepts par tous les participants, ou encore par l'utilisation d'une implémentation fin-ouverte de 3CM). L'ensemble de ces concepts est ensuite présenté à chaque participant avec un scénario. On leur demande alors de penser à la façon dont ils expliqueraient leur vision de ce domaine à un ami pour qui il ne serait pas familier. Ils doivent ensuite choisir des concepts qui leur paraissent importants pour expliquer leur vision du domaine. Le cas échéant, on les invite à ajouter des concepts s'ils n'apparaissaient pas dans l'ensemble proposé. Finalement, on leur demande d'organiser ces concepts en groupes, suivant qu'ils considèrent que des concepts vont bien ensemble et de donner un nom à chaque groupe.

Les données résultant d'études 3CM peuvent être étudiées par des techniques d'analyse multidimensionnelle et compilées dans des matrices de similarité. Une matrice de similarité est une matrice *Concept* \times *Concept* où chaque entrée ij représente le pourcentage de participants ayant regroupé le concept i avec le concept j . Ainsi cette méthode combine des procédures qualitatives et quantitatives afin de déterminer les similarités et les différences dans les compréhensions des participants. L'attention qui est portée aux objets que les participants possèdent confère à la méthode 3CM une certaine précision dans son analyse des structures de connaissances. Elle propose d'identifier les concepts perçus importants par chacun et de les organiser.

U. Ozesmi et S.L. Ozesmi ont proposé une approche similaire [Ozesmi 2004] : ils explicitent les modèles mentaux en demandant aux interviewés de définir les variables importantes d'un système donné. Ces variables sont ensuite écrites sur des cartes et les participants doivent les organiser de manière à refléter leur compréhension du système. Cette approche explicite la compréhension causale d'un système

et vise ainsi les liens de cause à effet entre les concepts. Des outils de théorie des graphes sont utilisés dans [Ozesmi 2004] pour explorer la complexité des réseaux, leur densité, le nombre de liens, la fréquence d'apparition des variables, etc. Pour les citer : « *By examining the structure of maps we can determine how stakeholders view the system, for example whether they perceive a lot of forcing functions affecting the system which are out of their control, or whether they see the system as hierarchical or more democratic*¹⁰ » (p. 50). Pour eux, cette forme de modèle participatif est préférable lorsque (1) les données scientifiques ou expertes sont limitées, incertaines ou indisponibles et (2) lorsque le support des parties prenantes est nécessaire, les « locaux » jouant alors un rôle clé dans la construction du modèle. Le lecteur intéressé pourra consulter les articles [Dray 2006] et [Dray 2007] où une approche similaire est utilisée pour construire une représentation collective au travers d'un jeu de rôle. Le jeu devenant un support à la négociation et à la prise de décision. Par l'interaction les participants ont été capables d'explorer et de comparer leurs modèles mentaux.

Les modèles participatifs reposant sur des techniques d'explicitation des modèles mentaux afin de concevoir une représentation collective ou un modèle mental partagé sont notamment utilisés pour supporter la prise de décision collective [Lynam 2002]. La méthode ARDI : *Actors Resources, Dynamics and Interaction* ([Etienne 2011] et [Mathevet 2011]) en est un exemple. Il s'agit de demander systématiquement aux participants quels sont selon eux les acteurs et les ressources clés, les processus et les dynamiques dans un système, ainsi que leurs interactions. Cet exercice crée un diagramme d'influence, représentation d'un modèle mental individuel ou de groupe qui peut être utilisé comme outil de support au dialogue [Jones 2011].

2.4.4.2 Explicitation indirecte

Pour K. Carley et M. Palmquist [Carley 1992], la représentation d'un modèle mental peut être extraite à partir de documents écrits ou de texte oral, la structure verbale étant un exemple de représentation symbolique de la structure cognitive d'un individu. Les motivations de ces études sont souvent les différences de compréhension gênant la communication et la coopération, comme c'est le cas lorsque la commensurabilité des schémas d'interprétation est faible. Des entretiens mixtes ouverts et semi-structurés peuvent permettre d'explorer les similarités et les différences dans la compréhension parmi les membres d'un groupe [Abel 1998].

L'analyse des consensus est une approche d'explicitation des modèles mentaux n'ayant pas pour objectif de les représenter comme un réseau de concepts et de relations, mais qui vise plutôt à étudier la distribution des connaissances culturelles dans un groupe d'individus [Stone-Jovicich 2011]. Les connaissances culturelles sont définies dans [Jones 2011] comme étant une nappe (« *pool* ») d'informations portées

10. « En examinant la structure des graphiques nous pouvons déterminer comment les participants voient le système, par exemple s'ils perçoivent un grand nombre de fonctions contraignantes affectant le système et qui sont hors de leur contrôle, ou s'ils voient le système comme hiérarchique ou plus démocratique »

dans les esprits des individus. Il est admis dans la littérature que la mesure dans laquelle ces informations sont partagées varie. Ainsi l'analyse des consensus s'intéresse non seulement au contenu des modèles mentaux d'un individu, mais aussi à la mesure dans laquelle il y a un chevauchement de contenu ou une compréhension partagée dans un groupe d'individus.

Une fois encore, les concepts sont identifiés par des entretiens ouverts ou des listes libres impliquant de demander aux interviewés de lister les items pertinents pour un sujet donné selon eux. Dans un second temps, un groupe différent d'interviewés va trier, classer et répondre à des questions pour déterminer les similarités de réponses. L'analyse des consensus est une analyse statistique mesurant le degré de consensus ou, selon N.A. Jones et al. de « connaissance partagée » parmi les individus [Jones 2011].

De manière générale, l'explicitation des modèles mentaux ne s'arrête pas aux concepts qui sont considérés importants, mais étudie également la façon dont ils sont organisés d'un point de vue cognitif ainsi que leurs interactions.

Il s'agit de comprendre comment les gens comprennent un système, comment ils croient que le système va répondre à leurs interventions.

Les similarités et différences de compréhension peuvent être comparés au cours du temps et de l'espace afin d'améliorer la compréhension générale du système et supporter l'action collective. En d'autres termes, augmenter la commensurabilité des schémas d'interprétation.

2.5 À retenir

De ce chapitre, le lecteur devra retenir les idées suivantes :

- Nous pouvons posséder des connaissances inarticulées, que M. Polanyi appelle des connaissances tacites.
- Toute connaissance est soit tacite, soit enracinée dans des connaissances tacites.
- La connaissance résulte de l'interprétation par un individu d'une information.
- Deux théories sont dites incommensurables lorsque leurs sens ou conditions d'applicabilité diffèrent de manière subtile.
- La langue, qu'elle soit naturelle ou scientifique, peut être interprétée différemment.
- « Les modèles mentaux sont des représentations internes et personnelles de la réalité extérieure utilisées par les individus pour interagir avec le monde qui les entoure. »
- On explicite les modèles mentaux pour comprendre comment les gens comprennent un système, comment ils croient que le système va répondre à leurs interventions.

Chapitre 3

La connaissance, une ressource qu'il faut gérer

Sommaire

3.1	Le <i>Knowledge Management</i>	33
3.1.1	Opportunisme académique	34
3.1.2	Désaccord industriel	35
3.1.3	Les deux approches du KM	36
3.2	Les postulats de base	40
3.2.1	Il existe deux grandes catégories de connaissances dans l'organisation	40
3.2.2	La connaissance n'est pas un objet	41
3.2.3	La connaissance est reliée à l'action	42
3.3	Le « management des connaissances »	43
3.3.1	Les anthropologues, pionniers du management des connaissances	43
3.3.2	Le modèle SECI	46
3.3.3	Le concept de « <i>Ba</i> »	49
3.3.4	Le système d'information et de connaissance (SICO)	50
3.4	À retenir	54

Le titre de ce chapitre est porteur d'éléments inhérents à cette thèse : (1) la connaissance est une ressource et (2) il faut « gérer » cette ressource que sont les connaissances. Nous considérons que le terme *Knowledge Management*¹ (KM) regroupe ces deux éléments bien que – nous allons le voir – chercheurs et consultants lui attribuent des sens parfois différents.

3.1 Le *Knowledge Management*

T.D. Wilson présente le KM comme « *an umbrella term for a variety of organizational activities, none of which are concerned with the management of knowledge*² » [Wilson 2002]. Voyons comment ce « terme parapluie » se retrouve dans la littérature académique aussi bien que dans le discours des consultants.

1. Gestion des connaissances
2. « un terme parapluie pour diverses activités organisationnelles, aucune d'elles n'étant concernée par la gestion des connaissances »

Champ de Recherche	Nb.
Informatique et Systèmes d'Information	26
Sciences de l'Information, Gestion de l'Information et Bibliothéconomie	18
Management	13
Intelligence Artificielle	10
Ingénierie	8
Médecine	4

TABLE 3.1 – Les champs de Recherche et le nombre de journaux identifiés dans [Wilson 2002] comme contenant « *Knowledge Management* » dans leurs articles (source : [Wilson 2002])

Titre du journal	Nb.
Decision Support Systems	12
Journal of Management Information Systems	10
Wirtschaftsinformatik (<i>informatique économique</i>)	10

TABLE 3.2 – Les journaux et le nombre d'articles contenant « *Knowledge Management* » dans leur titre (source : [Wilson 2002])

3.1.1 Opportunisme académique

Afin d'essayer de comprendre ce que les auteurs d'articles académiques perçoivent comme étant le KM, T.D. Wilson recense les articles contenant ce terme publiés dans le *Web of Science* en 2001 [Wilson 2002]. Il y avait alors 242 articles répartis parmi 106 journaux de 26 champs de recherche différents. Le tableau 3.1 reprend les champs de recherche comptant plus de trois journaux et le tableau 3.2 présente les journaux comptant plus de dix articles contenant « *Knowledge Management* » dans leur titre.

Alors que certains articles publiés dans *Decision Support Systems* proposent des outils de *data-mining* ou s'intéressent au *business process re-engineering*, d'autres étudient comment les managers doivent comprendre les choses avant de prendre des décisions ou essaient de proposer des systèmes pour la gestion des connaissances vaguement différents des systèmes de gestion des informations [Wilson 2002].

En ce qui concerne le *Journal of Management Informations Systems*, près de la moitié des articles utilisent les termes « connaissance » et « information » comme des synonymes et un seul met l'accent sur la difficulté de transférer les connaissances tacites, tout en assurant, à tort, qu'elles peuvent être explicitées [Wilson 2002].

Le *Wirtschaftsinformatik*³ propose des articles de KM décrivant les documents comme de la « connaissance documentée » ou encore traitant des barrières de la communication humaine dans les organisations.

Ce qui ressort de cette étude (et qu'il serait intéressant de comparer avec des données actuelles) c'est qu'il n'y a absolument aucun accord sur ce que constitue le KM. T.D. Wilson va même jusqu'à suspecter les articles publiés d'avoir adopté cette terminologie dans le seul but d'être publiés [Wilson 2002]. Plus contrariant, les articles abordant sérieusement la question du KM concluent d'après lui que les connaissances ne peuvent pas être gérées. Ces articles se concentrent alors sur la gestion de l'information ou la gestion des pratiques de travail.

3.1.2 Désaccord industriel

Ce « désaccord industriel » dont il est question ici correspond en fait à l'absence d'une vue globale de l'organisation en ce qui concerne les initiatives de KM. On peut bien sûr penser à M. Grundstein qui a proposé le modèle MGKME : un Modèle Global pour le Knowledge Management dans l'Entreprise [Grundstein 2005a]. Les entreprises et les consultants ont défendu et défendent leurs idées et leurs modèles. En voici quelques-uns qui s'accordent avec notre vision de la connaissance, ainsi que les approches de KM de diverses entreprises.

Avec ses idées d'« économie de la connaissance » et de « société de la connaissance », P.F. Drucker a défendu que la connaissance ne peut pas être gérée [Drucker 1969]. « *Knowledge is between two ears, and only between two ears [... KM is] really about what individual workers do with the knowledge they have. When employees leave a company [...] their knowledge goes with them*⁴ » ([Wilson 2002] reprenant [Drucker 1969]).

En contrepartie, en 1990, K.E. Sveiby est un des premiers à parler de « gestion des connaissances » avec son livre *Kunskapsledning*⁵ [Sveiby 1990]. Pour lui le KM est constitué de deux parties : la partie IT, gestion de l'information et la partie individus, qui correspond au management [Sveiby 2001].

Ainsi plus que de gestion des connaissances, c'est de gestion de l'information et de management des individus dont il est question.

La grande force de l'entreprise de conseil *Accenture* réside dans ses compétences techniques et l'on n'est pas surpris après quelques recherches dans le moteur de www.accenture.com de découvrir que le « *New Knowledge Management and Collaboration in Intelligence*⁶ » consiste principalement en l'utilisation de technologies sémantiques pour « *connect people to people*⁷ ». Néanmoins, une vision « talents » et « compétences » semble émerger dans le discours d'*Accenture* sur le KM. Le lecteur intéressé pourra se tourner vers [Pachulski 2010] en ce qui concerne la gestion des talents.

4. « La connaissance est entre deux oreilles, et seulement entre deux oreilles [... le KM] concerne vraiment ce que les travailleurs individuels font avec les connaissances qu'ils ont. Quand les employés quittent une entreprise [...] leurs connaissances partent avec eux »

5. Gestion des connaissances, en suédois

6. Nouvelle gestion des connaissances et collaboration intelligente

7. « connecter les gens aux gens »

Capgemini, si l'on fait une recherche dans le moteur de son site <http://www.capgemini.com>, propose en tête de liste des réponses le « *reference data management*⁸ ». Des publications techniques sont également proposées et lorsque l'on trouve un article sur « *knowledge acquisition and transition* », on est d'abord enthousiaste puis presque déçu de lire : « *Capgemini recommended a two phase approach : knowledge transfer and transition. In the knowledge transfer phase, Capgemini studied the existing application and created fresh technical documentation from the source code. We used tools and frameworks to automatically review code and speed the process.*⁹ » [Capgemini 2007], il s'agit de gestion documentaire.

Le cabinet *Deloitte* propose des solutions polarisées autour d'une « bibliothèque d'informations sur les habitudes » nommée *Libracus*, si l'on effectue une recherche pour les termes *Knowledge Management* sur son site <http://www.deloitte.com>.

Nos conclusions ne diffèrent pas tellement de celles de T.D. Wilson [Wilson 2002], qui avait fait une étude comparable des sites Web d'entreprises de conseil en 2002 : KM signifie des choses différentes pour des entreprises différentes. Là où certaines y voient l'utilisation de technologies sémantiques pour la « collaboration intelligente » ou encore la gestion des talents, d'autres utilisent des outils automatisés pour faire de la gestion documentaire. Ce faisant, permettons-nous réellement à plusieurs individus d'interpréter de la même façon une information ? Assure-t-on réellement l'efficacité d'un transfert de connaissances ? Et considère-t-on réellement les connaissances tacites ? Ces questions, on le rappelle, constituent les questions de recherche de cette thèse (voir page 7) et on ne peut que constater que les initiatives de KM des entreprises ne considèrent pas la connaissance comme résultant de l'interprétation par un individu d'une information. L'individu semble éloigné au profit de sa connaissance qui, certes est considérée comme une ressource, mais qui sans individu, cesse d'exister. T.D. Wilson et G. Walsham le soulignent bien lorsqu'ils rappellent que quels que soient les investissements en entreposage de données, quels que soient les investissements en technologies et quels que soient les investissements en logiciels, si les individus ne sont pas motivés à agir ou si les données ne leur sont pas adressées si bien qu'ils ne peuvent les interpréter, aucune connaissance n'a été gérée ([Wilson 2002] et [Walsham 2001a]).

3.1.3 Les deux approches du KM

On l'a vu, penser KM c'est, la plupart du temps, penser représentation des connaissances, outils de cartographie des connaissances, de travail collaboratif, Web sémantique, etc. Or le KM ne se limite pas à une approche technologique mais considère aussi l'individu, l'acteur-décideur à son poste de travail [Grundstein 2000] en tant que *processeur d'informations* et *porteur de connaissances* [Arduin 2012a].

8. « gestion des données de référence »

9. « Capgemini a recommandé une approche en deux phases : le transfert de connaissances et la transition. Dans la phase de transfert des connaissances, Capgemini a étudié l'application existante et créée une documentation technique du code source. Nous avons utilisé des outils et des modèles pour examiner le code automatiquement et accélérer le processus. »

3.1.3.1 L'approche technologique

Cette approche est la plus répandue et la connaissance y est traitée comme un objet indépendant de la personne qui le manipule. Les systèmes informatiques traitent des informations, qui la plupart du temps sont assimilées à des connaissances. Convenant tout à fait dans le cas d'individus possédant des schémas d'interprétation commensurables, cette approche a néanmoins une grande faiblesse qui est qu'elle ne connaît pas ses limites et les conditions de son utilisation.

Les secteurs techniques, par exemple, en sont satisfaits : aussitôt créée, l'« information/connaissance » peut être mémorisée et diffusée dans un système d'information. Les limites et les conditions de sa compréhension par les utilisateurs du système ne se posent pas : ils sont tous compétents dans le domaine considéré. C'est le cas par exemple des ontologies développées dans [Temal 2008] notamment. J. Lave et E. Wenger parlent en 1991 de communautés de pratiques, sans vraiment les définir : « *The concept of community-of-practice is left largely as an intuitive notion, which serves a purpose here but requires a more rigorous treatment.*¹⁰ » ([Lave 1991], p. 42). Comme pour compléter cette « définition », J.S. Brown et P. Duguid introduisent le concept de « compréhension partagée » en 1998 : « *Through practice, a community-of-practice develops a shared understanding of what it does, of how to do it, and how it relates to other communities and their practices in all, a "world view".*¹¹ » ([Brown 1998], p. 96).

Les activités de sense-giving et de sense-reading sont facilitées au sein d'une communauté qui partage une langue, un objectif et des façons de faire communs [Walsham 2001a].

En proposant de voir les organisations comme des « communautés de communautés » [Brown 1998], J.S. Brown et P. Duguid esquissent cette difficulté qui est de partager plus que des informations et des auteurs comme S. Newell et al. sont arrivés en 2000 à la conclusion que :

Les systèmes technologiques renforcent plus qu'ils ne dissolvent les frontières organisationnelles existantes ([Newell 2000], p. 94).

Comme remarqué par T. Landauer [Landauer 1995], les investissements économiques en technologies informatiques ont été extrêmement importants depuis les années 1970, or la productivité des services ayant investi stagne partout dans le monde ces trente dernières années. L'approche technologique se contente de gérer les informations qui peuvent être des sources de connaissances [Grundstein 2001] pour certains individus mais qui ne le sont pas pour tous nécessairement. Le terme « gestion des connaissances » est celui qui caractérise le mieux, selon nous, cette approche.

10. « Le concept de communauté de pratique est largement considéré comme une notion intuitive, qui sert un objectif mais nécessite un traitement plus rigoureux. »

11. « Par la pratique, une communauté de pratique développe une compréhension partagée de ce qu'elle fait, de comment le faire et de son lien avec les autres communautés et leurs pratiques, dans une "vue du monde". »

3.1.3.2 L'approche managériale et sociotechnique

Cette approche considère la spécificité des situations et la diversité des acteurs. Elle est centrée sur les processus, regarde les connaissances nécessaires à leur réalisation ainsi que celles qui y sont créées. Elle s'articule autour de deux finalités :

La finalité patrimoniale qui traite de la problématique de la préservation des connaissances, de leur pérennisation et de leur transfert au sens introduit dans [Davenport 1998] p. 101 : « *Transfer = Transmission + Absorption (and Use)* ».

La finalité d'innovation durable qui vise à favoriser la création des connaissances individuelles sans pour autant négliger leur appropriation par l'organisation au niveau collectif.

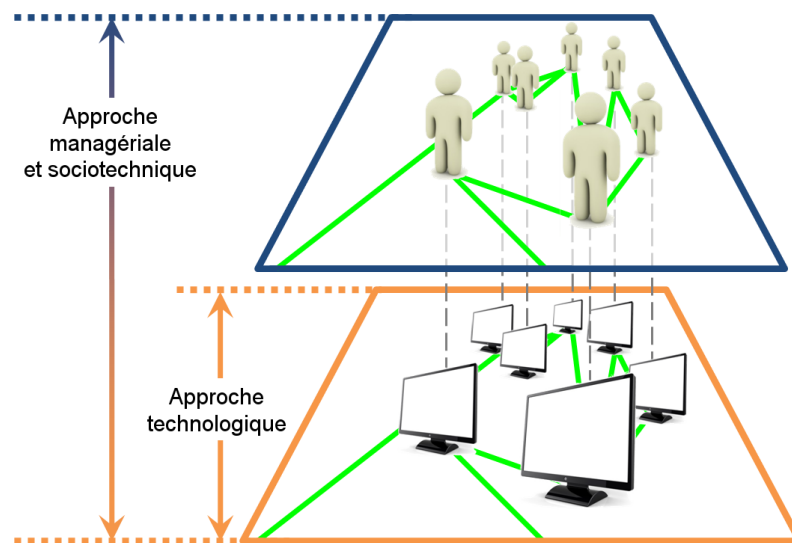
Des auteurs comme R. Mc Dermott ont noté dès la fin des années 1990 la difficulté de manipuler des connaissances au travers des technologies de l'information et de la communication [Mc Dermott 1999]. La « révolution de la connaissance » est inspirée des systèmes d'information mais nécessite, ironiquement selon lui, des systèmes humains pour se réaliser ([Mc Dermott 1999], p. 116). Ainsi collecter et traiter davantage de données, ou encore augmenter le nombre de communications électroniques dans le temps et dans l'espace, n'améliore pas nécessairement l'action et la communication humaine [Walsham 2001b]. Le contenu d'un entrepôt de données par exemple, est le résultat des activités tacites de *sense-giving* de la personne qui a créé l'entrée et de *sense-reading* de la personne qui est en train de la parcourir pour savoir si ce contenu lui est – ou pas – utile. Négliger ces activités peut entraîner une perte non négligeable de connaissances. Et G. Walsham va même jusqu'à écrire :

si nous considérons un peu plus la complexité de ces activités, nous aurions un peu moins d'entrepôts de données que personne ne visite ([Walsham 2001a], p. 601).

Car en effet un entrepôt de données rassemble les données, les traite, les stocke et les manipule, mais il ne s'adresse à personne. Les informations qu'il est susceptible de diffuser ne sont pas nécessairement des sources de connaissances. Il faudrait dans l'idéal concevoir des systèmes qui reconnaissent les activités de *sense-reading* et de *sense-giving* afin d'adapter le contenu à l'individu, s'assurant ainsi de lui diffuser des informations sources de connaissances pour lui.

Les échanges en face-à-face ont l'avantage de fournir toute une gamme d'indices non verbaux permettant d'ajuster le discours dans l'interaction pour répondre aux interlocuteurs. Les échanges électroniques sont également très efficaces si l'on connaît bien ses interlocuteurs.

L. Maznevski et K.M. Chudoba ont mis en lumière l'importance des mélanges, les interactions électroniques amenant souvent des « incidents », qui peuvent être résolus par les interactions en face-à-face [Maznevski 2000]. Ceci conforte notre conception de l'approche managériale et sociotechnique du KM dans laquelle l'individu est considéré comme un composant du système, il est, tout à la fois, processeur d'informations et porteur de connaissances [Arduin 2012a]. Centrée sur

FIGURE 3.1 – Les deux approches du *Knowledge Management*

les processus, sur les connaissances qu'ils créent et qu'ils utilisent, cette approche se focalise sur le management de ces activités, celles qui créent et qui utilisent des connaissances. Le terme « management des connaissances » est celui qui caractérise le mieux, selon nous, cette approche.

La figure 3.1 représente ces deux approches. On a vu dans cette section comment les interprétations peuvent différer ne serait-ce que sur la définition même du terme « *Knowledge Management* ». Par opportunisme ou par intérêt, les initiatives de KM ont souvent servi les intérêts de leurs initiateurs et desservi ceux des principaux intéressés, les parties prenantes des processus, les travailleurs, les individus. On « gère » des « connaissances », on « manage » des « utilisateurs », mais on ne considère que rarement les connaissances tacites, au sens de M. Polanyi [Polanyi 1958], celles qui sont « entre nos oreilles » pour P.F. Drucker [Drucker 1969], celles qui résultent de l'interprétation par un individu d'une information pour S. Tsuchiya [Tsuchiya 1993], celles qui servent de support à l'action, à la prise de décision pour N.A. Jones et al. [Jones 2011], celles qui, finalement, sont des ressources nécessaires à la réalisation de l'activité de l'entreprise [Grundstein 2005a].

Nous allons voir dans la suite de ce chapitre des exemples d'activités pouvant être mises en place pour « manager les connaissances », c'est-à-dire pour créer, utiliser, partager et diffuser les connaissances, qu'elles soient tacites ou explicitées. Car il existe en effet deux grandes catégories de connaissances dans l'entreprise. Ceci constitue le premier des trois postulats de base à notre travail et nous allons les présenter maintenant.

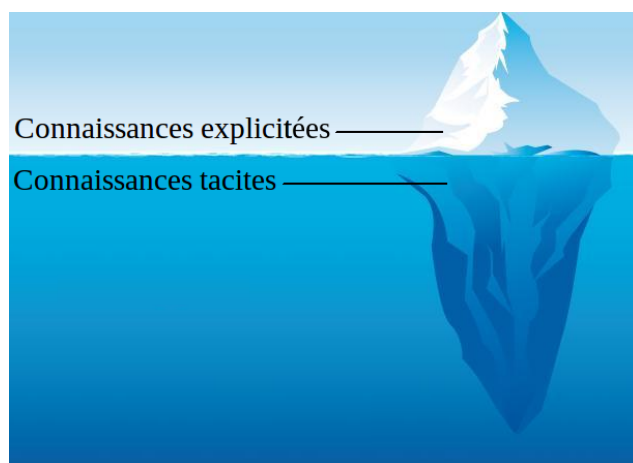


FIGURE 3.2 – Les deux grandes catégories de connaissances

3.2 Les postulats de base

Définir la connaissance dans l'absolu est une entreprise ambitieuse que nous n'avons pas imaginée ici. Néanmoins, lorsque l'on travaille avec un matériau aussi plastique que l'humain, le problème se pose de savoir ce dont il est question et quels sont ses caractéristiques de base. Ainsi, c'est plutôt notre vision de la connaissance dans l'organisation que nous allons décrire ici en précisant pourquoi nous considérons qu'il s'agit de la vision la plus adaptée à l'environnement sociotechnique que constitue une organisation.

Les trois postulats sur lesquels reposent nos travaux de recherche sont ceux définis par le groupe SIGECAD¹².

3.2.1 Il existe deux grandes catégories de connaissances dans l'organisation

M. Polanyi est le premier en 1958 à avancer l'existence de connaissances *tacites* : « *we can know more than we can tell* »¹³ [Polanyi 1958]. Ces connaissances sont donc possiblement méconnues par la personne même qui les porte. Par opposition, les connaissances *explicités* sont formalisables, codifiables et peuvent être facilement extériorisées par le biais d'informations, nous parlons de connaissances *explicitées*. La dynamique de l'explicitation étant alors davantage retranscrite selon nous que lorsqu'il est question de connaissances explicites. Cette dualité explicité – tacite se retrouve en chaque individu et par extension en chaque organisation où, comme le disent I. Nonaka et H. Takeuchi les connaissances qui peuvent être exprimées ne représentent que la partie émergée de l'iceberg [Nonaka 1995] (figure 3.2).

12. Système d'Information, Gestion des Connaissances et Aide à la Décision.

13. « nous savons plus que nous ne pouvons dire »

Les éléments *tangibles* que constituent les connaissances explicitées [Grundstein 2009] peuvent ainsi être formalisés sur des supports physiques comme des systèmes d'information, des procédures ou plus modestement une simple feuille de papier : ce sont des *savoirs*. A contrario, les connaissances tacites et les éléments *intangibles* qu'elles vont constituer sont incarnées par les personnes qui les portent, parfois même sans en avoir conscience, comme les habitudes, les routines et les habilités : ce sont des *savoirs-faire* qui sont extrêmement difficiles à mettre à jour et à transférer.

Le lecteur attentif aura noté comme ce discours est en contradiction avec celui tenu par M. Polanyi page 12, où la connaissance est présentée comme n'étant que tacite. Ce que nous percevons a été explicité, ce que nous comprenons est tacite. Il est nécessaire de préciser ici que ces postulats sont une base nécessaire à nos investigations sur le terrain. Ainsi dans l'organisation nous considérons qu'il existe deux grandes catégories de connaissances, tout en notant que, même explicitée, la connaissance reste enracinée dans les connaissances tacites de la personne qui l'a explicitée, elle est : « *between two ears, and only between two ears*¹⁴ » [Drucker 1969].

L'approche technologique du KM néglige les connaissances tacites portées par les individus. Une grande attention est accordée aux savoirs, à la formalisation et à la codification des connaissances explicitées, ce qui est tout à fait satisfaisant si l'on connaît les conditions et les limites d'utilisation d'une telle approche. Il est déroutant de constater néanmoins que celles-ci sont souvent méconnues : des initiatives de KM sont prises mais les conditions et les limites de leur utilisation ne sont pas vérifiées. Notre travail de thèse tend à apporter un éclairage sur cette suffisance qui n'est pas toujours satisfaisante.

3.2.2 La connaissance n'est pas un objet

« 90 ° » : qu'est ce que ça signifie ?

Il s'agit d'une donnée. Une donnée qui pourrait être diffusée au sein d'un système d'information, stockée dans une base de données ou tout simplement apparaître sur une feuille de papier. Néanmoins, comment savoir s'il s'agit d'une température, d'un degré alcoolique ou de la mesure d'un angle ?

« Laisser cuire 20 minutes à 90 ° » : qu'est ce que ça signifie ?

Il s'agit là d'une information. Donnée contextualisée, l'information peut également être diffusée au sein d'un système d'information, stockée dans une base de données ou tout simplement apparaître sur une feuille de papier. Néanmoins, cette information à elle seule constitue-t-elle une connaissance ?

C'est bien sûr du *tacit knowing* de M. Polanyi [Polanyi 1967] et du schéma d'interprétation de S. Tsuchiya [Tsuchiya 1993] que ce postulat essaie de rendre compte. Ainsi la connaissance, de notre point de vue, ne peut pas être regardée autrement que comme le résultat de l'interprétation par un individu d'une information et ce au travers d'un schéma d'interprétation. Les activités de *sense-giving* et de *sense-reading*

14. « entre deux oreilles et seulement entre deux oreilles »

sont de fait considérées, l'individu y recourant à chaque attribution ou lecture de sens dans une information.

3.2.3 La connaissance est reliée à l'action

La connaissance est une ressource nécessaire à la réalisation des processus. De l'opérateur sur la chaîne de montage, au manager dans la salle de réunion, tous réalisent un processus et tous, donc, nécessitent des connaissances.

Confucius le premier a mis en lumière ce lien entre connaissance et action à l'ère de l'apprentissage maître-apprenti : « J'entends et j'oublie, je vois et je me souviens, je fais et je comprends. » [Confucius 500].

Dans [Nelson 1982], les connaissances explicitées sont nécessaires à la réalisation des processus, alors que les connaissances tacites assurent leur performance. On peut en effet formaliser la réalisation d'un processus ou informer un nouvel arrivant de la façon de faire son travail : « Tu dois faire ça. ». Il est par contre extrêmement difficile de faire en sorte que le travail soit réalisé dès le départ de façon efficace, performante. Les connaissances tacites dans l'organisation sont tous ces petits trucs, ces petites habitudes qui permettent à l'individu de réaliser son travail efficacement. Ces connaissances ne peuvent être explicitées et quand elles le sont, non seulement leur sens peut diverger d'une personne à l'autre, mais il peut aussi y avoir une part de « non dit ». La figure 3.3 représente le point de vue de R.R. Nelson et S.G. Winter concernant les deux grandes catégories de connaissances, les processus et leur efficacité [Nelson 1982].

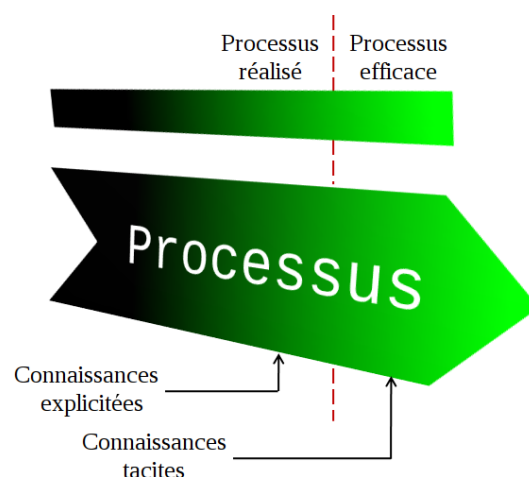


FIGURE 3.3 – Les deux grandes catégories de connaissances, le processus et son efficacité

3.3 Le « management des connaissances »

Des trois postulats, le lecteur devrait arriver à la conclusion suivante : la connaissance ne peut pas être gérée. On gère des données, on gère des informations, on gère des objets, mais on ne peut pas toujours gérer des connaissances. C'est pourquoi nous parlons de « management des connaissances » : le management des activités qui créent, qui utilisent et qui pérennisent des connaissances.

Nous allons voir dans cette section comment la littérature conforte cette idée de « gestion des connaissances par le management des activités qui les créent et les utilisent ». Idée instanciée par des chercheurs puis adoptée par des professionnels.

3.3.1 Les anthropologues, pionniers du management des connaissances

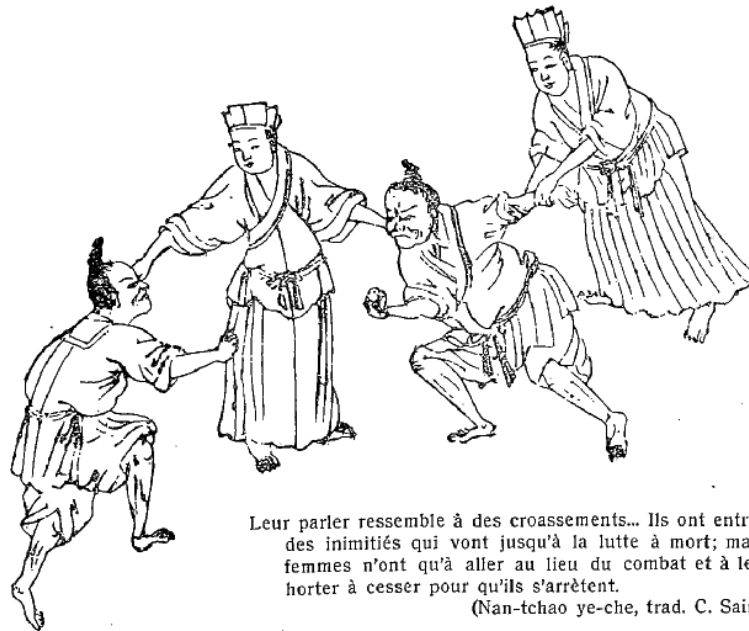
Historiquement, les outils de travail collaboratif tels que les *Computer-Supported Cooperative Work* (CSCW)¹⁵ résultent de technologies de l'information dont la conception était polarisée autour de l'utilisateur individuel [Schmidt 1992]. Les individus sont des utilisateurs et en tant que tels ils sont individuellement connectés à un système.

B. Jordan soutient que les chercheurs ont à comprendre des configurations complexes où de multiples activités impliquent de multiples acteurs avec de multiples agendas [Jordan 1996]. Ces configurations obligent selon elle à trouver de nouveaux paradigmes de recherche. Une recherche qui se focaliserait sur la pratique ne doit plus voir la connaissance comme la propriété d'un individu, une quantité mesurable et transférable, mais elle doit la voir comme construite socialement au sein, selon elle, de communautés de pratique. Pour concevoir une technologie de CSCW, on doit ainsi comprendre les pratiques du travail et comment elles sont supportées – ou pas – par les artefacts, systèmes d'information et bases de données, aussi bien que par les relations sociales et la configuration du lieu de travail.

Au début du XX^e siècle, les anthropologues étudiant des communautés exotiques se trouvaient souvent dans des situations où les règles de leur société ne fonctionnaient pas. Ce qui pouvait se manger ou pas n'était pas clair, qui pouvait épouser qui non plus. La langue bien souvent était inconnue (voir figure 3.4). B. Jordan explique comment les anthropologues ont appris à apprendre non pas par instruction explicite mais en *participant* aux activités de routine de la vie de tous les jours et en s'immergeant dans les événements de la communauté [Jordan 1996]. De fait, ils en arrivaient à apprécier à quoi le monde ressemblait du point de vue des *natifs*. Nous devons comprendre le fonctionnement des systèmes complexes avec une perspective holistique, c'est-à-dire d'après [Smuts 1926] en considérant qu'un ensemble peut être supérieur à la somme de ses parties.

Avec les années 50, les méthodes ethnographiques ont été adaptées par les sociologues pour étudier la pratique scientifique, les salles de classes, l'investigation

15. Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO)



Leur parler ressemble à des croassements... Ils ont entre eux des inimitiés qui vont jusqu'à la lutte à mort; mais les femmes n'ont qu'à aller au lieu du combat et à les exhorter à cesser pour qu'ils s'arrêtent.
(Nan-tchao ye-che, trad. C. Sainson.)

FIGURE 3.4 – Extrait de la première planche de *Les Mo-so : ethnographie des Mo-so, leurs religions, leur langue et leur écriture* par [Bacot 1913] (source : Bibliothèque Nationale de France)

dans le milieu médical. Plus récemment des scientifiques du comportement ont utilisé les méthodes ethnographiques pour étudier les communautés complexes et les processus dans le milieu industriel. Une observation prudente du participant *in-situ* avant la phase de conception du système de CSCW ainsi que sa participation pendant cette phase sont considérées indispensables pour le succès d'un projet selon Jordan.

La gestion des connaissances explicitées a été largement abordée dans la littérature académique ainsi que dans les milieux professionnels. De nombreux travaux ont en effet cherché des moyens d'obtenir des connaissances explicitées qui pourraient être introduites dans un système technologique pour supporter des groupes de travail (CSCW, systèmes socio-techniques, ingénierie des processus d'activité, analyse des *workflows*, etc.). B. Jordan insiste bien sur l'autre dimension qui doit être explorée, la connaissance n'étant pas uniquement basée sur le groupe mais étant aussi tacite, implicite, non articulée [Jordan 1996].

Les méthodes de recherche doivent être adaptées pour permettre au chercheur de faire partie de la communauté afin de comprendre ce qui n'est pas explicite.

Prenant appui sur les principes de l'approche participative de conception développée par la communauté scandinave de la conception ([Floyd 1989] et [Greenbaum 1991] notamment), B. Jordan conseille de travailler de manière inductive, en laissant émerger notre compréhension des pratiques de travail. Le chercheur doit abandonner tout contrôle, sa recherche n'étant pas fixée mais évoluant avec la compréhension qu'il a des situations qu'il rencontre. Il agit comme un observateur indépendant, essayant de ne pas contaminer les situations par sa présence tout en étant impliqué pour devenir un collaborateur à part entière. Son point de vue est tout à fait privilégié dans la mesure où il va apprendre à vivre dans la communauté, assimilant des connaissances tacites, augmentant la commensurabilité de ses schémas d'interprétation avec ceux des membres de la communauté.

Les méthodes de recherche peuvent permettre de collecter des données et selon B. Jordan le choix d'un bon mix de méthodes pour répondre aux questions de recherche est crucial pour le succès d'un projet. On peut, entre autres :

- **compter** des nombres, des moyennes, des déviations par rapport aux standards (nombre d'appels téléphoniques effectués, de terminaux utilisés, de blagues faites en un jour par exemple),
- **poser une question** et obtenir des réponses verbales que l'on peut catégoriser ou transformer en nombres,
- **prendre une photo** pour obtenir une autre représentation du monde,
- **faire un schéma** du lieu de travail par exemple, en notant la distribution des gens et des objets,
- **écrire** tout ce que l'on entend.

Ces méthodes vont induire chacune une représentation des données mais ce sont les inférences que ces données vont nous permettre d'esquisser sur le monde qui nous intéressent vraiment. Ce sont des méthodes qui transforment le monde expérimenté en données sur ce monde. Il faut donc ici se demander quelles méthodes vont nous permettre de comprendre les pratiques d'une communauté et nous donner des informations sur les connaissances tacites qui ont besoin d'être supportées.

L'*observateur-participant* est pour Jordan la pierre angulaire du *travail ethnographique de terrain*. Son rôle est difficile à jouer puisqu'il est non seulement le novice qui essaie de prendre part à la vie de la communauté mais aussi celui qui doit maintenir une distance pour enregistrer ses observations et réfléchir à sa compréhension des situations qu'il rencontre. Les premiers anthropologues ont été, bien malgré eux, des observateurs-participants. Une première formulation de ce qui est compris va être revisitée jusqu'à ce qu'elle ne soit plus contestée par les événements qui surviennent sur le terrain. Il s'agit d'une méthode itérative pour comprendre où les premières formulations sont modifiées par de nouvelles observations contestant les précédentes. Dans [Lave 1991], l'apprenti est le « participant périphérique légitime » puisqu'il est dans le rôle de celui qui apprend, qui est autorisé à poser des questions, à aller vers des situations intéressantes. Sa position est extrêmement puissante pour assimiler les connaissances tacites de la communauté.

Le travail ethnographique de terrain utilise rarement des questionnaires formels. Il repose plutôt sur des conversations et sur des questions posées sur le vif. Ces questions sont construites dans l'interaction entre la compréhension en évolution du chercheur et l'ensemble des activités auxquelles il participe. Au fur et à mesure il va devenir familier avec la pratique et les manières de penser locales, il a assimilé des connaissances tacites, son schéma d'interprétation est devenu plus commensurable avec ceux des « natifs », les membres de la communauté.

Néanmoins, les travailleurs ne sont pas toujours en mesure de prodiguer les détails de leurs activités, ils ne sont pas toujours conscients de ce qu'ils font. Les caractéristiques racontables et remarquables de leurs activités sont différentes des activités elles-mêmes. Ce que les gens rapportent ne dépeint pas toujours la réalité de leur comportement. À ce sujet, N.A. Jones et al. ([Jones 2011], p. 3) ont repris les « théories de l'action » de C. Argyris et D.A. Schön [Argyris 1974] qui avancent cette idée d'une forme de distorsion entre ce que les gens disent, la théorie épousée (« *espoused theory* ») et ce qu'ils font, la théorie utilisée (« *theorie in use* »). Travailler uniquement sur des données obtenues au travers d'entretiens structurés ou d'interactions de groupe revient à travailler sur des données qui ne mesurent pas ce que l'on voulait mesurer : elles représentent ce qui a été *dit*, pas ce qui a été effectivement *fait*.

Le travail ethnographique de terrain implique non seulement des questionnements « in-situ », mais aussi des observations. Ces deux vecteurs assurent que l'on collecte des données sur la façon dont les gens sont, effectivement.

L'analyse des interactions par vidéo peut également être utilisée. L'observateur-participant peut identifier sur le terrain des « *hot-spots*¹⁶ », séquences problématiques dans le travail de routine qui ne sont pas facilement comprises par le questionnement *in-situ* ou l'observation. Filmer ces points clés va permettre d'analyser la manière dont les participants utilisent le social et les ressources technologiques disponibles pour faire leur travail, qui va ainsi pouvoir être compris comme un système interactif. L'analyse des enregistrements doit se faire dans des sessions collaboratives et interdisciplinaires. Les vidéos sont visionnées puis revisionnées en présence des travailleurs lorsque c'est possible. Les participants et les chercheurs pourront ainsi ajuster leurs compréhensions de ce qui se produit dans les enregistrements. À mesure que le temps passe, le lieu de travail étudié devient *compris* [Jordan 1996].

3.3.2 Le modèle SECI

Outre les anthropologues, dans les organisations chercheurs et professionnels s'interrogent de plus en plus sur la façon dont on peut « manipuler » les connaissances tacites. Les limites de l'explicité se font sentir là où, hier, des experts ont été placés et où, aujourd'hui, des systèmes technologiques sont bien incapables de capturer leur expertise (voir [Arduin 2013c] à ce sujet). I. Nonaka et H. Takeuchi

16. « points clés »

commencent dans [Nonaka 1995] par mettre en exergue cette différence essentielle entre les philosophies occidentale et japonaise : là où la première a mis l'accent sur les connaissances explicitées, la seconde a souligné les connaissances tacites.

À l'occident, on peut penser à Platon et à sa théorie de l'« idée », qui est une « forme » vue au travers de l'œil mental pur et que l'esprit humain aspire à connaître. Le monde physique n'est que l'ombre du monde des idées (mythe de la caverne, voir [Platon 1578a] à ce sujet) et l'être humain aspire à connaître ces « idées » qui ne peuvent être perçues mais qui peuvent être atteintes par la raison pure. On peut penser au rationalisme de Descartes, dans lequel toute croyance peut être remise en cause exceptée celle de l'existence de celui qui questionne (le fameux « *cogito, ergo sum* »). On peut aussi penser à l'empirisme de Locke qui, par opposition à Descartes, considère l'esprit humain comme une « *tabula rasa* » apprenant par sa perception sensorielle des choses existantes dans le vrai monde et qui, elles, sont objectives, explicites.

Pour ce qui est de la tradition intellectuelle japonaise, elle est polarisée autour de ces trois idées : (1) l'unité de l'humain avec la nature, (2) l'unité du corps avec l'esprit et (3) l'unité de soi avec les autres. La première idée dépeint la tendance japonaise à expliquer le lien humain / nature en expérimentant le monde émotionnellement et sensitivement, plutôt qu'en suivant une abstraction théorique ou métaphysique pour expliquer ce lien. La seconde idée, unité du corps avec l'esprit, a contribué au développement d'une méthodologie de bouddhisme Zen. Cette méthodologie avait intégré la formation des samouraïs où la sagesse était atteinte par l'entraînement physique. Être un « homme d'action » était considéré bien plus important que de maîtriser la philosophie ou la littérature, puisque c'était *par l'action* que la sagesse était atteinte (la connaissance étant de fait reliée à l'action). La troisième et dernière idée, unité de soi avec les autres, découle des deux premières : unité de l'humain avec la nature et unité du corps avec l'esprit. Là où la philosophie occidentale considère les relations humaines d'un point de vue atomistique ou mécanique, la philosophie japonaise les considère comme collectives et organiques. Quand un occidental conceptualise des choses d'un point de vue objectif, un japonais le fait par l'interaction, en se mettant en relation avec d'autres personnes ou d'autres choses, de telle sorte qu'il y a : (1) unité de l'humain avec la nature, (2) unité du corps avec l'esprit et (3) unité de soi avec les autres.

Cette dichotomie connaissances explicitées / connaissances tacites amène I. Nonaka et H. Takeuchi à se demander quelles connaissances sont les plus véridiques (« *truthful* ») [Nonaka 1995] ? Selon eux, connaissances explicitées et connaissances tacites sont complémentaires et c'est lors de comportements créatifs qu'elles interagissent. Leur modèle de création des connaissances repose sur l'hypothèse que les connaissances sont créées dans l'interaction sociale entre connaissances explicitées et connaissances tacites. Ils appellent cette interaction « conversion des connaissances ». I. Nonaka et H. Takeuchi insistent sur le fait que cette conversion sociale a lieu entre des individus et qu'elle étend les connaissances explicitées et tacites en termes de qualité et de quantité ([Nonaka 1995], p. 61).

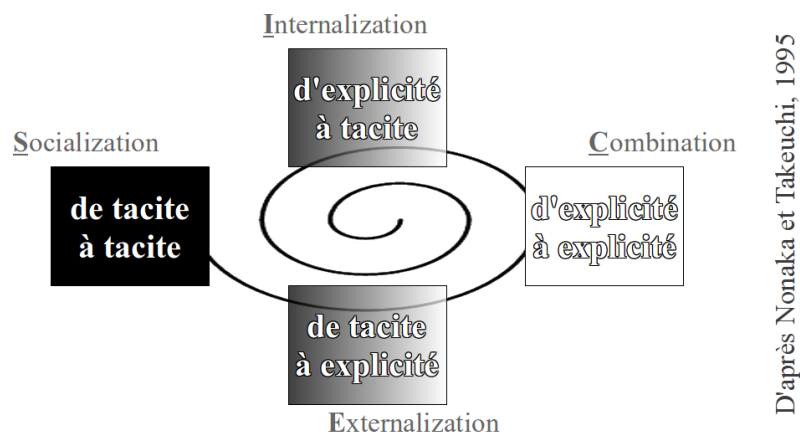


FIGURE 3.5 – Le modèle SECI

Les auteurs admettent que cette idée de conversion des connaissances peut ressembler au modèle ACT (*Adaptative Control of Thought*¹⁷, [Anderson 1983] et [Singley 1989]) à cette différence près que pour développer les compétences, le modèle ACT se limitait à faire en sorte que toutes les connaissances déclaratives, c'est-à-dire explicitées, soient transformées en connaissances procédurales, c'est-à-dire tacites. Le modèle SECI de I. Nonaka et H. Takeuchi [Nonaka 1995] considère la conversion des connaissances non pas comme unidirectionnelle de l'explicité vers le tacite, mais comme interactive et suivant une spirale (voir figure 3.5).

Les différents modes de conversion des connaissances induisent selon I. Nonaka et H. Takeuchi des perspectives en théorie de l'organisation et en traitement de l'information ([Nonaka 1995], p. 62). Le modèle de conversion des connaissances permet d'assurer leur transfert et de faciliter leur création. Il manipule les connaissances, aussi bien explicitées que tacites. En pratique, on a observé que ce modèle augmentait la commensurabilité des schémas d'interprétation des acteurs impliqués : au fur et à mesure il devient de plus en plus probable que la même information prenne le même sens pour eux. Quatre modes de conversion des connaissances sont identifiés :

- De **tacite à tacite**, les auteurs parlent de « *socialization* ». Un transfert de connaissances tacites a lieu directement par l'observation et la pratique. C'est le cas par exemple dans le compagnonnage : un maître apprend son savoir-faire à son apprenti.
- De **tacite à explicité**, c'est l'« *externalization* ». Un individu met en forme ses connaissances tacites pour partager son savoir-faire avec un groupe.
- D'**explicité à explicité**, ils parlent de « *combination* », plusieurs connaissances explicitées sont combinées pour en constituer de nouvelles.
- D'**explicité à tacite**, c'est l'« *internalization* ». Par la pratique et la répétition, l'individu s'approprie les connaissances explicitées diffusées dans l'organisation, elles deviennent, pour lui, tacites.

17. Contrôle Adaptatif de la Pensée

À la manière d'une spirale, ces différents modes de conversion de la connaissance s'enchaînent puis s'enchaînent à nouveau, en commençant de tacite à tacite (la connaissance se partage en « face à face ») et en terminant d'explicité à tacite (par la pratique, par la répétition, l'individu s'approprie les connaissances).

3.3.3 Le concept de « *Ba* »

Le pragmatisme du modèle SECI se retrouve dans le concept de *ba* repris par I. Nonaka et N. Konno dans [Nonaka 1998]. Initialement introduit par les philosophes japonais K. Nishida et D. Jochi [Nishida 1970], un *ba* peut être vu comme « un lieu partagé pour les relations émergentes » ([Nonaka 1998], p. 40). Il peut être physique (salle de réunion par exemple), mental (expériences partagées par exemple), ou encore une combinaison des deux. Le *ba* procure un environnement dans lequel les connaissances individuelles et/ou collectives peuvent avancer. Dans un *ba*, l'interaction humaine ne se limite pas à l'échange d'informations, mais elle partage et crée aussi des connaissances, c'est en ce sens que I. Nonaka et N. Konno considèrent le *ba* comme un espace partagé servant de base à la création de connaissances ([Nonaka 1998], p. 40).

Le *ba* intègre toutes les informations nécessaires aux individus pour se *transcender*. C'est en effet au travers de la transcendance que la création de connaissances est atteinte dans un *ba* [Shimizu 1995]. Si les connaissances sont séparées d'un *ba*, elles deviennent des informations pouvant être communiquées indépendamment du *ba*. Les informations peuvent être diffusées par des médias, elles sont tangibles. Au contraire, les connaissances résident dans un *ba*, elles sont intangibles ([Nonaka 1998], p. 41). Ainsi le *ba* regroupe tout à la fois, des informations, des individus et tout ce qui peut leur être nécessaire pour comprendre ces informations afin de se transcender, afin de créer des connaissances (voir figure 3.6). En d'autres termes :

Le ba regroupe des informations, des individus et leurs schémas d'interprétation.

Et c'est bien parce qu'il y a ce regroupement au sein du *ba* qu'il peut être considéré comme l'hôte des connaissances, le lieu où elles sont créées, partagées et manipulées : informations, individus et schémas d'interprétation étant nécessaires et suffisants à l'existence de connaissances. Tous les trois sont regroupés dans le *ba* au sein duquel on peut ainsi dire que les connaissances résident.

La grande force du *ba* est que, en s'assurant de la présence de ces trois vecteurs : informations, individus et schémas d'interprétation, on s'assure que les connaissances créées dans cet espace sont cohérentes pour tous les membres du *ba*. Un consensus a été établi, les informations du *ba* sont interprétées de la même manière, dans le *ba*. Autrement dit, la commensurabilité des schémas d'interprétation des membres du *ba* peut être considérée comme grande, la même information étant très probablement interprétée de la même façon pour ces individus. Notre recherche sur une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation va ainsi permettre d'étoffer et d'illustrer ce constat – pour l'instant – théorique, au moyen de mesures pratiques sur

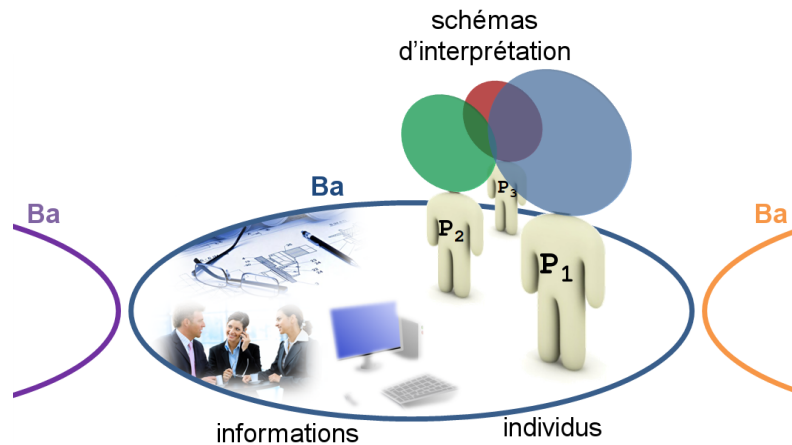


FIGURE 3.6 – Le concept de *ba*, un lieu regroupant des informations, des individus et leurs schémas d'interprétation. Autrement dit, un lieu où résident les connaissances

le terrain, au plus proche des individus, de leurs connaissances et de leurs schémas d'interprétation.

Pour I. Nonaka et N. Konno, des *ba* existent à différents niveaux et peuvent être connectés pour former un *ba* plus grand nommé *basho* [Nonaka 1998]. De la même manière que pour les individus, le groupe constitue un *ba*, pour les groupes, ce *ba* c'est l'organisation. Au plus haut niveau, pour l'organisation, c'est l'environnement qui constitue un *ba*. Réunir tous ces *ba* pour former un *basho* amplifie le processus de création des connaissances selon I. Nonaka et N. Konno ([Nonaka 1998], p. 41).

Utiliser des ressources tangibles est une chose. il faut les distribuer de manière efficace et en accord avec leur fonction et leur objectif. Pour les connaissances, c'est différent : elles sont intangibles, si bien que I. Nonaka et N. Konno considèrent qu'utilisées à l'extérieur d'un *ba*, les connaissances n'ont aucune valeur ([Nonaka 1998], p. 41). Partager des connaissances, c'est s'assurer que les personnes avec qui elles ont été partagées les ont comprises, si besoin en se transcendant, en augmentant la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation. Ceci se fait dans un *ba*. Utiliser des connaissances, c'est s'assurer que les personnes devant les utiliser sont en mesure de les appliquer, ont développé les connaissances nécessaires à leur application. Ceci se fait dans un *ba*. À l'extérieur du *ba*, les connaissances ne sont que des informations.

3.3.4 Le système d'information et de connaissance (SICO)

L'échange d'informations et le partage de connaissances ont un impact direct sur le fonctionnement d'une organisation. En introduisant le concept d'« entreprise étendue », M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux ([Grundstein 2009], p. 87) ont mis en exergue l'accentuation de cet impact pour les entreprises sans frontières, ouvertes et adaptatives, autrement dit, pour les entreprises étendues. Les trois postulats introduits par le groupe SIGECAD et présentés section 3.2 ont amené M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux à présenter le concept de système d'information et de connais-

sance : SICO ([Grundstein 2009], p. 115). Le SICO a permis et permet à la théorie de se conforter ou de se confronter à la pratique, soulignant ainsi les limites de la première et les questions soulevées par la seconde.

Après avoir introduit le concept d'entreprise étendue, nous allons voir dans cette section ce qu'est un système d'information et de connaissance et comment il permet de manager les connaissances, qu'elles soient explicitées ou tacites.

3.3.4.1 L'entreprise étendue

La mondialisation des marchés, la croissance de l'activité de service et l'impact des technologies de l'information et de la communication sont autant d'influences qui ont engendré des transformations structurelles rapides des organisations [Arduin 2012a]. L'entreprise n'est plus fermée sur ses frontières locales mais est devenue ouverte, adaptative et sans frontières. L'entreprise est devenue une « entreprise étendue » [Grundstein 2009]. Pour M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux, ses activités se développent dans un espace qui n'est pas national ou multinational mais qui est planétaire et sous l'emprise d'un environnement imprévisible. On dénote :

- un **espace global** couvrant l'ensemble de l'organisation quels que soient les lieux géographiques d'implantation,
- un **espace local** correspondant à une zone géographique donnée,
- un **espace d'influence** couvrant le champ d'interaction de l'entreprise avec d'autres organisations.

Selon l'espace local considéré, les comportements et les interprétations peuvent varier. L'entreprise étendue est donc concernée par la problématique de cette thèse, à savoir : dans quelle mesure deux individus vont-ils donner le même sens à la même information ? En effet, c'est l'échange d'informations et le partage de connaissances entre des entités formelles réparties dans le monde, entre des membres aux valeurs et aux cultures diversifiées selon les lieux d'implantation [Grundstein 2009] qui doit préoccuper l'entreprise étendue afin de faciliter la communication, le travail collaboratif, le partage, la préservation et la pérennisation des savoirs (connaissances explicitées) et des savoirs-faire (connaissances tacites).

3.3.4.2 Le système d'information et de connaissance (SICO)

Le système d'information et de connaissance est « un ensemble qui repose sur un tissu sociotechnique (individus en interaction entre eux, avec des machines, et avec le système lui-même) » ([Grundstein 2009], p. 115). D'après M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux, il comprend (voir figure 3.7) :

- un système d'information (SI), constitué d'individus qui sont des processeurs d'informations auxquelles ils donnent un sens dans un contexte donné. Ces informations peuvent être transmises, mémorisées, traitées et diffusées par eux-mêmes ou par le système d'information numérique (SIN), qui est alors un « partenaire » pour l'Homme, comme proposé par C. Rosenthal-Sabroux ([Rosenthal-Sabroux 1996] et [Rosenthal-Sabroux 2009]),

- un système de connaissance (SCO), constitué à la fois de connaissances tacites incarnées par les individus et de connaissances explicitées formalisées et codifiées sur toute forme de support (documents, vidéos, photos, etc.). Les connaissances explicitées codifiées sont susceptibles d'être transmises, mémorisées, traitées et diffusées par le SIN. Elles sont assimilables à des informations,
- un système d'information numérique (SIN), artefact conçu à partir des technologies de l'information et de la communication.

Ainsi, plus que de connaissance, c'est d'*information source de connaissance* que le système d'information est porteur. L'individu, seul, porte des connaissances. En effet, elles résultent de l'interprétation par un individu d'une information [Tsuchiya 1993]. Si bien que :

L'individu est porteur de connaissances et processeur d'informations. Il est un composant du système d'information et de connaissance.

En formalisant et en codifiant une connaissance explicitée dans un système d'information, on crée une information source de connaissance, pour quelqu'un. En effet, l'auteur de cette information possède une connaissance qu'il a mise en forme ; il attribue un sens à cette information qu'il a créée. Elle sera source de connaissance pour quelqu'un qui lui attribuera le même sens. Il n'y a alors pas qu'un simple échange

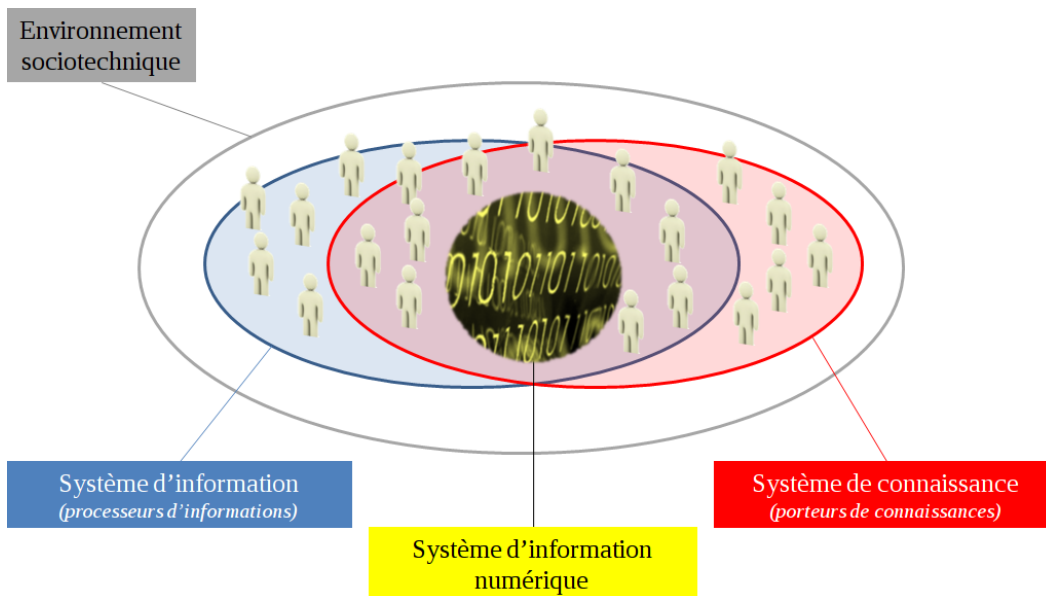


FIGURE 3.7 – Le système d'information et de connaissance (SICO) de l'entreprise étendue. Les individus, qu'ils soient processeurs d'informations ou porteurs de connaissances, sont considérés comme des composants du SICO. D'après M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux, [Grundstein 2009].

d'informations, mais aussi un transfert de connaissances au sens de T.H. Davenport et L. Prusak ([Davenport 1998], p. 101).

C'est en considérant l'individu comme un composant du système, parce qu'il est porteur de connaissances, parce qu'il est processeur d'informations, que le SICO permet de manager les connaissances. La dimension explicitée est traitée par l'individu processeur d'informations, alors que la dimension tacite est traitée par l'individu porteur de connaissances. Ces deux vecteurs, nécessaires et suffisants pour considérer les connaissances, qu'elles soient explicitées ou tacites, sont une partie intégrante du SICO puisqu'ils sont profondément liés à l'individu, qui en est un composant à part entière.

Le lecteur aura pu apprécier, au fur et à mesure de ce chapitre, comment chercheurs et professionnels ont créé, parfois malgré eux, des structures et des modèles afin de justifier la différence entre information et connaissance. Une différence qui, lorsqu'elle était considérée, ne l'était qu'à un niveau local, intuitif, presque artisanal. C'est comme si les schémas d'interprétation et leur commensurabilité avaient toujours été présents de manière sous-jacente. Leur mise à jour et leur étude laissent entrevoir de grandes perspectives quant au travail de management des connaissances. Ce qui hier était fait par des chercheurs peut aujourd'hui être appliqué par des professionnels et ce qui aujourd'hui peut être appliqué par des professionnels pourra être étudié demain par des chercheurs.

Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation permettra de déterminer un seuil à partir duquel on pourra dire qu'échanger des informations intra-groupe revient à partager des connaissances, les informations étant très probablement interprétées de la même façon par les membres de ce groupe. De la même manière, l'échange d'informations et le partage de connaissances inter-groupes pourront être étudiées et, à plus grande échelle, ceux qui ont lieu intra-organisation et inter-organisations.

3.4 À retenir

De ce chapitre, le lecteur devra retenir les idées suivantes :

- Plus que de gestion des connaissances, c'est de gestion de l'information et de management des individus dont il est question.
- Les activités de *sense-giving* et de *sense-reading* sont facilitées au sein d'une communauté qui partage une langue, un objectif et des façons de faire communs.
- Les systèmes technologiques renforcent plus qu'ils ne dissolvent les frontières organisationnelles existantes.
- Si nous considérons un peu plus la complexité des activités de *sense-giving* et de *sense-reading*, nous aurions un peu moins d'entrepôts de données que personne ne visite.
- Les méthodes de recherche doivent être adaptées pour permettre au chercheur de faire partie de la communauté afin de comprendre ce qui n'est pas explicite.
- Le travail ethnographique de terrain implique non seulement des questionnements « *in-situ* », mais aussi des observations. Ces deux vecteurs assurent que l'on collecte des données sur la façon dont les gens sont, effectivement.
- Le *ba* regroupe des informations, des individus et leurs schémas d'interprétation.
- L'individu est porteur de connaissances et processeur d'informations. Il est un composant du système d'information et de connaissance.

Deuxième partie

Propositions

Mesurer l'inconnu

Sommaire

4.1	Comparaison de surfaces	58
4.1.1	Un peu de formalisme	59
4.1.2	Concevoir les surfaces	59
4.1.3	Mesurer l'intersection de surfaces	66
4.1.4	Discussion	70
4.2	Connexion d'interprétations	76
4.2.1	Critiques de la comparaison de surfaces	76
4.2.2	Présentation de la connexion d'interprétations	76
4.2.3	Collecte d'interprétations	77
4.2.4	Connexion des interprétations pour concevoir des dimensions	80
4.2.5	Caractérisation et comparaison des répondants	81
4.2.6	Interprétation des résultats et discussion	88
4.3	Analyse de degrés	91
4.3.1	Un peu de formalisme	91
4.3.2	Concevoir des graphes	93
4.3.3	Réalisation d'entretiens	94
4.3.4	Comparaison des cartographies cognitives	96
4.3.5	Interprétation des résultats et discussion	98

Les schémas d'interprétation sont personnels. Ils sont le fruit de notre histoire, de nos expériences et de notre bagage académique. Nous en avons tous et ils nous permettent de filtrer les informations que nous percevons afin de créer des connaissances. Dès le début de cette recherche, notre ambition a été de formaliser l'idée de commensurabilité des schémas d'interprétation afin de préciser ce qui fait que deux schémas d'interprétation peuvent être dits commensurables ou incommensurables. Ce formalisme, parce qu'il a permis – et nécessité – une étude approfondie des schémas d'interprétation sur le terrain notamment, a mis en lumière des voies d'amélioration afin de faire en sorte que l'échange d'informations et le partage de connaissances aillent de pair. Somme toute, l'étude de la commensurabilité des schémas d'interprétation nous a permis d'identifier des conditions et des limites permettant de savoir si plusieurs individus vont donner le même sens à la même information, ce qui, on le rappelle, est la problématique de cette thèse.

Ce chapitre présente plusieurs approches entreprises pour mesurer la commensurabilité des schémas d'interprétation. Discutables et discutées, ces approches ont bien souvent précédé ou accompagné le travail d'état de l'art qui a été introduit dans

la première partie de cette thèse. À mesure que le contexte s'y prêtait, que des situations intéressantes se sont présentées ou que les idées ont survécu, nous avons testé, essayé, simulé, calculé et étudié ce qui jusqu'alors n'était qu'un concept abstrait se basant sur une règle floue : lorsqu'il est très probable que la même information soit interprétée de la même façon par deux individus, leurs schémas d'interprétation possèdent une forte commensurabilité ou sont commensurables ; inversement, si cette probabilité est très faible, leurs schémas d'interprétation possèdent une faible commensurabilité ou sont incommensurables, tout ceci au regard de circonstances particulières (contexte, situation et intentions). Nous allons voir dans ce chapitre, comment d'une estimation nous proposons de passer à une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation.

La première approche, section 4.1, est celle qui a émergé le plus tôt lors de cette thèse. Elle découle naturellement de la littérature et notamment de Y. Murakami pour qui la commensurabilité des schémas d'interprétation est une sorte de « dénominateur commun » des schémas d'interprétation [Murakami 1992]. Il y est question de créer des surfaces représentant des schémas d'interprétation et de les comparer en mesurant leur intersection, d'où le nom de « comparaison de surfaces ». La seconde approche, section 4.2, est une amélioration de la première à la suite de remarques et de suggestions, incitant notamment à s'assurer que la même information parvienne aux répondants. L'utilisation d'une vidéo nous a alors semblé être une réponse adaptée (réponse qui est d'ailleurs discutée dans le chapitre 5). Chaque répondant interprète les informations qui lui sont diffusées, après quoi l'ensemble des interprétations sont connectées, d'où le nom de « connexion d'interprétations ». La troisième et dernière approche présentée dans ce chapitre, section 4.3, part sur une base différente : on ne diffuse pas d'information mais on demande aux répondants de dresser la cartographie cognitive représentant pour eux un concept donné. De ces cartes sont extraits des graphes desquels on analyse les degrés pour repérer les différences et les similarités de sens donné à ce concept, d'où le nom de « analyse de degrés ».

4.1 Comparaison de surfaces

C'est précisément quatre mois après le début de cette thèse que cette idée nous est apparue. Quatre mois de lectures, de réflexions et de monitorat en informatique qui ont fait germer en nous l'idée selon laquelle la commensurabilité des schémas d'interprétation, parce qu'elle est la partie commune entre les schémas d'interprétation de plusieurs personnes, peut tout simplement être vue comme leur intersection. Nous considérerons ici qu'un schéma d'interprétation peut être représenté par une surface, une projection bidimensionnelle de notre capacité à mettre à jour une connaissance à partir d'une information donnée dans un contexte précis.

L'intersection de deux surfaces représentant deux schémas d'interprétations correspond à la commensurabilité de ces schémas d'interprétation.

Si S est la surface de l'intersection, une mesure de la commensurabilité des schémas d'interprétation peut être obtenue en déterminant la valeur de $\iint_{s \in S} s ds$, autrement dit en déterminant l'aire de cette surface d'intersection. Ceci étant, il faut avant toute chose construire les surfaces correspondant aux schémas d'interprétation considérés, les projections dans le plan de la capacité de chacun des individus considérés à mettre au jour une connaissance à partir d'une information donnée dans un contexte précis.

4.1.1 Un peu de formalisme

L'idée ici est d'associer à chaque personne i ($i \in \mathbb{N}$) une surface S_i , projection représentant son schéma d'interprétation Σ_i pour un contexte précis. On propose de noter $\Sigma_i \cap \Sigma_j$ la valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation de deux personnes distinctes i et j , quels que soient $i, j \in \mathbb{N}$ avec $i \neq j$. Pour toute valeur de i et j dans \mathbb{N} , l'aire de l'intersection des surfaces S_i et S_j sera grande si et seulement si $\Sigma_i \cap \Sigma_j$ est grand et inversement, cette aire sera faible si et seulement si $\Sigma_i \cap \Sigma_j$ est faible.

Ainsi, pour trois personnes distinctes i, j et k ($i, j, k \in \mathbb{N}$ et $i \neq j \neq k$), si la commensurabilité des schémas d'interprétation des personnes i et j est plus grande que celle des personnes i et k , on pourra dire que $S_i \cap S_j > S_i \cap S_k$. Autrement dit, il est plus probable que les personnes i et j donnent le même sens à la même information que les personnes i et k pour un contexte précis. Les surfaces sont conçues de manière à ce que :

$$\forall i, j, k \in \mathbb{N}, i \neq j \neq k, \Sigma_i \cap \Sigma_j > \Sigma_i \cap \Sigma_k \leftrightarrow S_i \cap S_j > S_i \cap S_k$$

Il est à noter que cette assertion ne permet de tirer aucune conclusion sur la valeur de $S_k \cap S_j$ et donc de $\Sigma_k \cap \Sigma_j$, autrement dit la commensurabilité des schémas d'interprétation des personnes k et j .

4.1.2 Concevoir les surfaces

Moins qu'un concept abstrait, la commensurabilité des schémas d'interprétation commence alors à devenir un objet géométrique qui peut être mesuré. Dans un contexte précis, nous devons caractériser la capacité des personnes à mettre au jour une connaissance à partir d'une information donnée. Tout à fait naturellement, l'idée qui nous est venue est celle de mettre des notes. Une personne i peut être plus capable¹, dans un contexte précis, d'interpréter certaines informations qu'une autre personne j . En outre, dans le même contexte précis, cette seconde personne j peut interpréter d'autres informations et mettre au jour des connaissances dont le sens diffère de celles de la personne i . Par exemple, un DSI² tout à fait concerné par les problématiques de sécurité peut s'entretenir avec un responsable de rayon en magasin pour qui le terme « sécurité » aura un sens bien différent : là où il peut

1. en anglais : *capability*, un lien pourrait être fait avec CMMI (*Capability Maturity Model Integration*)

2. Directeur des Systèmes d'Information

être question de protéger des données sensibles au sein du système d'information pour l'un, il peut également être question d'empêcher les vols dans un magasin pour l'autre. Bien qu'étant qualifiés tous les deux dans leurs domaines respectifs, une rupture dans la communication est possible dans la mesure où la même information peut ne pas être interprétée en la même connaissance.

Et c'est ce genre de constat qui nous a amenés à nous dire que si des notes devaient être affectées, elles ne devaient pas l'être sur un cadre formel construit *a priori*, mais reprendre, résumer et agréger l'ensemble des axes caractérisant dans un contexte précis les schémas d'interprétation de l'ensemble des individus impliqués. Les personnes agissantes dans ce contexte sont les mieux placées pour caractériser leur manière de fonctionner dans leur environnement, d'utiliser leurs expériences passées et d'interpréter les informations qu'elles perçoivent. Autrement dit :

Les axes de caractérisation des schémas d'interprétation doivent être conçus par les individus dont les schémas d'interprétation vont être caractérisés.

Nous allons voir maintenant comment ces axes peuvent être construits et agrégés en pratique.

4.1.2.1 Agrégation des axes

En pratique, après avoir introduit notre étude, nous avons recouru à un simple formulaire html que nous avons fait remplir à plusieurs personnes. La taille de l'échantillon considéré ici importe peu selon nous dans la mesure où c'est surtout la diversité des répondants qui participe à enrichir nos résultats. La figure 4.1 correspond à la page de démarrage du questionnaire. Une animation flash présentait l'étude au répondant et est reprise figure 4.2. Invité à continuer, le répondant voyait alors apparaître le texte suivant :

« Vous intégrez une équipe chargée de mettre en place un site web pour un nouveau client. Spécialiste du domaine, vous êtes souvent confronté à des collaborateurs « moins qualifiés » que vous.

Quelles-sont, selon-vous, les qualifications, qualités et / ou connaissances que devraient posséder vos collaborateurs pour mener à bien ce projet avec vous ?

Prenez le temps de répondre, pas plus de dix dimensions.

Lorsque vous avez terminé, cliquez sur Envoyer. »

Le répondant pouvait alors répondre dans un formulaire possédant dix champs texte ouverts (voir figure 4.3) ou nous contacter le cas échéant.

On notera déjà avec quelle imprécision ce qui est évalué est défini : « qualifications, qualités et / ou connaissances ». Cette imprécision sera discutée plus tard dans cette section. Il a résulté de cette partie de notre enquête un ensemble divers et désordonné de réponses, allant de « Amabilité » à « Développement Web (langages, librairies ou frameworks) », en passant par « Design » et « Cerner l'activité du client ». Troublés au début, nous avons du entreprendre une lourde et fastidieuse

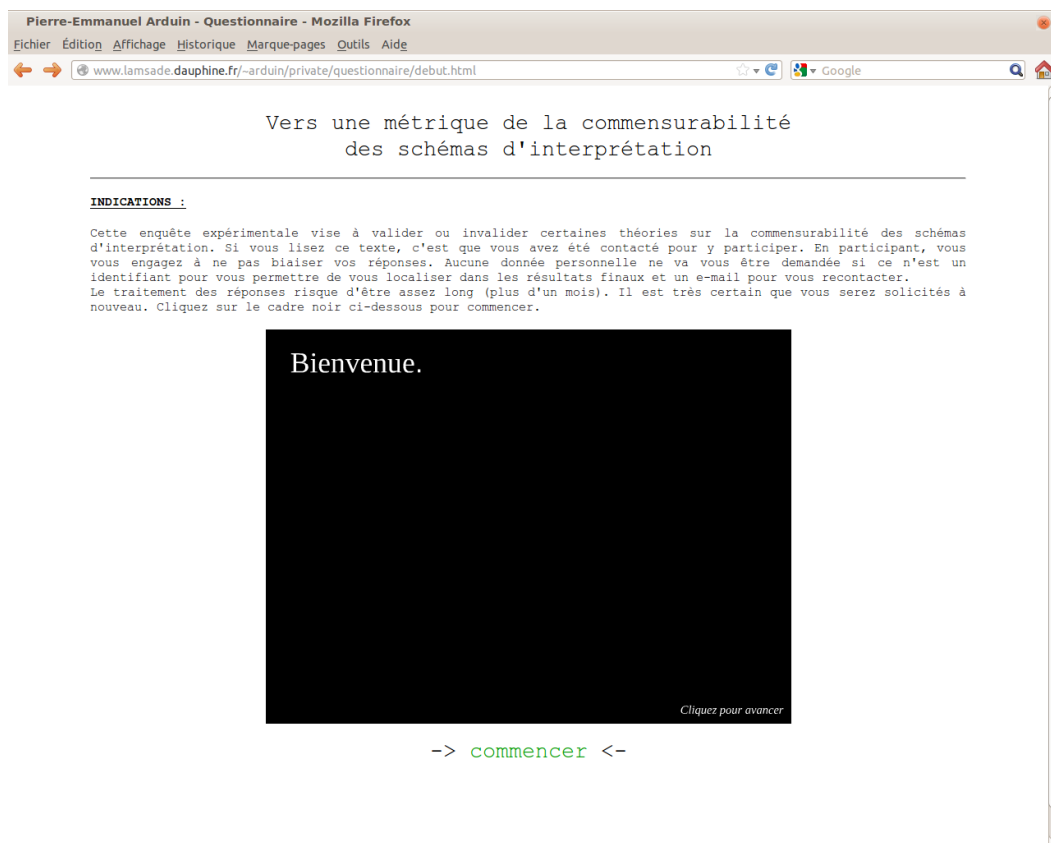


FIGURE 4.1 – La page de démarrage du questionnaire

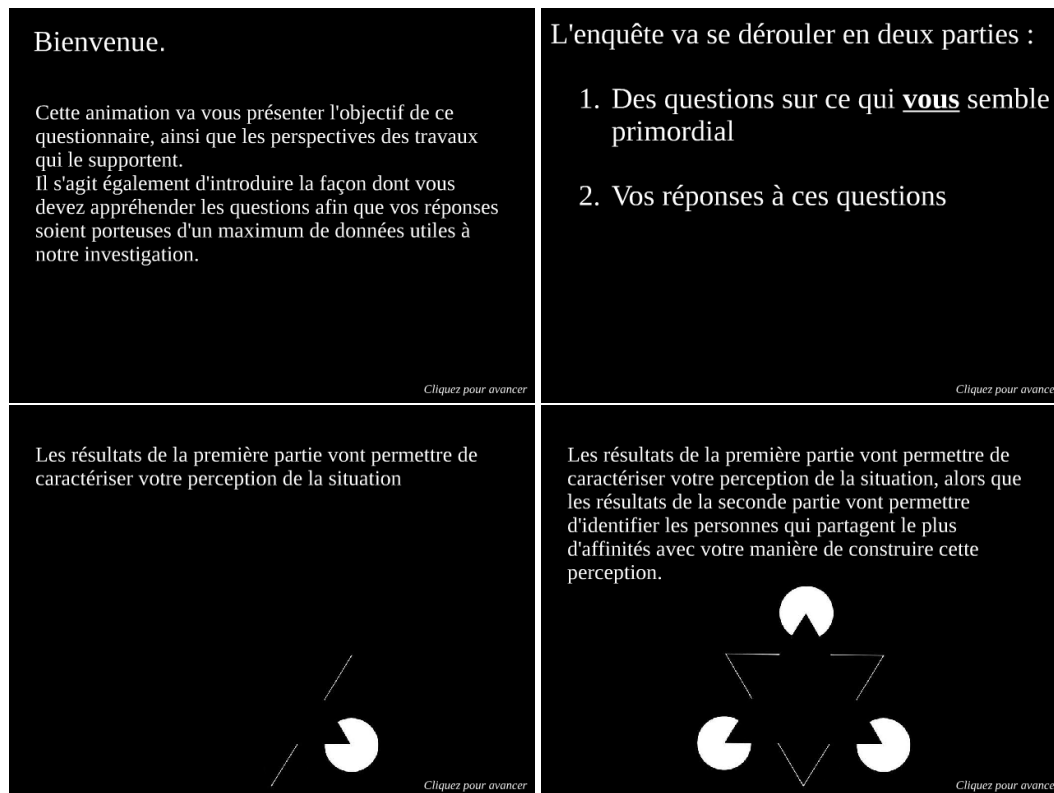


FIGURE 4.2 – La présentation de l'étude

Quelles-sont, selon-vous, les qualifications, qualités, et / ou connaissances que devraient posséder vos collaborateurs pour mener à bien ce projet avec vous ?

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Afin de pouvoir vous retrouver dans les résultats finaux, indiquez un identifiant :

Après traitement des données, vous serez sollicité à nouveau pour répondre à un second questionnaire, merci d'indiquer un e-mail de contact :

Cliquez sur "Envoyer" pour faire traiter vos réponses.
ATTENTION, vous ne pouvez participer qu'une fois.

Envoyer

(en cas de problème, vous pouvez me [contacter](#))

FIGURE 4.3 – Extrait du premier formulaire

Appropriiez-vous chacune des dimensions en lisant attentivement les différentes réponses qu'elles regroupent. Parcourez la carte en essayant d'y retrouver vos réponses et en comprenant le sens de chaque dimension. Ensuite, pour chacune d'elles, évaluez-vous sur une échelle de **0** (je me considère incompetent(e) / cette dimension ne me caractérise pas) à **10** (je me considère compétent(e) / cette dimension me caractérise). La dernière dimension correspond à votre capacité à vous auto-évaluer.

Rédaction :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Pédagogie :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Ouverture d'esprit :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Informatique :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Esprit d'initiative :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Environnement web :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Créativité :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Autonomie :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Analyse et réflexion :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Rigueur :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Rapidité d'exécution :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Patience :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Marketing :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Graphisme :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Esprit d'équipe :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Curiosité :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Communication :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
Auto-évaluation :	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10

Indiquez votre identifiant :

Cliquez sur "Envoyer" pour faire traiter vos réponses.
ATTENTION, vous ne pouvez participer qu'une fois.

Envoyer

(en cas de problème, vous pouvez me [contacter](#))

FIGURE 4.4 – Extrait du second formulaire

tâche de tri et de regroupement des réponses pour produire un substrat à la suite de notre enquête : des axes sur lesquels les participants vont pouvoir se retrouver et s'évaluer afin de caractériser leur schéma d'interprétation dans ce contexte précis. L'annexe B recense les réponses et les axes qui en ont résulté. Ces axes sont autant de dimensions qui vont permettre de caractériser les schémas d'interprétation des répondants. Les construire avec eux aurait permis à notre analyse de gagner en finesse, mais constitue une tâche extrêmement coûteuse en temps. C'est pourquoi nous nous sommes contentés de les présenter à l'aide d'une cartographie comme expliqué ci-après.

De la première partie de l'enquête on retient donc que, pour les participants et dans le contexte précis auquel ils ont été confrontés, les axes permettant de caractériser leurs schémas d'interprétation sont les suivants :

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Analyse et réflexion | 10. Graphisme |
| 2. Autoévaluation | 11. Informatique |
| 3. Autonomie | 12. Marketing |
| 4. Communication | 13. Ouverture d'esprit |
| 5. Créativité | 14. Patience |
| 6. Curiosité | 15. Pédagogie |
| 7. Environnement web | 16. Rapidité d'exécution |
| 8. Esprit d'équipe | 17. Rédaction |
| 9. Esprit d'initiative | 18. Rigueur |

On notera que le deuxième axe (Autoévaluation) permet d'évaluer la capacité de chacun des répondants à s'auto-évaluer, nous laissant l'opportunité de pondérer différemment les réponses en fonction de la capacité du répondant à s'auto-évaluer. Il est indiscutable que c'est notamment le schéma d'interprétation du chercheur ayant agrégé les réponses qui transparait dans ces axes. Une procédure d'agrégation sémantique automatisée posséderait néanmoins la même tare : ce serait le schéma d'interprétation du concepteur du système d'agrégation qui transparaitrait, celui de la personne ayant créé les classes d'équivalence entre les mots. Un tel système est en outre incapable d'être un observateur-participant au sens introduit dans [Jordan 1996], négligeant de fait les connaissances tacites portées par les individus.

4.1.2.2 Évaluation sur les axes

Les axes obtenus résultent d'une procédure de regroupement sémantique tout à fait subjective et qui dans le meilleur des cas devrait être effectuée avec les participants. Leur présentation sous forme de cartographie (voir figure 4.5) permet aux participants de retrouver leurs réponses et donc de percevoir la signification de chacun des axes. Ceci nous amène à la seconde partie de l'enquête : le second questionnaire.

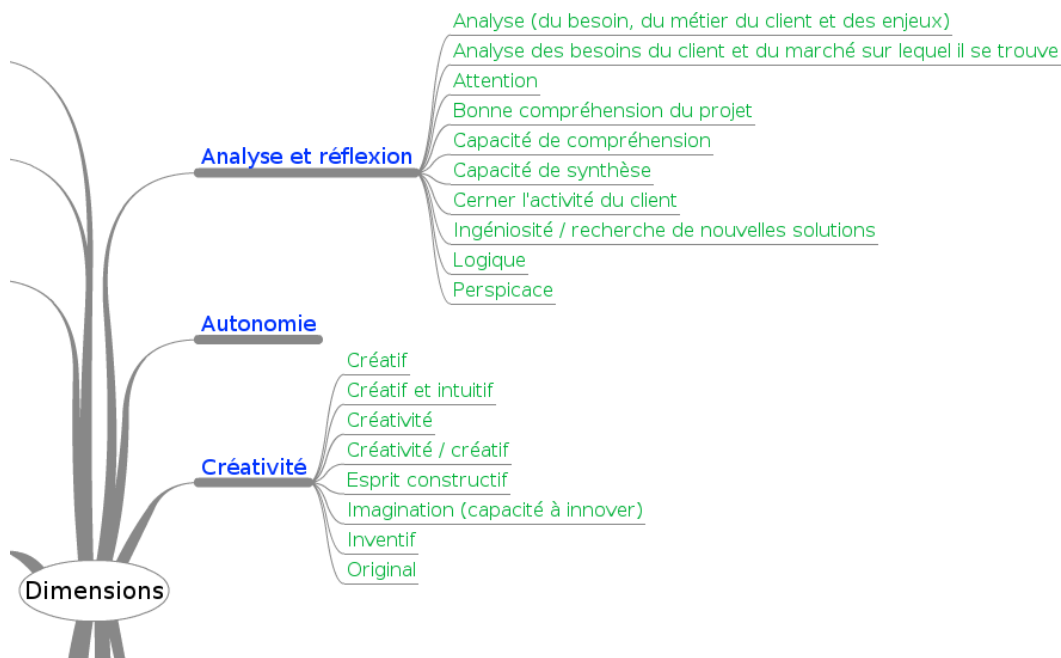


FIGURE 4.5 – Extrait de la représentation des axes (en bleu) sous forme de cartographie, chaque répondant peut y retrouver ses réponses (en vert)

Recontactés, les répondants ont été invités à participer à un second questionnaire dans lequel ils ont dû s'évaluer sur chacun des axes construits auparavant à partir de leurs réponses. Le texte suivant introduisait ce questionnaire :

« Il s'agit de la deuxième partie de l'expérience. Dans la première partie, vous aviez donné vos impressions sur les dimensions qui vous paraissaient les plus importantes dans une situation. Agrégées, vos réponses ont induit des dimensions bien définies, couvrant les exigences de chacun. La carte suivante représente les différentes réponses obtenues regroupées en dimensions. Cliquez sur une dimension en bleu pour voir apparaître les réponses qu'elle regroupe. »

La cartographie interactive dont un extrait se trouve figure 4.5 pouvait ensuite être parcourue. En cliquant sur un axe (en bleu) on développait l'ensemble des réponses (en vert) qui ont amené à sa création. Cette représentation constitue une force indiscutable de notre travail puisque même s'ils ne se comprennent pas entre eux, les répondants peuvent à l'aide de cette cartographie comprendre ce que peut signifier un axe pour d'autres personnes. Ceci est primordial pour le bon déroulement de la mesure : s'assurer que les répondants s'approprient les axes sur lesquels ils sont évalués de manière à obtenir les réponses les plus fidèles possibles à la réalité. C'est notamment pourquoi le formulaire de réponse était précédé du texte suivant :

« *Appropriiez-vous chacune des dimensions en lisant attentivement les différentes réponses qu'elles regroupent. Parcourez la carte en essayant d'y retrouver vos réponses et en comprenant le sens de chaque dimension. Ensuite, pour chacune d'elles, évaluez-vous sur une échelle de 0 (je me considère incompetent(e) / cette dimension ne me caractérise pas) à 10 (je me considère compétent(e) / cette dimension me caractérise). La dernière dimension correspond à votre capacité à vous auto-évaluer.* »

Le lecteur sera sûrement surpris de constater (une fois encore) avec quelle imprécision ce qui est évalué est défini : il est question à la fois de « compétence » et de « caractérisation ». Il ne s'agit pas là d'un raccourci ou d'un manque de rigueur mais bel et bien d'une invitation à caractériser l'inconnu, ce qui fait que le répondant se retrouve ou ne se retrouve pas dans l'espace défini par un axe. Espace qu'il est invité à explorer et à s'approprier pour s'évaluer de la manière la plus proche de sa personne et de la façon dont il la perçoit, de la manière la plus fidèle au schéma d'interprétation activé dans le contexte courant. La figure 4.4 présente un extrait du formulaire de réponse au second questionnaire.

On notera qu'à tout moment le répondant pouvait nous contacter (ce qui n'est jamais arrivé) et que le deuxième axe d'évaluation, loin d'être le résultat des réponses au premier questionnaire, a été ajouté dans la perspective de pondérer différemment les réponses de quelqu'un se considérant incapable de s'auto-évaluer.

Une attention particulière doit être accordée à l'axe « auto-évaluation », les réponses des personnes se considérant incapables de s'auto-évaluer devant être regardées avec précaution.

De la seconde partie de l'enquête, on retient donc que pour chaque répondant, une caractérisation sous forme de surface de la manière dont il se retrouve dans les axes définis dans le contexte donné est obtenue. Cette surface caractérisait alors selon nous le schéma d'interprétation activé dans le contexte donné pour l'individu considéré. Un exemple en est donné tableau 4.1 et figure 4.6.

4.1.3 Mesurer l'intersection de surfaces

Les mesures réalisées nous ont amené à représenter la commensurabilité des schémas d'interprétation sous forme d'une surface d'intersection comme par exemple figure 4.7. On voit clairement que la surface d'intersection est moins grande entre les répondants 1 et 2 (figure 4.7) qu'entre les répondants 1 et 3 (figure 4.8). La commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2 peut ainsi être considérée comme inférieure à la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 3. Autrement dit : $S_1 \cap S_2 < S_1 \cap S_3$ ce qui revient à dire que $\Sigma_1 \cap \Sigma_2 < \Sigma_1 \cap \Sigma_3$. Cependant, nous n'avons pour l'instant rien quantifié, aucune métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation n'a été calculée, nous ne savons pas vraiment dans quelle mesure deux individus vont donner le même sens à la même information, ce qui constitue la problématique de cette thèse, on le rappelle. Voyons maintenant comment arrêter une valeur pour $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$ et pour

Date et heure	09/09/11 22 :05 :30
Identifiant	X
Rédaction	7
Pédagogie	8
Ouverture d'esprit	7
Informatique	4
Esprit d'initiative	6
Environnement web	4
Créativité	8
Autonomie	8
Analyse et réflexion	8
Rigueur	6
Rapidité d'exécution	5
Patience	8
Marketing	6
Graphisme	6
Esprit d'équipe	6
Curiosité	7
Communication	6
Auto-évaluation	7
Adresse IP	XX.XX.XX.XX

TABLE 4.1 – Exemple de résultats à l'enquête

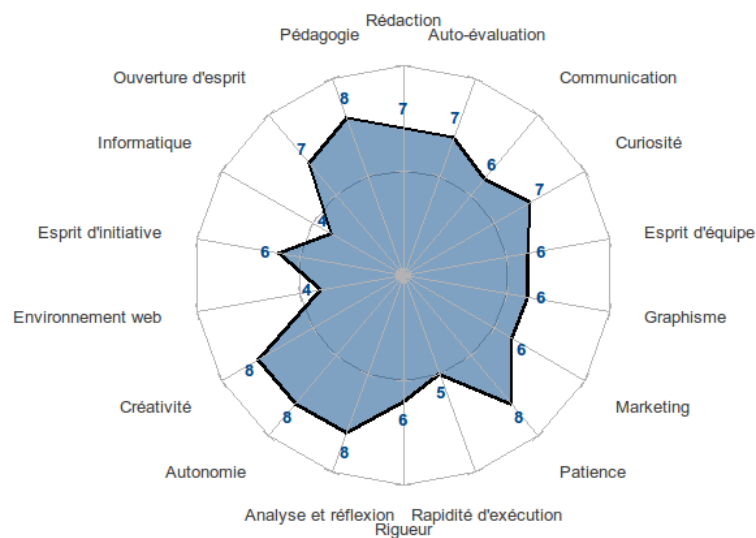


FIGURE 4.6 – Représentation sous forme de surface d'un schéma d'interprétation pour un contexte donné

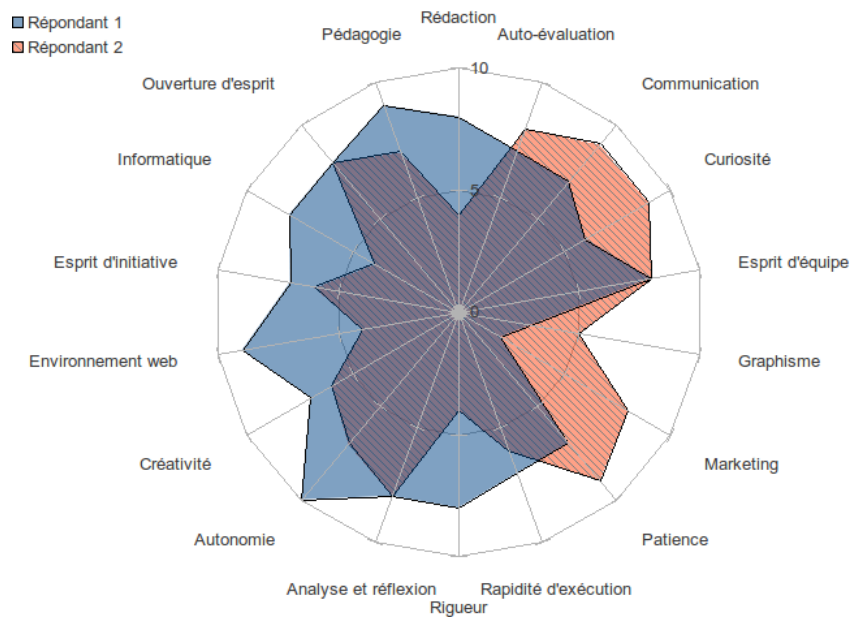


FIGURE 4.7 – La commensurabilité des schémas d'interprétation entre le répondant 1 et le répondant 2

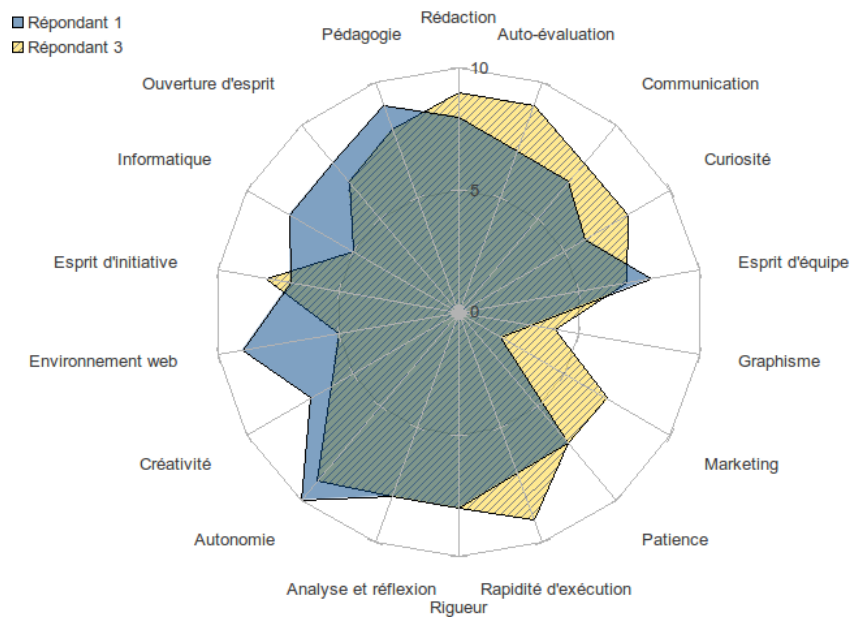


FIGURE 4.8 – La commensurabilité des schémas d'interprétation entre le répondant 1 et le répondant 3

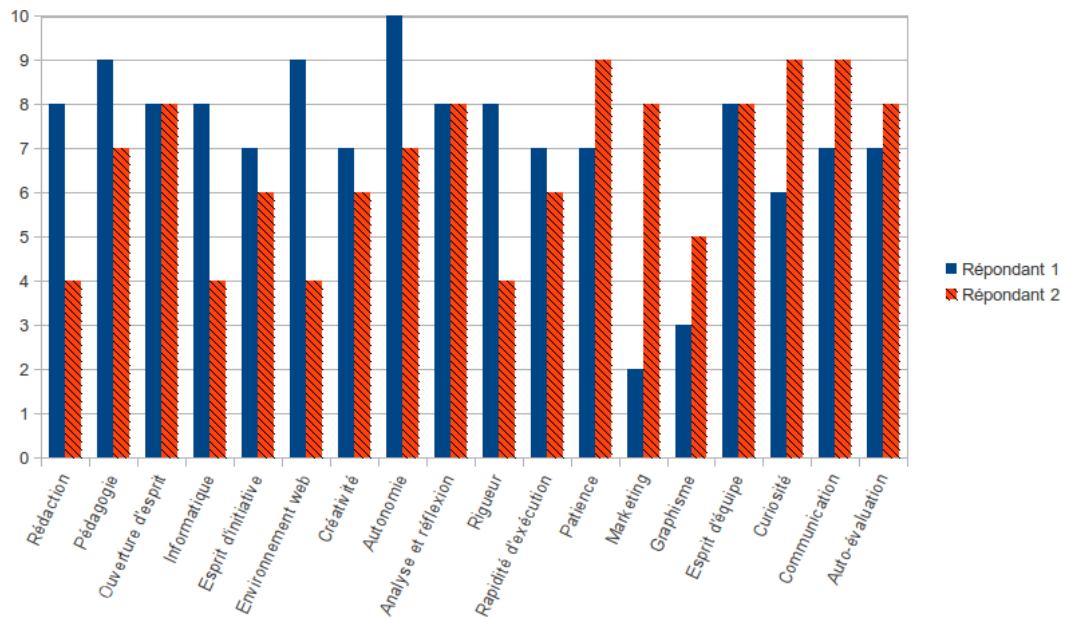


FIGURE 4.9 – Représentation sous forme d'histogramme des réponses données par les répondants 1 et 2 au questionnaire afin de calculer la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation pour le contexte donné

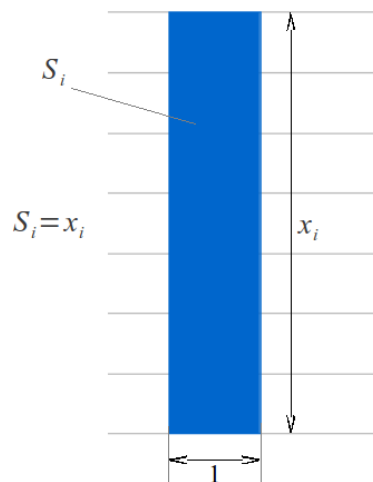


FIGURE 4.10 – Lien entre surface S_i et valeur de réponse x_i dans la représentation sous forme d'histogramme sur chacun des axes i

$\Sigma_1 \cap \Sigma_3$, c'est-à-dire pour la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2 et pour celle des répondants 1 et 3.

La représentation sous forme de surface se prête tout à fait à une visualisation des caractéristiques des répondants et à l'intuition de la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation. Néanmoins, cette forme n'est pas la plus recommandée par les statisticiens pour le calcul quantitatif [Few 2007]. D'après eux on préférera la représentation sous forme d'histogramme pour les calculs et donc pour l'établissement d'une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation. La figure 4.9 reprend les données présentées dans la figure 4.7 sous forme d'un histogramme.

Le calcul d'une surface sur un diagramme de type radar, figure 4.7 par exemple, n'est pas des plus aisé alors qu'il suffit, en représentant les données sur un diagramme de type histogramme, figure 4.9 par exemple, de considérer que la largeur de chaque surface S_i est 1 pour pouvoir déterminer son aire directement à partir de la valeur x_i donnée par le répondant pour chaque axe i (voir figure 4.10). Ainsi, l'aire de l'intersection des surfaces générées dans l'histogramme à partir des valeurs données par les répondants peut être calculée en prenant, sur chaque axe i , la valeur minimale des réponses des répondants sur cet axe. Pour un questionnaire comportant n axes, sur chaque axe i (avec $i \in \llbracket 1, n \rrbracket$), x_i constituant les réponses du premier répondant x et y_i les réponses du second répondant y , une mesure de la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation sera donnée par : $\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$.

En pratique dans le cas des répondants 1 et 2, on peut retrouver le calcul dans le tableau 4.2, calcul qui peut être comparé à celui des répondants 1 et 3 dans le tableau 4.3. La figure 4.11 permet de voir, en superposant les surfaces d'intersection, comme la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2 semble inférieure à celle des répondants 1 et 3. Les calculs proposés tableaux 4.2 et 4.3 ont permis de déterminer des valeurs pour ces commensurabilités des schémas d'interprétation et d'affirmer que $117 > 104$, autrement dit, la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 3 est arithmétiquement supérieure à celle des répondants 1 et 2.

4.1.4 Discussion

Lors de l'extraction des résultats et de leur traitement, quelle joie cela a été de construire cette métrique grâce à laquelle nous pouvions enfin évaluer ce qui jusqu'alors n'était que « fort » ou « faible ». Travaillée, cette idée de mesurer la surface a finalement mené à l'utilisation d'histogrammes pour faciliter la mesure, l'idée initiale étant de mesurer la surface d'intersection sur un diagramme de type radar. C'est après nous être entretenus avec des statisticiens que cette idée a évolué pour finalement nous amener à utiliser les histogrammes et leurs propriétés simplificatrices pour évaluer la commensurabilité des schémas d'interprétation. On notera qu'une valeur peut bel et bien être calculée ici grâce à cette formule : $\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$.

Une question a sans doute traversé l'esprit du lecteur et doit désormais être soulevée : que mesure-t-on vraiment ? La validité conceptuelle d'une mesure correspond

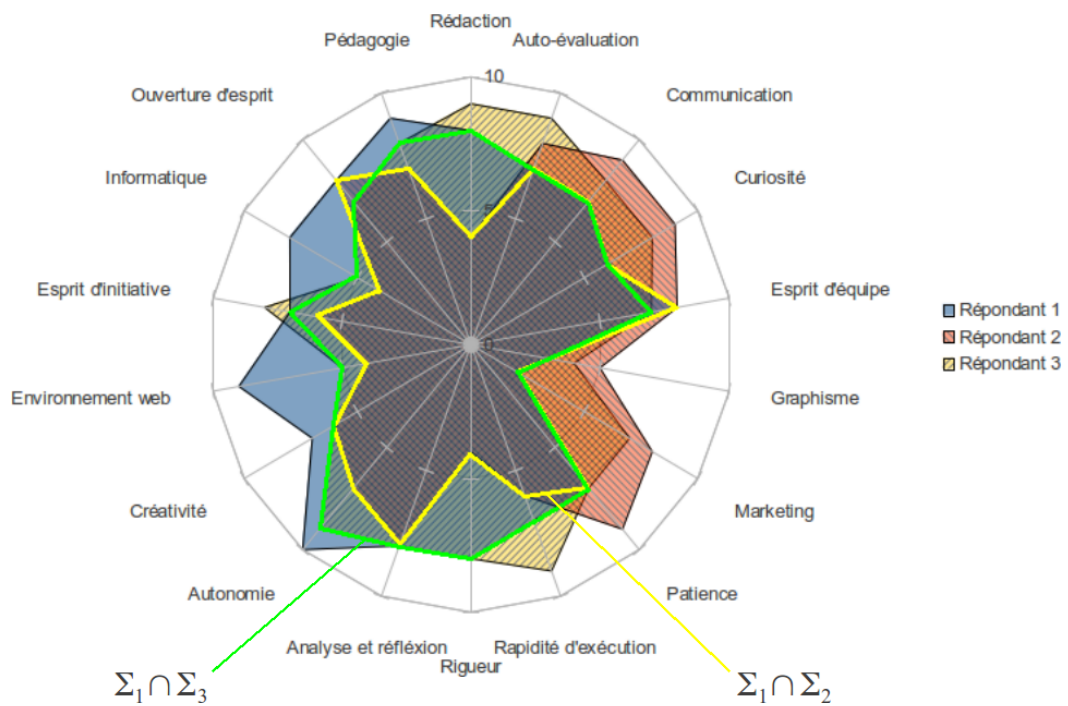


FIGURE 4.11 – La commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2 (contour jaune) ainsi que celle des répondants 1 et 3 (contour vert).

	Répondant 1	Répondant 2	$min(x_i, y_i)$
Rédaction	8	4	4
Pédagogie	9	7	7
Ouverture d'esprit	8	8	8
Informatique	8	4	4
Esprit d'initiative	7	6	6
Environnement web	9	4	4
Créativité	7	6	6
Autonomie	10	7	7
Analyse et réflexion	8	8	8
Rigueur	8	4	4
Rapidité d'exécution	7	6	6
Patience	7	9	7
Marketing	2	8	2
Graphisme	3	5	3
Esprit d'équipe	8	8	8
Curiosité	6	9	6
Communication	7	9	7
Auto-évaluation	7	8	7
$\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n min(x_i, y_i)$			104

TABLE 4.2 – Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2

	Répondant 1	Répondant 3	$min(x_i, y_i)$
Rédaction	8	9	8
Pédagogie	9	8	8
Ouverture d'esprit	8	7	7
Informatique	8	5	5
Esprit d'initiative	7	8	7
Environnement web	9	5	5
Créativité	7	6	6
Autonomie	10	9	9
Analyse et réflexion	8	8	8
Rigueur	8	8	8
Rapidité d'exécution	7	9	7
Patience	7	7	7
Marketing	2	7	2
Graphisme	3	4	3
Esprit d'équipe	8	7	7
Curiosité	6	8	6
Communication	7	8	7
Auto-évaluation	7	9	7
$\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n min(x_i, y_i)$			117

TABLE 4.3 – Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 3

en psychométrie au degré dans lequel une technique de mesure évalue ce qu'elle est censée évaluer [Kearney 1997]. On considère qu'il y a forte validité lorsque : (a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques et (b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures. Notre métrique est-elle conceptuellement valide ?

Il est très intéressant pour nous de regarder ce travail presque deux ans après sa mise en place. Tout d'abord on note avec quelle imprécision nous définissons les axes : « qualifications, qualités et / ou connaissances ». Cette imprécision, alors qu'elle était tout à fait volontaire dans la mesure où l'on ignorait ce que l'on était en train de mesurer, est encore au moment de la rédaction de cette thèse une grande source de frustration lors d'enquêtes sur le terrain : on ne sait toujours pas comment expliquer aux répondants ce que l'on est effectivement en train de mesurer. Pour s'assurer de la validité conceptuelle de notre métrique, nous devons alors vérifier que (a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques et (b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures.

(a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques

Les attentes théoriques identifiées ici tendent à faire de la métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation proposée dans cette section une valeur qui augmentera à mesure qu'il est plus probable que la même information soit interprétée de la même façon par plusieurs individus. Inversement, cette valeur devra théoriquement diminuer à mesure qu'il est de moins en moins probable que la même information soit interprétée de la même façon par plusieurs individus. La méthode de calcul proposée fait que la métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation est la somme des minimums obtenus par deux individus sur chacun des axes définis par la première partie de l'enquête : $\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$.

L'opérateur *min* assure que soit considérée la plus faible note obtenue par les individus sur chacun des axes. Autrement dit, la valeur calculée n'augmentera que si les résultats les plus mauvais augmentent, c'est-à-dire, si celui des deux individus qui était le moins bien noté devient meilleur sur les axes définis par la première partie de l'enquête. Il devient plus à même de fonctionner avec celui des deux individus qui était le mieux noté, la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation a augmenté, la métrique proposée ici opère donc, en ce sens, en accord avec les attentes théoriques. Néanmoins, l'opération inverse, celle qui consiste à mesurer la diminution de la commensurabilité des schémas d'interprétation pose problème par l'utilisation de l'opérateur *min*. On l'a vu, est considérée la plus faible note obtenue par les individus sur chacun des axes. Autrement dit, la valeur calculée ne diminuera que si les résultats du plus mauvais diminuent, c'est-à-dire, si celui des deux individus qui était le moins bien noté devient moins bon sur les axes définis par la première partie de l'enquête. La métrique proposée dans cette partie ne diminuera pas si les résultats du meilleur diminuent, c'est-à-dire, si celui des deux individus qui était le mieux noté devient de moins en moins bon sur les axes. Il devient pourtant de moins en moins à même de fonctionner avec l'autre individu,

la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation est en train de diminuer, ce que notre métrique ne transcrit pas. En ce sens, elle n'opère pas toujours en accord avec les attentes théoriques.

(b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures

Que ce soit d'affinités ou de niveau de compétences qu'il est question, les mesures vis-à-vis desquelles la commensurabilité des schémas d'interprétation peut être comparée sont aussi nombreuses qu'ambiguës. On imagine sans peine que deux personnes pour qui il est probable que la même information prenne le même sens auront plus d'affinités que deux personnes pour qui il est probable que la même information prenne des sens différents. Néanmoins, aucune étude empirique n'a été trouvée dans la littérature afin d'affirmer ou d'infirmer ceci. Il nous appartient par le futur d'étudier et de comparer le comportement de ces mesures en regard de la commensurabilité des schémas d'interprétation. Une telle étude peut par exemple être réalisée au sein d'une organisation, le niveau hiérarchique pouvant constituer une mesure vis-à-vis de laquelle le comportement de la métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation proposée dans cette section pourra être étudié.

Intuition au départ, la métrique proposée dans cette section retranscrit quelque chose, mais quoi ? Dénominateur commun des structures interprétatives, similarité des compétences, ou encore surface d'intersection, ce qui est mesuré est surtout très flou. Limitée par la taille de l'échantillon et par la lourdeur de traitement des réponses, cette métrique a pourtant quelque chose d'extrêmement puissant qui est son caractère visuel. Quiconque comprend qu'une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation correspond à une mesure de la capacité de deux individus à donner le même sens à une information, verra bien dans un graphique de type radar comme ceux proposés figures 4.7, 4.8 et 4.11 que dans certains cas, au vu de leurs évaluations sur les axes qu'ils ont eux-mêmes définis, il semble plus probable que deux individus donnent le même sens à la même information. Les axes, même s'ils ont été définis par les individus dont les schémas d'interprétation vont être étudiés, ne représentent pas nécessairement et pas suffisamment leur capacité à mettre au jour une connaissance à partir d'une information. Leur indépendance sémantique et leur orthogonalité ne sont assurés que par le chercheur qui les a finalement construits. Les surfaces qui en découlent peuvent être biaisées et leur validité est difficile à assurer, mais surtout, à démontrer. On l'a vu, la métrique elle-même a ses limites par l'utilisation de l'opérateur *min* qui, bien que discutée, semble remplir sa fonction. N'étant pas ici dans la perspective d'une métrique qui *semble* mesurer ce pour quoi elle a été conçue, nous allons continuer notre exposé des différentes approches que nous proposons pour concevoir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation.

4.2 Connexion d'interprétations

Critiquable, la comparaison de surfaces a néanmoins ceci d'intéressant qui est qu'elle suscite la discussion. Elles ont été nombreuses les discussions qui nous ont menés à repenser cette approche afin d'en concevoir une nouvelle : la connexion d'interprétations.

4.2.1 Critiques de la comparaison de surfaces

Au fur et à mesure des échanges et des interactions, la comparaison de surfaces a mis au jour ses limitations, à savoir :

1. La façon dont sont nommés les axes n'est pas rigoureuse (c'est le schéma d'interprétation du chercheur qui y est représenté)
2. Chaque participant caractérise son schéma d'interprétation si bien que les objets comparés sont différents : il faut évaluer la mesure dans laquelle le *même sens* est donné à la *même information*
3. L'échantillon de personnes interrogées n'est pas présenté

Ces remarques nous ont menés à reconsidérer l'enquête réalisée dans la section précédente et à réfléchir à ce que devrait être une étude qui les prendrait en considération. Le nommage des axes ? Effectivement, dans certains cas le nom de l'axe correspond à une des réponses qui le constitue et dans d'autres, il est nommé par le chercheur, ce qui peut être problématique dans la mesure où les répondants doivent par la suite appréhender ces axes et leur nom. Le même sens à la même information ? En effet, chacun des répondants caractérise son schéma d'interprétation à partir d'informations qui lui sont propres, il serait plus cohérent de s'assurer que les informations qui ont été transmises ont été rigoureusement les mêmes. La présentation de l'échantillon ? Bien entendu, il ne s'agit là que d'un pré-test qui devait déboucher sur une étude plus rigoureuse dans laquelle les personnes interrogées auraient été présentées.

Tout au long de cette section, nous allons dépiler, au sens informatique du terme, ces trois remarques afin de mener le lecteur à comprendre comment la connexion d'interprétations a été conçue.

4.2.2 Présentation de la connexion d'interprétations

Les trois remarques ci-dessus forment une pile commencée par la remarque 1 et finissant par la remarque 3. Voyons comment son dépilage va nous mener à concevoir la connexion d'interprétations.

« L'échantillon de personnes interrogées n'est pas présenté »

→ Il s'agit désormais de commencer par présenter l'échantillon de personnes interrogées.

- « Chaque participant caractérise son schéma d'interprétation si bien que les objets comparés sont différents : il faut évaluer dans quelle mesure le *même sens* est donné à la *même information* »
 → Le visionnage d'une vidéo par chacun des participants va permettre de délimiter un périmètre. Les mêmes informations sont diffusées à plusieurs personnes et il va falloir évaluer la mesure dans laquelle le *même sens* est donné à ces *mêmes informations*.
- « La façon dont sont nommés les axes n'est pas rigoureuse (c'est le schéma d'interprétation du chercheur qui y est représenté) »
 → Le protocole de nommage des axes doit être défini, exprimé et expliqué. Notamment s'il est nécessaire pour l'étude que les répondants appréhendent les axes et leur nom.

Ainsi la connexion d'interprétations est une approche semblable à la comparaison de surfaces, mais qui commence par présenter l'échantillon de personnes interrogées, assure ensuite que c'est bien la même information qui est reçue par les répondants grâce au visionnage d'une vidéo et précise enfin, si c'est nécessaire, le protocole de nommage des axes qui faisait défaut à la comparaison de surfaces.

4.2.3 Collecte d'interprétations

Les données ont été collectées en utilisant un formulaire html similaire à celui présenté dans la section précédente (voir section 4.1.2.1, page 60). Les répondants sont 17 personnes (9♂, 8♀), dont on a calculé que l'âge moyen est d'une trentaine d'années. La figure 4.12 montre la répartition des profils professionnels des répondants. On remarquera que, bien que divers, ces profils sont surtout ceux de personnes ayant étudié des sciences dites dures. Ainsi, avec 17 personnes, nous sommes loin des $n = \frac{t^2 \times p(1-p)}{m^2}$ personnes que nous aurions dû interroger d'après les règles statistiques sur la conception d'un échantillon (discutable, voir [Iversen 1997] à partir de la page 39 notamment), où n est la taille minimale de l'échantillon pour qu'il soit significatif, t le niveau de confiance (habituellement fixé à 1,96 pour un niveau de confiance de 95%), p la probabilité d'occurrence de l'événement et m la marge d'erreur (généralement fixée à 5%). De telle sorte que, dans notre cas, s'il y a une chance sur deux pour que les individus donnent le même sens à la même information (ce qui est une hypothèse très lourde), nous devrions avoir un échantillon de taille : $n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (1-0,5)}{0,05^2} = 384,16$ soit 385 personnes, ce qui n'est pas réalisable (pour le moment). Nous nous contenterons donc de l'étude de la mesure dans laquelle les individus de la population considérée - et celle-là uniquement - vont donner le même sens à la même information.

De la même manière que pour la comparaison de surfaces, le contexte de l'étude a été introduit aux répondants par une animation flash semblable à celle présentée figure 4.2 (page 62). Chacun devait ensuite regarder une vidéo (1min. 42sec.)

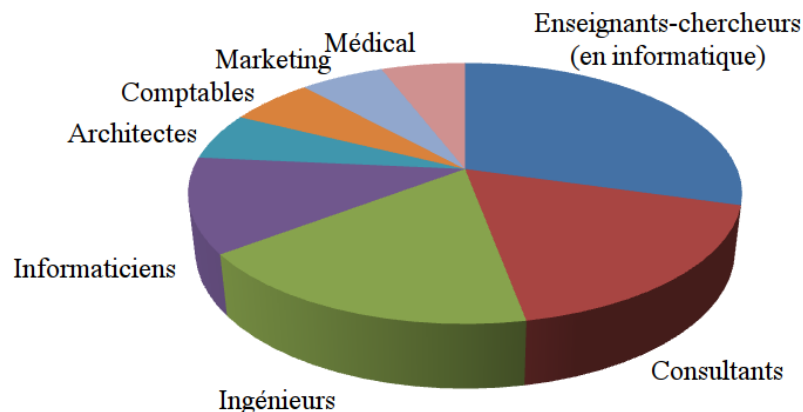


FIGURE 4.12 – Profil professionnel des répondants

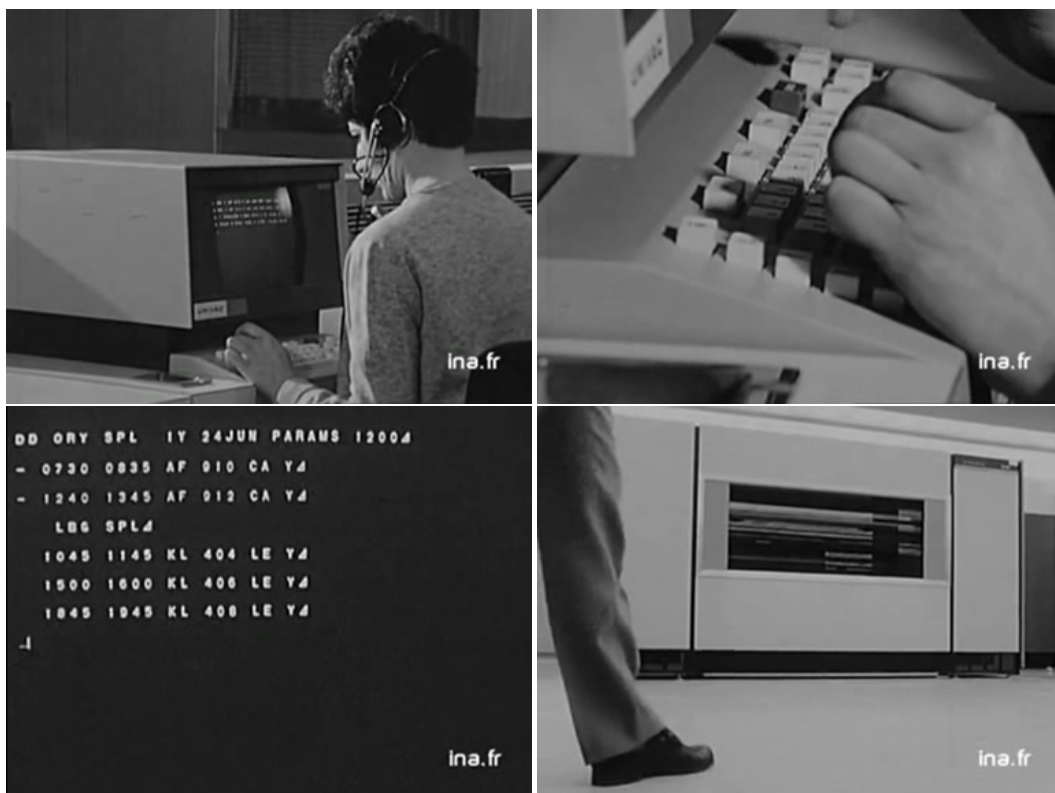
présentant le nouveau système de réservation d’Air France en 1968 [Tréguer 1968] (source : www.ina.fr). La figure 4.13 donne un aperçu de cette vidéo. Après visionnage, les répondants accédaient au formulaire à proprement parler (voir figure 4.14) où il leur était demandé :

« *Qu’induit, pour vous, la vidéo que vous venez de visionner ? Qu’en avez-vous compris ?
En au plus dix idées, phrases ou mots, caractérisez ce que les informations que vous avez perçues dans cette vidéo signifient **pour vous**.* »

L’idée étant bien sûr de faire dire aux répondants le sens qu’ils ont donné aux informations que la vidéo leur a fait parvenir. Le choix de cette vidéo n’est pas anodin : on l’a vu, la moyenne d’âge des répondants est d’une trentaine d’années, si bien que cette vidéo est le témoignage d’une époque qu’ils n’ont majoritairement pas connue. Ils auront ainsi une perception de cette vidéo qui leur est propre et qui sera différemment influencée que s’il s’agissait d’une vidéo montrant des événements actuels. Elle met en perspective les répondants en les obligeant à appréhender quelque chose qu’ils connaissent tous (un système de réservation informatisé), mais différent de ce à quoi ils ont été habitués. Chacun tentant de relier, de *connecter* les informations qu’il perçoit avec ce qui fait sens pour lui, ce qu’il a déjà vu, déjà vécu et déjà connu (voir les études dans [Rickheit 1999] et l’exemple du flux de l’eau pour expliquer le flux électrique, section 2.4.2, page 26). Le tableau 4.4 présente un exemple de réponses au formulaire, alors que l’annexe C recense l’ensemble des réponses telles qu’elles sont parvenues (128 items). Aussi bien pour des raisons de confidentialité que pour des raisons pratiques, les prénoms des répondants ont été changés. L’ordre alphabétique des prénoms correspond désormais à l’ordre chronologique d’arrivée des réponses.

1	Ordinateur
2	Opératrice
3	Clients
4	Base de donnée dynamique
5	Requête
6	Service rendu
7	Suggestion de vente
8	Stockage des données personnelles des clients
9	Accès aux données personnelles des clients
10	Données sécurisées ?
Identifiant	Alice
E-mail	a@b.c
Adresse IP	XX.XX.XX.XX

TABLE 4.4 – Exemple de réponses au formulaire

FIGURE 4.13 – Extraits de la vidéo « 1968 - Le nouveau système de réservation d'Air France » [Tréguer 1968] (source : www.ina.fr)

Premier questionnaire

INDICATIONS :

Qu'induit, pour vous, la vidéo que vous venez de visionner ? Qu'en avez-vous compris ?
 En au plus dix idées, phrases ou mots, caractérisez ce que les informations que vous avez perçues dans cette vidéo
 signifient **pour vous**.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Afin de pouvoir vous retrouver dans les résultats finaux,
 indiquez un identifiant :

Après traitement des données, vous serez sollicité à nouveau
 pour répondre à un second questionnaire, merci d'indiquer
 un e-mail de contact :

Cliquez sur "Envoyer" pour faire traiter vos réponses.
ATTENTION, vous ne pouvez participer qu'une fois.

(en cas de problème, vous pouvez me [contacter](#))

FIGURE 4.14 – Le formulaire

4.2.4 Connexion des interprétations pour concevoir des dimensions

Une fois recueillies toutes les interprétations (voir annexe C), l'idée a été la même que celle de l'approche par comparaison de surfaces : nous allons regrouper entre elles les interprétations sémantiquement similaires de manière à créer des dimensions autour desquelles nous pourrions comparer la capacité des individus à mettre au jour une connaissance à partir d'une information dans un contexte donné. Capacité qui est d'autant plus grande (respectivement faible) si leurs schémas d'interprétations sont commensurables (respectivement incommensurables).

En pratique, un tableau reprenant l'ensemble des réponses a été imprimé et chaque case a été découpée, si bien que l'on avait 128 étiquettes (autant que d'interprétations) à connecter. Chaque étiquette contient une interprétation et a été traitée non pas par répondant mais aléatoirement. Les étiquettes ont été mélangées avant d'être traitées, ceci afin de ne pas regrouper les interprétations par répondant mais bien sémantiquement, par le sens qu'elles portaient. La figure 4.15 permet d'entrevoir la disposition finale des étiquettes sur le papier, alors que la figure 4.16 en présente la version numérique. Ces deux figures mettent en lumière comment les interprétations des répondants ont été *connectées* pour créer des dimensions autour desquelles chaque répondant sera caractérisé. L'ensemble des interprétations et des dimensions peut être retrouvé dans l'annexe D de manière plus lisible que dans ces deux figures, qui ne font qu'illustrer la disposition finale des interprétations.

4.2.5 Caractérisation et comparaison des répondants

Contrairement à l'approche par comparaison de surfaces, les répondants n'ont pas été recontactés pour se caractériser sur les dimensions qui viennent d'être conçues. La conception même de ces dimensions permet d'apprendre beaucoup sur chaque répondant, nous allons voir ici comment.

Considérons par exemple le cas d'Alice. Une fois les dimensions constituées par connexion des interprétations, on retrouve dans la dimension « gestion d'informations » quatre interprétations d'Alice, à savoir : « Base de donnée dynamique », « Stockage des données personnelles des clients », « Accès aux données personnelles des clients » et « Données sécurisées ». On retrouve dans la dimension « client » trois interprétations d'Alice, à savoir : « Clients », « Requête » et « Service rendu ». De la même manière, on retrouve une interprétation d'Alice dans les dimensions « opératrice », « technologie » et « vol suggéré ». Si bien que l'on peut proposer une caractérisation du sens qu'Alice a donné aux informations bien particulières que la vidéo lui a fait parvenir dans la figure 4.17 (en bleu). Cette représentation rend commensurables les sens que les répondants ont donné aux informations que la vidéo leur a fait parvenir, il existe une commune mesure permettant de les comparer. Reprenons ici la formule discutée dans la section précédente (page 70 notamment) et utilisée pour l'approche par comparaison de surfaces : $\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$, où $\Sigma_x \cap \Sigma_y$ est la valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants x et y , qui sont deux répondants distincts, n est le nombre de dimensions et $\forall i \in \llbracket 1, n \rrbracket$, x_i, y_i sont le nombre d'interprétations des répondants x et y respectivement sur la i^{eme} dimension. Ainsi, on considérera que pour deux répondants distincts, une métrique de la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation, dans le contexte précis de donner un sens aux informations transmises par la vidéo qu'ils ont visionnée, sera la somme des minimums du nombre d'interprétations de chaque répondant sur chaque dimension.

Dans la figure 4.17, on voit comment Alice et Berthe ont perçu des choses différentes dans la vidéo³. Quatre interprétations d'Alice se retrouvent sur la dimension « gestion d'informations » alors qu'aucune de Berthe n'y a été placée. Berthe, qui, au contraire se positionne plutôt sur la dimension « opératrice » avec deux interprétation là où Alice n'en a qu'une. On détermine une valeur à la commensurabilité des schémas d'interprétation d'Alice et de Berthe en additionnant les plus petites valeurs sur chacune des dimensions, soit 1 sur la dimension « opératrice », 1 sur la dimension « vol suggéré » et 0 partout ailleurs.

Ces valeurs correspondent au sens commun donné par Alice et Berthe aux informations qui leur ont été diffusées.

3. Le lecteur aura sans doute remarqué l'absence dans cette section de graphiques de type « radar », pourtant utilisés dans l'approche par comparaison de surfaces. Comme annoncé page 70, la représentation sous forme d'histogramme est souvent préférée par les statisticiens parce qu'elle simplifie les calculs [Few 2007]. Dans le cadre de l'approche par connexion d'interprétations, les histogrammes nous ont semblé suffisamment expressifs pour caractériser et pour comparer les schémas d'interprétation des répondants.



FIGURE 4.15 – Connexion des interprétations, version papier (voir annexe D pour une version plus lisible)

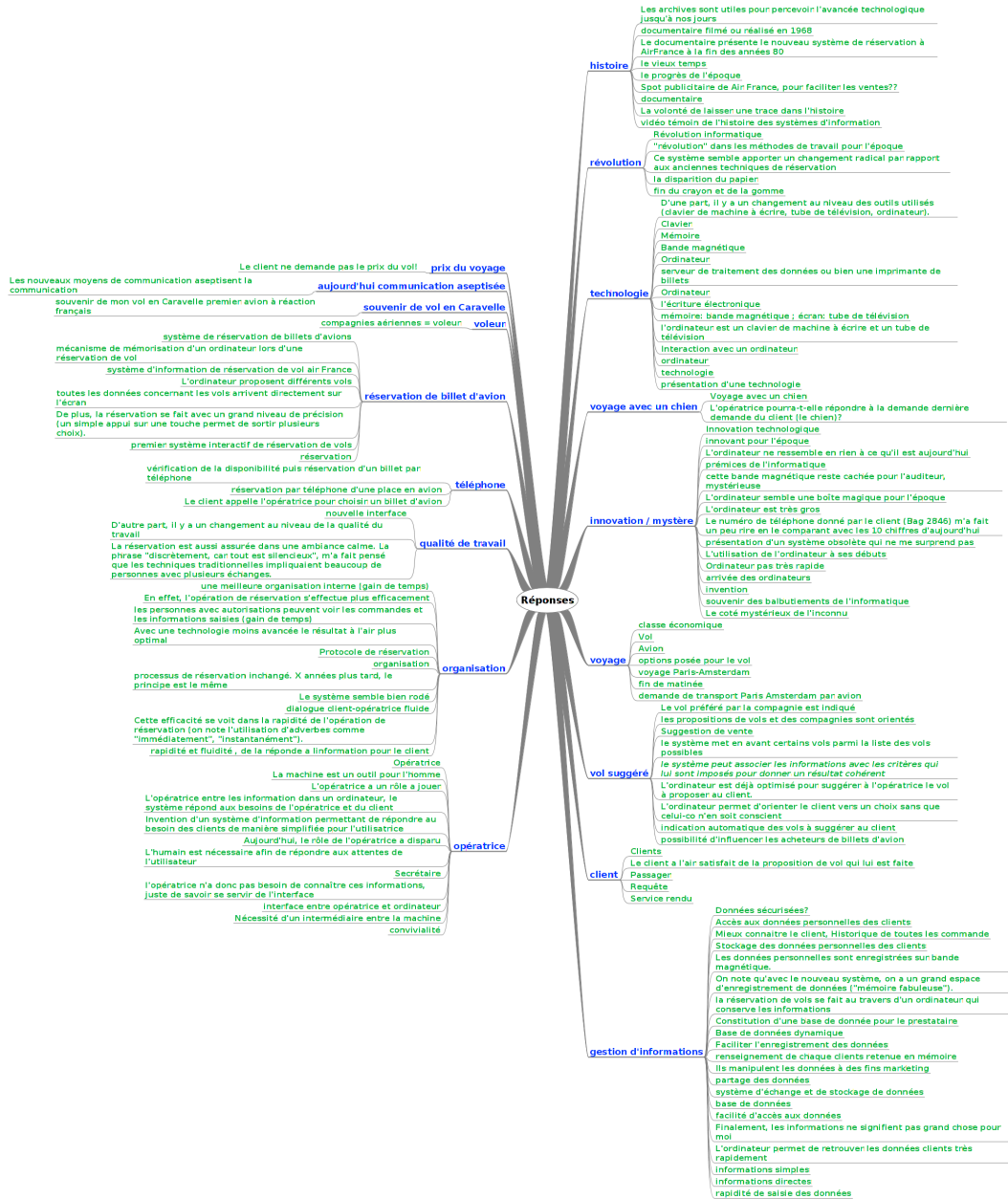


FIGURE 4.16 – Connexion des interprétations, version numérique (voir annexe D pour une version plus lisible)

	Alice	Berthe	$\min(x_i, y_i)$
gestion d'informations	4	0	0
innovation / mystère	0	0	0
technologie	1	0	0
opératrice	1	2	1
organisation	0	0	0
histoire	0	0	0
vol suggéré	1	1	1
réservation de billet d'avion	0	0	0
voyage	0	0	0
client	3	0	0
révolution	0	0	0
qualité de travail	0	0	0
téléphone	0	1	0
voyage avec un chien	0	0	0
aujourd'hui communication aseptisée	0	0	0
prix du voyage	0	0	0
souvenir de vol en Caravelle	0	0	0
voleur	0	0	0
$\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$			2

TABLE 4.5 – Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation d'Alice et Berthe

Le calcul de la valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation est précisé dans le tableau 4.5, alors que la caractérisation de chacun des répondants peut être retrouvée dans l'annexe E.

Outre le sens qui a été donné aux informations transmises par la vidéo, c'est la mesure dans laquelle les différents répondants ont donné le même sens à la même information qui nous intéresse dans cette thèse. C'est pourquoi nous avons calculé la valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation pour toute paire de répondants en procédant de la même manière que pour Alice et Berthe. Nous avons ensuite regroupé les résultats dans le tableau 4.6. La figure 4.18, générée par le code gnuplot disponible dans l'annexe G, représente les données de ce tableau et permet d'entrevoir, parmi les répondants, quels sont ceux qui ont donné le même sens aux informations transmises par la vidéo (en vert, forte commensurabilité des schémas d'interprétation) et quels sont ceux qui, au contraire, en ont interprété des choses différentes (en rouge, faible commensurabilité des schémas d'interprétation). Ce faisant, nous avons construit une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation.

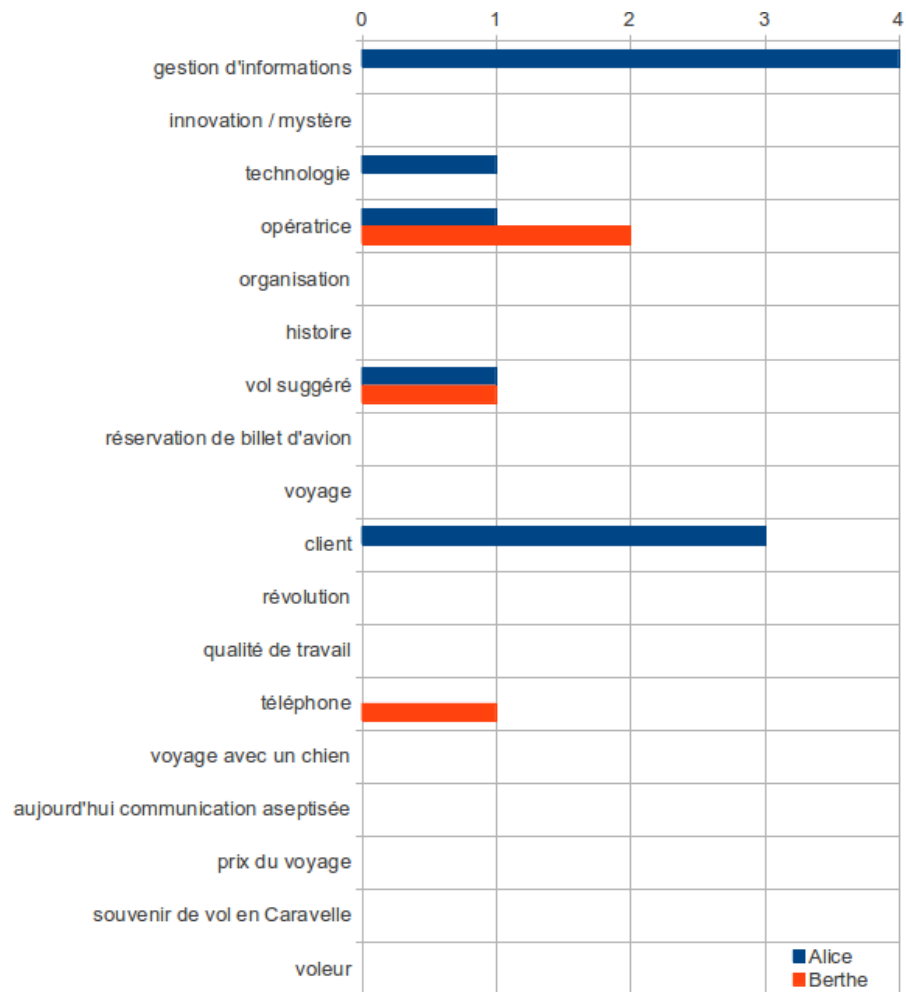


FIGURE 4.17 – Caractérisations d'Alice (en bleu) et de Berthe (en rouge)

	Alice	Berthe	Célestin	Désirée	Eugénie	Fernande	Géraldine	Henri	Ignace	Joséphine	Kléber	Léonard	Marcel	Némo	Odile	Prosper	Quentin
Alice		2	3	4	2	2	0	3	2	3	1	3	3	3	5	2	1
Berthe	2		1	3	2	0	0	1	0	3	1	3	0	1	1	0	0
Célestin	3	1		3	2	3	2	1	2	3	1	2	2	4	1	4	0
Désirée	4	3	3		2	1	0	3	1	3	1	3	2	3	3	1	1
Eugénie	2	2	2	2		5	1	2	5	4	1	4	3	4	3	4	3
Fernande	2	0	3	1	5		2	3	6	2	2	3	5	6	4	6	3
Géraldine	0	0	2	0	1	2		1	1	1	0	1	2	2	0	0	0
Henri	3	1	1	3	2	3	1		3	3	0	5	3	4	4	2	2
Ignace	2	0	2	1	5	6	1	3		3	2	3	3	5	4	5	3
Joséphine	3	3	3	3	4	2	1	3	3		0	5	1	3	2	1	1
Kléber	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0		0	1	2	1	2	1
Léonard	3	3	2	3	4	3	1	5	3	5	0		2	4	3	2	2
Marcel	3	0	2	2	3	5	2	3	3	1	1	2		4	3	2	2
Némo	3	1	4	3	4	6	2	4	5	3	2	4	4		4	4	3
Odile	5	1	1	3	3	4	0	4	4	2	1	3	3	4		4	2
Prosper	2	0	4	1	4	6	0	2	5	1	2	2	2	4	4		3
Quentin	1	0	0	1	3	3	0	2	3	1	1	2	2	3	2	3	

TABLE 4.6 – Les commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants

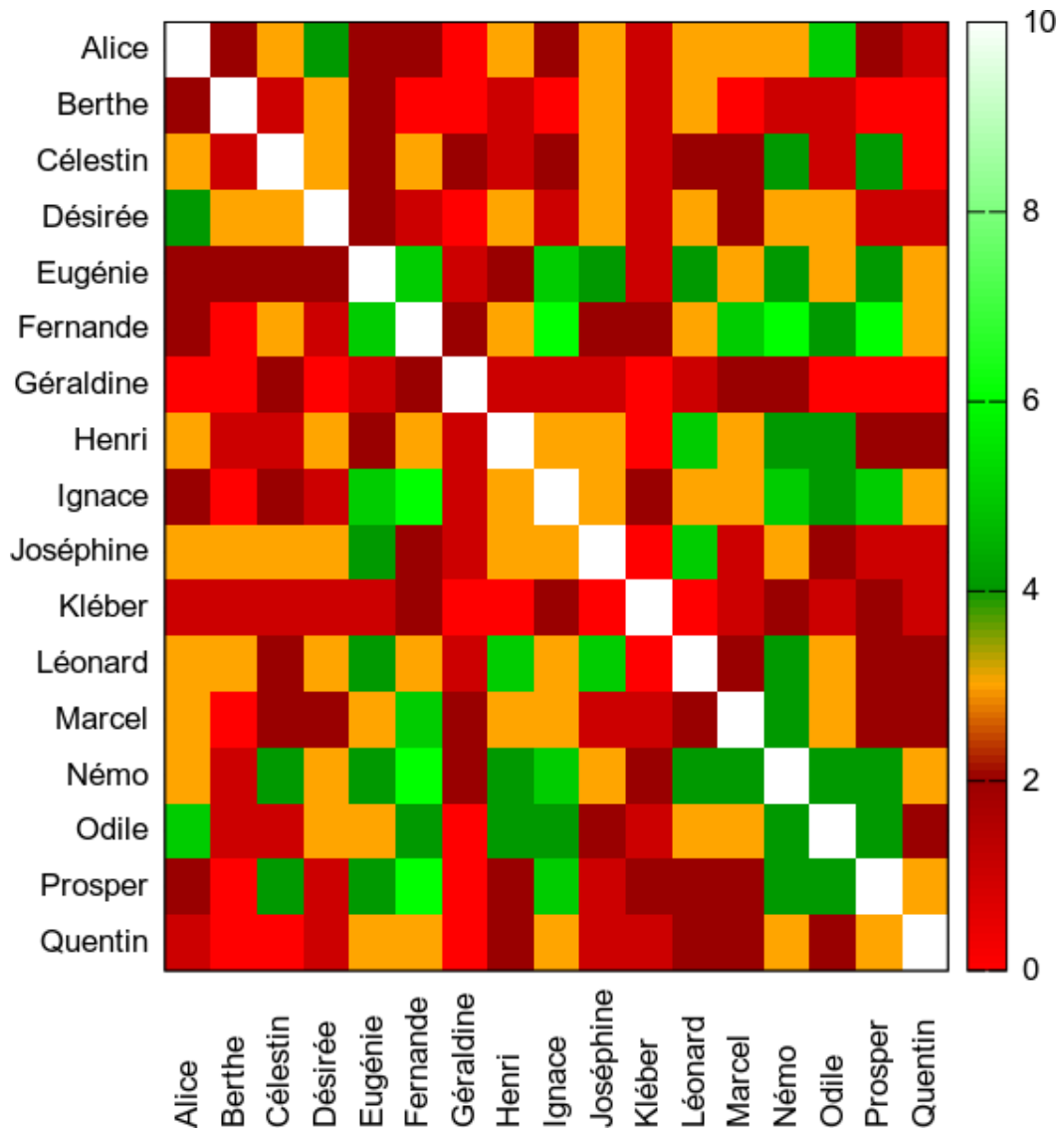


FIGURE 4.18 – Les commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants

4.2.6 Interprétation des résultats et discussion

Alors qu'il n'était pas clair, avec l'approche par comparaison de surfaces, si ce qui résultait de la mesure était vraiment ce qui était mesuré, la connexion d'interprétations possède cette spécificité bien particulière : elle définit le périmètre de son investigation. Une même information est diffusée aux différents répondants. La façon dont chacun a interprété les informations qui lui sont parvenues diffère d'un répondant à l'autre et la connexion d'interprétations permet d'évaluer la mesure dans laquelle ces interprétations diffèrent, d'un répondant à l'autre. Le lecteur attentif aura noté que le nommage des axes n'a pas été défini, exprimé et expliqué, attendu du fait qu'il ne concerne plus les répondants qui ne sont pas invités à répondre à un second questionnaire comme c'était le cas dans l'approche par comparaison de surfaces. Ce faisant, les axes peuvent être nommés par le chercheur de manière pas nécessairement accessible pour les répondants qui, eux, ne sont concernés que par les résultats finaux comme ceux présentés dans le tableau 4.6. Ce « raccourci » a simplifié l'approche, la démarche expérimentale et le processus de nommage des axes, sans altérer les résultats finaux puisqu'il a été tout à fait opaque pour les répondants.

Pour commencer, l'ensemble des interprétations est collecté (section 4.2.3, page 77). Chaque interprétation est ensuite connectée à celles qui lui sont sémantiquement proches (section 4.2.4, page 80). Une fois ces connexions réalisées, l'approche a permis d'identifier des dimensions qui sont des « grandes lignes interprétatives » mises au jour à partir des interprétations des répondants et valables pour ces répondants uniquement. Les répondants auraient dû, comme dans l'approche par comparaison de surfaces, être recontactés pour se caractériser sur chacune de ces dimensions. Or, leurs interprétations ont déjà permis de les caractériser : plus elles menaient à la conception d'une dimension, plus l'évaluation du répondant sur cette dimension était importante. De ce principe, l'approche par connexion d'interprétations a permis de caractériser chacun des répondants sur les dimensions (section 4.2.5, page 81). Caractérisés sur des dimensions commensurables, les répondants ont ensuite été comparés deux à deux en utilisant la formule définie dans l'approche par comparaison de surfaces : $\Sigma_x \cap \Sigma_y = \sum_{i=1}^n \min(x_i, y_i)$ pour déterminer la valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation. L'ensemble des résultats a été repris dans un tableau (tableau 4.6) mettant en exergue la mesure dans laquelle les différents répondants ont donné le même sens à la même information, ce qui, on le rappelle, est la problématique de cette thèse.

La validité conceptuelle de l'approche par connexion d'interprétations doit être énoncée une fois pour toutes. On rappelle que la validité conceptuelle d'une mesure correspond en psychométrie au degré dans lequel une technique de mesure évalue ce qu'elle est censée évaluer [Kearney 1997]. On considère qu'il y a forte validité lorsque : (a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques et (b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures. Voyons comment et pourquoi l'approche par connexion d'interprétations est conceptuellement valide.

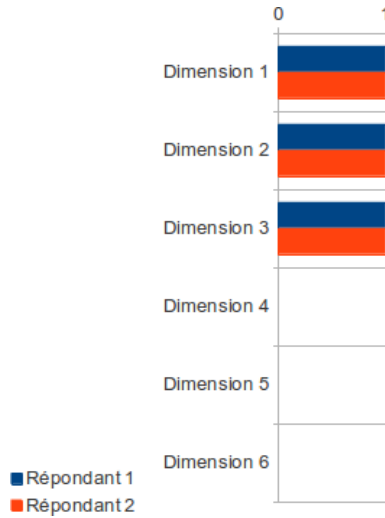


FIGURE 4.19 – Forte commensurabilité des schémas d'interprétation ($\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 3$) : les répondants 1 et 2 ont donné le même sens aux mêmes informations

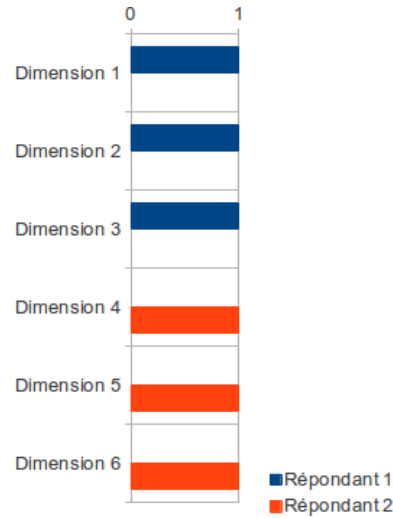


FIGURE 4.20 – Faible commensurabilité des schémas d'interprétation ($\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 0$) : les répondants 1 et 2 ont donné des sens différents aux mêmes informations

(a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques

L'approche par connexion d'interprétations est un moyen pour déterminer une valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétations. Autrement dit, il s'agit d'une approche permettant de déterminer la mesure dans laquelle le même sens est donné à la même information par plusieurs personnes dans un contexte précis. Il est clair, ne serait-ce que géométriquement, sur la figure 4.19 que si deux répondants ont des évaluations élevées sur les *mêmes* dimensions, la valeur de la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation sera élevée : il s'agit de la somme des plus petites valeurs sur chacune des dimensions (dans le cas de la figure 4.19, $\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 1 + 1 + 1 + (0 \times 3) = 3$), les deux répondants ont donné le même sens aux mêmes informations. Dans un cas différent, si deux répondants ont des valeurs élevées mais sur des dimensions qui ne sont *pas les mêmes*, alors la valeur de la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation sera faible : il s'agit de la somme des plus petites valeurs sur chacune des dimensions (dans le cas de la figure 4.20, $\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 0 \times 6 = 0$), ils ont donné des sens différents aux mêmes informations. Ainsi l'approche par connexion d'interprétations a permis de concevoir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation qui opère en accord avec les attentes théoriques : elle permet effectivement d'établir la mesure dans laquelle plusieurs individus donnent le même sens à la même information.

(b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures

Qualitatives, sous-entendues et parfois non verbales, les mesures auxquelles la commensurabilité des schémas d'interprétation pourrait être comparée sont nombreuses mais restent à définir. Se basant sur les données auxquelles nous avons eu accès, dans le cas de notre étude lorsque la commensurabilité des schémas d'interprétation est supérieure à 4, on a noté que les répondants concernés avaient suivi des formations supérieures similaires (même domaine d'activité) ou se connaissaient depuis longtemps (vécu commun). De la même manière, les paires de répondants ayant une commensurabilité des schémas d'interprétation nulle ont souvent peu répondu au formulaire (donc peu d'évaluations communes sur les dimensions) ou ont suivi des formations supérieures distinctes (domaines d'activités différents). Dans le tableau 4.6, on remarquera des répondants aux profils particuliers : ceux qui ont une commensurabilité des schémas d'interprétation souvent nulle comme Berthe, Géraldine et Kléber, ou encore ceux qui en ont une jamais nulle comme Eugénie et Némó. On pressent assez bien quelles conclusions peuvent être tirées de ces données : Berthe, Géraldine et Kléber sont ceux des répondants qui ont le plus rarement donné le même sens aux informations que la vidéo leur a fait parvenir, alors que Eugénie et Némó sont ceux des répondants qui ont le plus souvent donné le même sens aux informations que la vidéo leur a fait parvenir, le sens qu'ils ont donné à ces informations est commun à tous les répondants.

Une analyse approfondie de ces données permettrait d'obtenir des informations utiles aux organisations. En effet le choix d'une vidéo à visionner en ligne n'est pas anodin : on imagine assez aisément comment cette vidéo pourrait être remplacée par des outils de *e-learning* ou par des dispositifs pédagogiques propres à chaque organisation. L'approche par connexion d'interprétations est ainsi tout à fait intégrable dans une démarche managériale visant à étudier et à cartographier les sens que peuvent donner les employés et collaborateurs à une même information, au sein d'une organisation. Doit néanmoins se poser alors la question de l'éthique de l'utilisation de cette approche dans les organisations, notamment afin d'éviter toute dérive managériale qui pourrait desservir les employés et collaborateurs (voir la perspective 6.3.2, page 120 à ce sujet). Les techniques de cartographie cognitive sont déjà bien intégrées dans les organisations. Le lecteur intéressé pourra d'ailleurs consulter [Kearney 1997] à partir de la page 593 notamment. Voyons comment elles peuvent être utilisées pour établir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation intégrable dans une perspective managériale.

4.3 Analyse de degrés

Les deux approches précédentes ont mené à la conception d'outils : dans la comparaison de surfaces, alors qu'ils ne se comprenaient pas forcément entre eux, les gens arrivaient à s'appropriier le sens que chacun attribuait aux axes définis ; dans l'approche par connexion d'interprétations, alors qu'ils ont donné des sens parfois différents aux mêmes informations, l'approche a permis de caractériser chaque répondant, ou tout du moins ce sens qu'il a donné aux informations qui lui sont parvenues et ce afin de rendre commensurables les répondants entre eux et de connaître dans quelle mesure les sens ont convergé ou divergé. Ces approches ont mené les répondants à mettre en lumière, en quelque sorte, leurs schémas d'interprétation pour le contexte donné, un peu à la manière de A.R. Kearney et S. Kaplan qui ont proposé une méthode pour expliciter les modèles mentaux [Kearney 1997] (voir page 28).

L'approche pour évaluer une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation proposée dans cette section commence par (1) faire construire un graphe représentant un concept donné par plusieurs personnes, pour ensuite (2) comparer les degrés des nœuds de ces graphes pour évaluer la commensurabilité des schémas d'interprétation des personnes considérées.

4.3.1 Un peu de formalisme

Dans [Ozesmi 2004], les auteurs présentent plusieurs outils de la théorie des graphes pour comparer des cartes cognitives. Les coefficients de similarité ont été les premiers à attirer notre attention ([Ozesmi 2004], p. 52). Ils permettent de comparer deux cartes cognitives en se basant sur les nœuds qu'elles contiennent. Si le coefficient de similarité S2 correspond à la proportion de mêmes nœuds présents dans les deux cartes cognitives, le coefficient de similarité S4 correspond lui à la proportion de mêmes nœuds présents ou absents des deux cartes cognitives. Le coefficient de similarité S6 reprend quant à lui S4 en le standardisant pour tous les motifs possibles [Gower 1985]. Ainsi c'est surtout aux nœuds contenus par des cartes cognitives que les auteurs de [Ozesmi 2004] se sont intéressés, mais pas uniquement : ils étudient non seulement les nœuds les « plus mentionnés », mais aussi les « plus centraux ». Les premiers sont ceux qui sont mentionnés par le plus de personnes, afin d'avoir une idée de ce qui est le plus important pour elles. On peut par exemple comparer les nœuds les plus mentionnés pour plusieurs groupes d'individus afin de voir quelles différences ou similarités on retrouve. Les seconds nœuds, les plus centraux, sont ceux qui possèdent le plus fort degré dans la carte cognitive, c'est-à-dire ceux qui sont le plus fortement influencés par les autres et/ou qui les influencent le plus fortement. En résumé :

Les nœuds les « plus mentionnés » sont ceux qui sont mentionnés par le plus grand nombre de personnes, alors que les nœuds les « plus centraux » sont ceux qui, pour une personne donnée, possèdent le plus fort degré dans un graphe.

Un autre moyen d'analyser les cartes cognitives est de compter les nombre de nœuds (N) et de connections (C) et d'étudier leur densité (D). Il s'agit d'un index de connectivité qui montre dans quelle mesure le graphe est connecté ou pas et qui se calcule comme suit dans le cas de nœuds pouvant agir sur eux-mêmes :

$$D = \frac{C}{N^2}$$

Le nombre de connections est divisé par le nombre de connections possibles dans un graphe entre N nœuds (voir à ce sujet [Hage 1984] sur la centralité dans les réseaux). Si la densité est forte, de nombreuses relations causales entre les nœuds ont été perçues. Lors de leur recherches, les auteurs de [Ozesmi 2004] ont noté que les experts avaient tendance à déprécier les connaissances de leurs collaborateurs qui pourtant percevaient au moins autant de relations entre les nœuds qu'eux d'après l'étude de la densité.

Prenant appui sur les travaux de F. Harary et al. [Harary 1965], on peut proposer de s'intéresser au type des nœuds, le type est ce qui montre comment les nœuds interagissent entre eux. Dans un graphe orienté, le type d'un nœud v est donné par son degré entrant noté $d^+(v)$ et son degré sortant noté $d^-(v)$. Le degré entrant correspond au nombre de connections dirigées vers v alors que le degré sortant correspond au nombre de connections sortantes de v . Un nœud v peut être :

- émetteur (« *transmitter* », [Ozesmi 2004], p. 51) lorsqu'il a un degré sortant positif et un degré entrant nul ($d^-(v) > 0$ et $d^+(v) = 0$),
- récepteur (« *receiver* », [Ozesmi 2004], p. 51) lorsqu'il a un degré sortant nul et un degré entrant positif ($d^-(v) = 0$ et $d^+(v) > 0$),
- ordinaire lorsque ses degrés sortant et entrant sont positifs ($d^-(v) > 0$ et $d^+(v) > 0$).

Le *degré* d'un nœud dans un graphe correspond à « *the size of its adjacency set*⁴ » [Golumbic 2004]. Autrement dit, il s'agit du nombre de liens connectant ce nœud au reste du graphe. Pour un nœud v , on note son degré $deg(v)$. Ainsi dans le graphe figure 4.21, le degré du nœud 1, noté $deg(1)$ vaut 2 alors que $deg(2) = deg(3) = 1$. La *centralité* d'un nœud v est donnée par son degré : $c(v) = deg(v) = d^+(v) + d^-(v)$. Elle correspond à la contribution de v dans le graphe, elle montre comment v est connecté avec les autres nœuds et donc, son importance relative. La figure 4.21 montre que le nœud 1 est central par rapport aux nœuds 2 et 3, en effet son degré est supérieur.

D'autres mesures peuvent bien entendu être envisagées comme notamment l'index hiérarchique h de N. Mac Donald [MacDonald 1983] :

$$h = \frac{12}{(N-1)N(N+1)} \sum_v \left[\frac{d^-(v) - \sum d^-(v)}{N} \right]^2$$

où N est le nombre total de nœuds. Cet index vaut 0 lorsque le système est démocratique et 1 lorsqu'il est hiérarchique. On renverra le lecteur intéressé à la lecture de [Ozesmi 2004] où les auteurs reprennent les mesures présentées ici.

4. « la taille de son ensemble d'adjacence »

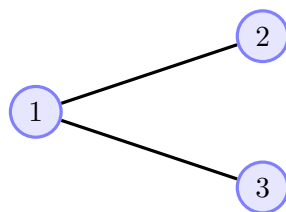


FIGURE 4.21 – Le degré des nœuds dans un graphe, ici $deg(1) = 2$ alors que $deg(2) = deg(3) = 1$

Au vu de ces mesures, de nos expériences sur le terrain et de nos convictions personnelles, nous proposons dans cette section une approche pour évaluer une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation. Cette approche se base sur (1) la construction par des individus de graphes représentant un concept donné et sur (2) la comparaison des degrés des nœuds de ces graphes.

Nous allons donc évaluer la similarité des graphes construits pour en déduire une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation.

4.3.2 Concevoir des graphes

Une fois encore, la question de ce qui est représenté se pose : concevoir des graphes, certes, mais quel sens donner aux nœuds et aux arêtes représentés ? S'agit-il de cartes cognitives au sens introduit dans [Craik 1943] ou alors de simples représentations de perceptions individuelles qui auront été contextualisés ? Selon nous, ce qui importe ici est que pour un même échantillon d'individus, la représentation ait le même sens pour tous. Difficile de mesurer quoi que ce soit si l'on compare des masses à des fréquences par exemple. Ainsi il appartient au chercheur de s'assurer que ce qui va être représenté dans le graphe a été compris de la même manière par tous les participants.

Lorsqu'il s'agit de cartes cognitives, quatre⁵ moyens sont envisageables selon [Ozesmi 2004] pour concevoir les graphes :

1. à partir de questionnaires,
2. par extraction à partir de textes écrits,
3. à partir de données montrant des relations causales,
4. au travers d'entretiens où les gens les dessinent directement.

Bien qu'il ne soit pas ici explicitement question de cartes cognitives, on va s'intéresser au dernier moyen pour concevoir les graphes dans cette section : les entretiens où les gens dessinent leur graphe directement. C'est le moyen que nous avons entrepris, utilisé et étudié.

5. Grâce au travail d'état de l'art réalisé dans la première partie de cette thèse, on se permet ici d'imaginer un cinquième moyen permettant de concevoir une carte cognitive : l'observation-participative au sens introduit dans [Jordan 1996] (voir page 43).

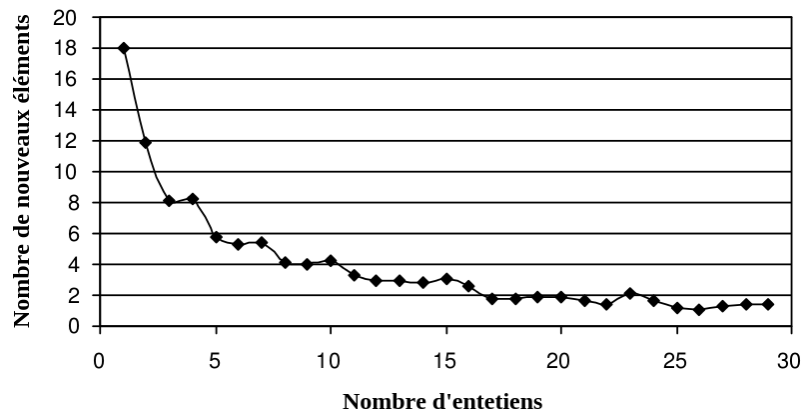


FIGURE 4.22 – Évolution du nombre de nouveaux éléments en fonction du nombre d'entretiens (source : [Ozesmi 2004])

Des entretiens en profondeur sont réalisées individuellement ou en groupe afin d'identifier d'une part les concepts et d'autre part les relations qui les relient. On commence par expliquer aux participants ce que l'on attend d'eux, c'est-à-dire comment dessiner le graphe représentant ce qui leur semble important dans le contexte donné. On peut ensuite leur poser des questions ouvertes du type : « quand je mentionne [tel concept] et toutes ses implications, quels éléments vous viennent à l'esprit ? Comment interagissent-ils entre eux ? », ou encore : « quels éléments affectent selon vous [tel concept] ? Comment interagissent-ils entre eux ? ». Après avoir listé ces éléments, on demande aux participants d'expliquer les relations entre eux. On liste les éléments sur un tableau ou une grande feuille de papier et on leur demande de les relier en expliquant les liens. À tout moment de nouveaux éléments peuvent être ajoutés. Lorsque la personne sent qu'elle n'a plus rien à ajouter, alors le graphe peut être considéré comme construit. Il est recommandé au chercheur entreprenant de tels entretiens de réaliser son propre graphe auparavant de manière à ne pas influencer la construction en cours. La figure 4.22 montre le nombre de nouveaux éléments ajoutés en fonction du nombre d'entretiens. Pour K. Carley et M. Palmquist la stagnation mise en lumière dans cette figure peut être causée par une limite de vocabulaire pour un sujet donné [Carley 1992].

4.3.3 Réalisation d'entretiens

Avant toute chose, comme annoncé précédemment, le chercheur entreprenant la réalisation de cartes cognitives au travers d'entretiens, se doit de réaliser sa propre cartographie cognitive du concept concerné afin de minimiser l'influence qu'il pourrait avoir sur les constructions à venir. On se propose ici d'étudier la similarité des graphes associés au concept « Système d'Information ». La figure 4.23 montre la cartographie cognitive représentant le concept « Système d'Information » que l'auteur a réalisée.

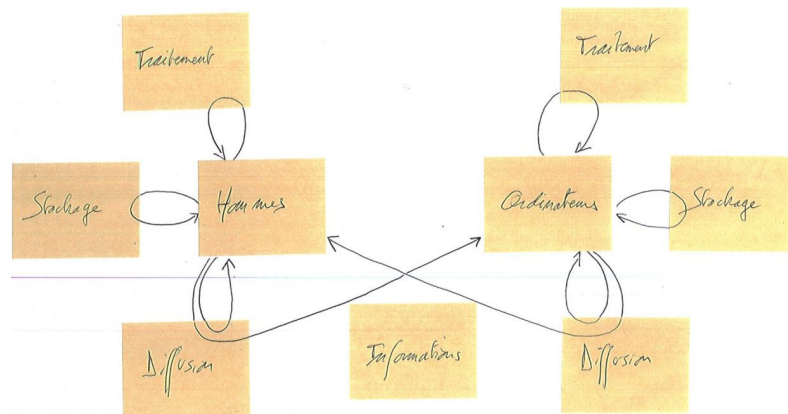


FIGURE 4.23 – Représentation du concept « Système d'Information » pour l'auteur

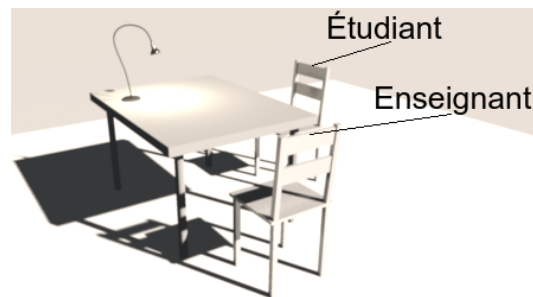


FIGURE 4.24 – Disposition du mobilier pendant un entretien type

En pratique, les entretiens ont été effectués auprès d'une dizaine d'étudiants de niveau Licence (en regard de la figure 4.22, dix entretiens est un nombre satisfaisant, mais pas excellent). Des étudiants de gestion pour la première moitié et d'informatique pour la seconde. Les entretiens ont été réalisés individuellement et la configuration était toujours telle que présentée dans la figure 4.24, de manière à ne pas placer de mobilier entre le chercheur et le répondant. Les étudiants ont été sollicités par le secrétariat ou bien directement à la pause pendant des cours. L'objectif et le fonctionnement des entretiens leur ont été présentés et le lien enseignant-étudiant a été explicitement mis de côté de part le fait qu'ils ont été informés de l'absence d'évaluation. Les étudiants intéressés et ayant participé à un entretien sont ainsi devenus des répondants de l'approche par analyse de degrés.

Individuellement, donc, et toujours dans la disposition telle que présentée figure 4.24, les entretiens ont duré en moyenne 7,14 minutes. Un bloc entier de post-its de petite taille ainsi qu'un stylo étaient remis au répondant et le chercheur commençait avec un discours comme celui-ci :

« Imaginez que vous deviez expliquer ce qu'est un « Système d'Information » à quelqu'un qui ne sait absolument pas ce que c'est. De quels concepts ou idées auriez-vous besoin ? »

Le répondant était ensuite invité à écrire ces concepts ou idées sous forme de mots sur autant de post-its que nécessaire. Les propos du chercheur pouvaient être complétés de manière à tranquilliser le répondant déboussolé par une question au périmètre si peu défini. Ainsi, il nous est arrivé de dire : « Si vous deviez expliquer à votre grand-mère, par exemple, ce que vous avez compris qu'un « Système d'Information » pouvait être, quels mots utiliseriez-vous ? Listez ces mots sur autant de post-its que nécessaire. ». Il nous a semblé important d'insister sur l'absence d'évaluation à plusieurs reprises, notamment en répétant qu'il n'y avait pas de « bonne ou mauvaise réponse » mais que c'était avant tout le sens que le répondant donnait au concept « Système d'Information » qui intéressait ici. Même lorsqu'il croyait avoir fini, le répondant était relancé de manière à s'assurer qu'aucun concept n'avait été oublié. Après quoi, une feuille A3 lui était remise et il était invité à y positionner ces post-its. À tout moment d'autres concepts pouvaient être ajoutés et à la fin de l'entretien, il était demandé au répondant si la production qu'il avait faite correspondait pour lui à la représentation de ce qu'est un « Système d'Information », afin de s'assurer qu'il ne manquait ni idée, ni mot clé dans la cartographie cognitive qu'il avait réalisée.

Le temps entre la fin de la question et le début d'une réponse a été en moyenne de 10,29 secondes. Il aurait été très enrichissant de recueillir des données supplémentaires, d'ordre oculométrique par exemple, afin de compléter notre étude. On aurait ainsi pu analyser le mouvement des yeux des répondants et notamment les post-its sur lesquels leurs regards s'attardaient et ceux qui, au contraire, étaient peu regardés. Cette limitation pourra néanmoins être levée dans des travaux futurs. La figure 4.25 est la première cartographie cognitive représentant « Système d'Information » réalisée, en version papier. Une version numérique en a été conçue figure 4.26 et l'ensemble des cartographies cognitives recueillies en version papier est présenté en annexe H.

4.3.4 Comparaison des cartographies cognitives

Rassemblées, ces cartographies sont d'abord le reflet d'un manque de fédération dans la définition de ce qu'est un « Système d'Information ». L'annexe H met ceci en lumière de manière assez flagrante et peut amener l'enseignant en Systèmes d'Information à se demander quels résultats auraient été obtenus si une expérience semblable avait été menée dans plusieurs grandes organisations. Ainsi, c'est sur l'analyse des degrés des graphes induits par ces représentations que repose le fonctionnement de l'approche présentée dans cette section. Les nœuds les plus mentionnés ainsi que ceux qui sont les plus centraux (de degré maximal) vont être étudiés. Pour obtenir les premiers on a énuméré l'ensemble des étiquettes et compté le nombre d'apparitions de chacune. Ainsi « Données » que l'on a retrouvé treize fois correspond aussi bien à « données », qu'à « base de données » ou encore « structure de données ». Le tableau 4.7 recense les nœuds les plus mentionnés par l'ensemble des répondants. Ceux qui ne sont apparus qu'une ou deux fois n'y figurent pas. Pour obtenir les seconds, les nœuds les plus centraux, chaque cartographie cognitive a été regardée comme un graphe non orienté. Les post-its devenant des nœuds et leur position aussi bien que les marques les reliant devenant des arêtes. Ainsi pour la première

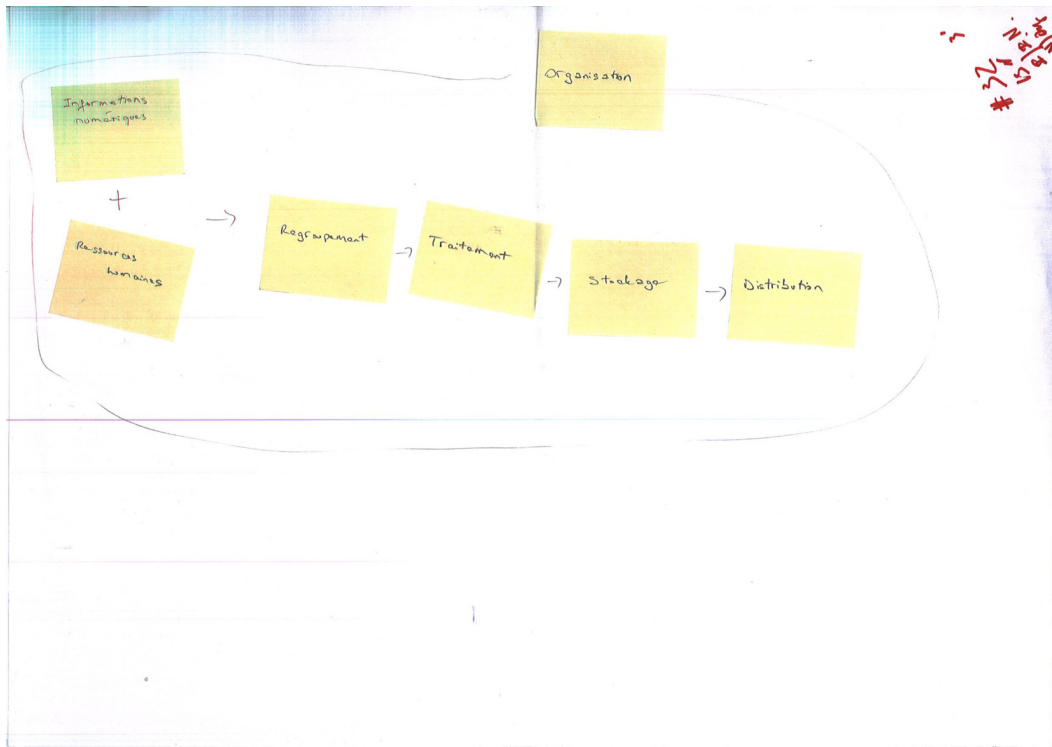


FIGURE 4.25 – Exemple de cartographie cognitive représentant le concept « Système d’Information », version papier

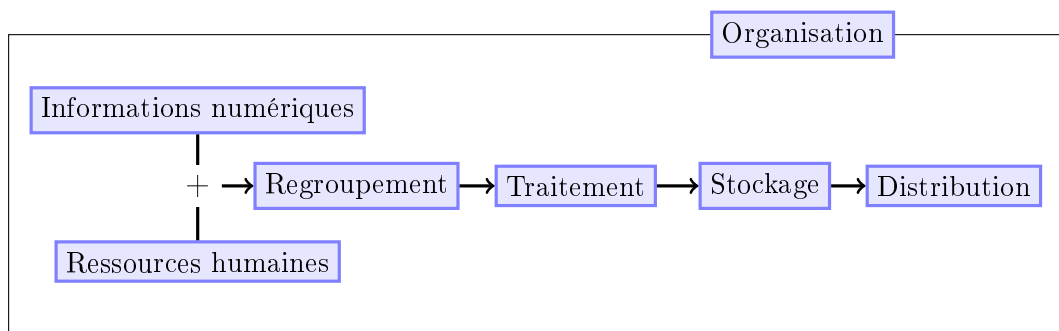


FIGURE 4.26 – Exemple de cartographie cognitive représentant le concept « Système d’Information », version numérique

	Données	13
Ressources humaines		10
Informatique		10
Informations		7
Stockage		3
Organisation		3

TABLE 4.7 – Les nœuds les plus mentionnés par les répondants et leur nombre d'apparitions

Répondant 1	Informations numériques Ressources humaines
Répondant 2	Visibilité / Droit
Répondant 3	Hiérarchie
Répondant 4	Humain
Répondant 5	Base de données
Répondant 6	Données Information
Répondant 7	Utilisateur
Répondant 8	Logiciel & Application Structure de données
Répondant 9	S'informer Langage commun
Répondant 10	Diffuser informations

TABLE 4.8 – Les nœuds les plus centraux par répondant

cartographie cognitive (figures 4.25 et 4.26), les nœuds les plus centraux sont ceux qui ont le degré le plus élevé, autrement dit les opérands du nœud « + », à savoir « Informations numériques » et « Ressources humaines ». Le tableau 4.8 recense, par répondant, quels sont les nœuds les plus centraux, alors que le tableau 4.9 présente ces mêmes nœuds, les plus centraux pour chaque répondant, en regard des nœuds les plus mentionnés. Cette disposition permet d'obtenir une caractérisation des cartographies cognitives des répondants, non seulement par les nœuds qui leur ont semblé les plus centraux, mais aussi par ceux qui ont été les plus mentionnés. La figure 4.27 montre les répondants pour lesquels les nœuds centraux sont communs, mettant en exergue ceux qui ont donné le même sens au concept « Système d'Information », distinguant ceux qui possèdent une forte commensurabilité entre leurs schémas d'interprétation dans le contexte des « Systèmes d'information ».

4.3.5 Interprétation des résultats et discussion

Cette approche a ses forces et ses faiblesses. D'un concept, on demande à des individus de représenter leur compréhension, la « façon dont ils expliqueraient ce

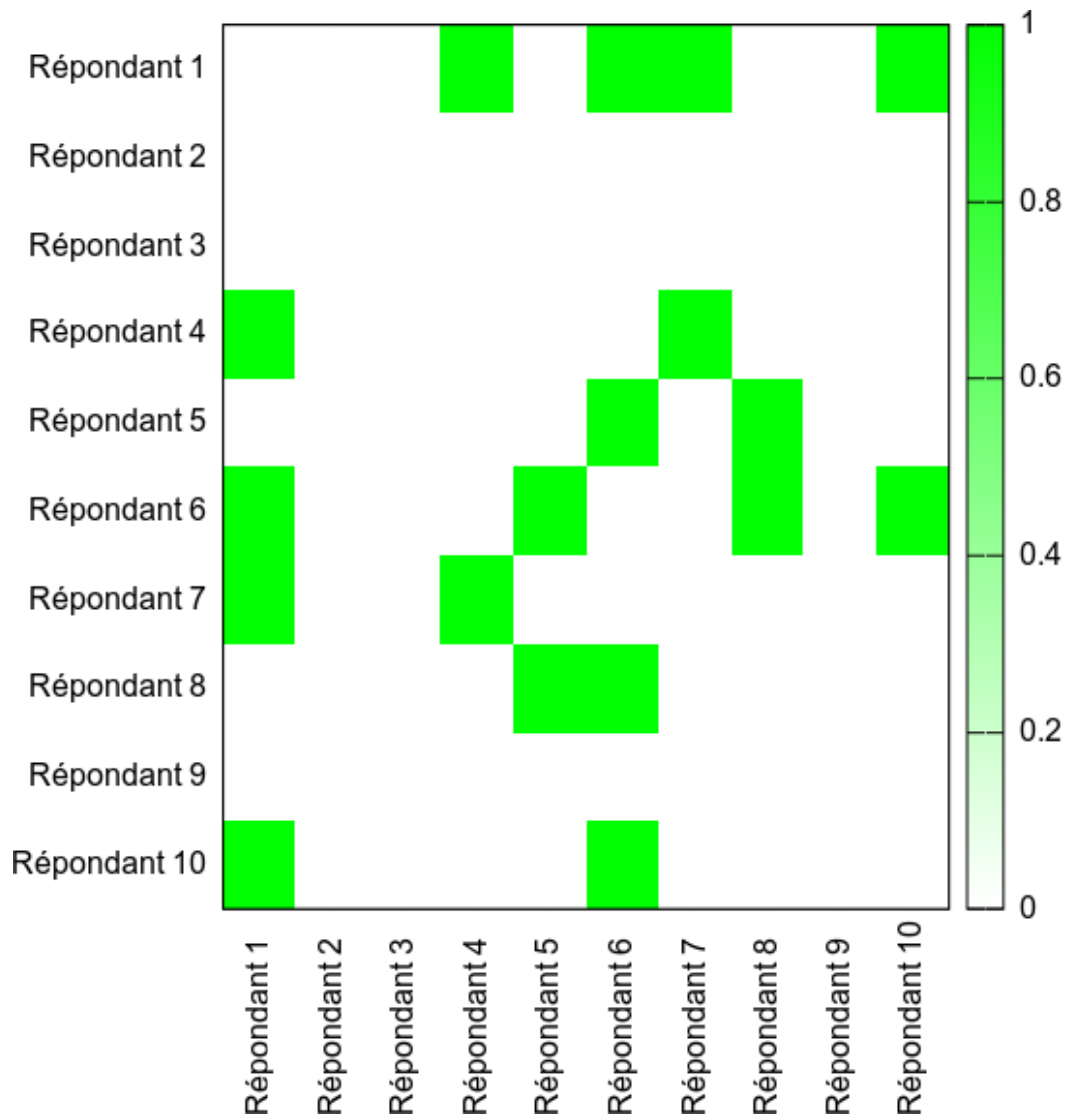


FIGURE 4.27 – Les répondants dont les nœuds les plus centraux sont communs

	Données	Ressources humaines	Informations	Autres
Répondant 1		Ressources humaines	Informations numériques	
Répondant 2				Visibilité / Droit
Répondant 3				Hiérarchie
Répondant 4		Humain		
Répondant 5	Base de données			
Répondant 6	Données		Information	
Répondant 7		Utilisateur		
Répondant 8	Structure de données			Logiciel & Application
Répondant 9				S'informer, Langage commun
Répondant 10			Diffuser informations	

TABLE 4.9 – Les nœuds les plus centraux par répondant (lignes) en regard des nœuds les plus mentionnés (colonnes)

qu'ils en ont compris ». Cette représentation est une cartographie cognitive du dit concept. L'approche par analyse de degrés tend à faire de chaque cartographie cognitive un graphe non-orienté dont il serait possible d'étudier la similarité par l'analyse de leurs degrés. On s'intéresse alors aux nœuds les plus mentionnés par les répondants, ainsi qu'à ceux qui sont les plus centraux, ceux dont le degré est le plus important. En pratique, les premiers sont les idées ou les concepts retrouvés sur le plus grand nombre de post-its, alors que les seconds sont les post-its les plus connectés au reste de la cartographie cognitive. On l'a vu dans le tableau 4.7, pour expliquer le concept « Système d'Information », les répondants ont majoritairement choisi de parler de « Données » (13 apparitions). Les « Ressources humaines » ainsi que l'« Informatique » ne viennent qu'après avec 10 apparitions.

Une fois mis en lumière ces nœuds les plus mentionnés, une analyse plus approfondie de chaque cartographie cognitive nous a amenés à concevoir le tableau 4.8, où les nœuds les plus centraux par répondant sont présentés. Pour le premier répondant, on a vu que c'est le nœud « + » qui possède le plus fort degré (voir figure 4.26). Les deux opérands auxquels il se réfère ont ainsi été sélectionnés comme étant les nœuds les plus centraux, à savoir « Informations numériques » et « Ressources humaines ». Pour le second répondant (voir figure H.2, annexe H, page 174), c'est le nœud « Visibilité / Droit » qui possède le degré le plus important. Le tracé de marques entre ce nœud et les autres post-its par le répondant lève toute ambiguïté,

ce qui n'est pas le cas dans toutes les cartographies cognitives étudiées. En effet, la cartographie cognitive du troisième répondant par exemple (figure H.3, page 175) n'est pas aussi explicite et le choix du nœud le plus central s'est tourné vers « Hiérarchie » qui possède, si l'on trace une arête entre chaque nœud, le degré le plus important. Et c'est souvent cette technique qui a été utilisée : celle du tracé d'arêtes virtuelles entre les nœuds lorsqu'il n'existe pas de tracé réel par le répondant. Ce faisant, nous avons déterminé quels étaient les nœuds les plus centraux pour chaque répondant. On remarquera que dans la cartographie cognitive proposée par l'auteur, figure 4.23, « Hommes » et « Ordinateurs » sont les nœuds les plus centraux.

Dans l'échantillon étudié, les nœuds les plus centraux appartiennent à l'une de ces catégories de nœuds les plus mentionnés : « Données », « Ressources humaines » ou « Informations ». Lorsque ce n'est pas le cas, il s'agit de nœuds centraux que l'on a appelé « originaux », c'est-à-dire qu'ils n'appartiennent pas à une catégorie de nœuds les plus mentionnés. Les répondants 2, 3 et 9 (voir tableau 4.9) ont des cartographies cognitives dont les nœuds les plus centraux sont des nœuds « originaux » : ces répondants ont placé au centre de leur représentation des idées ou des concepts qui ne portent ni le sens de « Données », ni celui de « Ressources humaines », ni celui de « Informations ». On remarque sur la figure 4.27 comme ce sont ces mêmes répondants qui n'ont pas de nœuds centraux communs avec d'autres répondants. Par ailleurs, cette figure nous amène à constater que les répondants 1 et 6 sont ceux qui ont le plus grand nombre de personnes avec qui leurs nœuds centraux sont communs. Autrement dit, le plus grand nombre de personnes avec qui leurs schémas d'interprétation sont commensurables, possèdent une forte commensurabilité, dans le contexte des « Systèmes d'Information ». En regardant les cartographies cognitives correspondantes à ces répondants, on comprend bien que c'est l'existence de nœuds centraux différents qui a mené à ce résultat : « Informations numériques » et « Ressources humaines » pour le premier répondant et « Données » et « Information » pour le sixième répondant.

La question de la validité conceptuelle de cette approche doit désormais être soulevée. On rappelle que la validité conceptuelle d'une mesure correspond en psychométrie au degré dans lequel une technique de mesure évalue ce qu'elle est censée évaluer [Kearney 1997]. On considère qu'il y a forte validité lorsque : (a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques et (b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures.

(a) la mesure opère en accord avec les attentes théoriques

L'approche par analyse de degrés tend à déterminer une valeur de la commensurabilité des schémas d'interprétation. Pour un concept donné, cette approche étudie les différences et les similarités de plusieurs représentations afin de mettre en exergue quels sont les répondants qui ont des représentations d'un même concept les plus semblables. Autrement dit, cette approche permet de distinguer ceux des répondants qui donnent le même sens à un même concept, ceux qui dans un contexte donné, possèdent des schémas d'interprétation commensurables. Pour ce faire, l'approche par analyse de degrés considère les nœuds les plus mentionnés

par l'ensemble des répondants, ainsi que, pour chaque répondant, les nœuds les plus centraux dans sa cartographie cognitive. Sont ensuite comparés entre eux les répondants deux à deux afin d'établir la présence - ou l'absence - de nœuds centraux communs. Si deux répondants ont placé au centre de leurs cartographies cognitives les mêmes nœuds, alors c'est qu'ils ont accordé la même importance à ces nœuds dans la construction de leurs représentations. Leurs schémas d'interprétations peuvent être considérés comme commensurables dans le contexte défini par le concept représenté. Dans le cas contraire, si deux répondants ont placé des nœuds différents au centre de leurs cartographies cognitives, alors c'est qu'ils ont accordé des importances différentes à ces nœuds dans la construction de leurs représentations. Leurs schémas d'interprétations peuvent être considérés comme incommensurables dans le contexte défini par le concept représenté. Si bien que l'approche par analyse de degrés semble opérer en accord avec les attentes théoriques.

(b) la mesure montre les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures

L'approche par analyse de degrés peut être comparée à plusieurs mesures. Dans le cas de notre investigation ayant porté sur des étudiants de niveau Licence en informatique et en gestion, une « mesure » assez appropriée est celle de la provenance du répondant : s'agit-il d'un étudiant en informatique ou en gestion ? On est tentés de penser que les étudiants d'informatique et les étudiants de gestion, intra-domaine, auront des représentations du concept « Système d'Information » assez semblables, si bien que leurs schémas d'interprétation seront commensurables dans le contexte défini par ce concept. Si au contraire on considère les étudiants d'informatique et les étudiants de gestion, inter-domaines, on est tentés de penser qu'ils auront des représentations du concept « Système d'Information » assez différentes, si bien que leurs schémas d'interprétation seront incommensurables dans le contexte défini par ce concept. Néanmoins, les résultats obtenus par l'analyse de degrés ne corroborent pas ce comportement qui pourtant était attendu. En effet, les étudiants ont des schémas d'interprétation commensurables avec leurs collègues intra ou inter-domaines, indifféremment. Sur la figure 4.27, le premier répondant, par exemple, un informaticien, possède un schéma d'interprétation commensurable avec quatre autres répondants dont trois sont des gestionnaires (les répondants 4, 6 et 7). Cet exemple n'est pas isolé, ainsi le sixième répondant, un gestionnaire, possède un schéma d'interprétation commensurable avec quatre autres répondants dont trois sont des informaticiens (les répondants 1, 8 et 10). Si bien que la mesure ne montre pas vraiment les comportements attendus vis-à-vis des autres mesures : lorsqu'ils sont commensurables, les schémas d'interprétation ne le sont pas intra-domaine mais peuvent l'être inter-domaines. Cette analyse est limitée notamment parce que le bagage académique des étudiants n'est pas pris en considération. Il est possible que les étudiants informaticiens proviennent d'un parcours gestion et que les étudiants gestionnaires proviennent d'un parcours informatique.

Réductrice, l'approche par analyse de degrés possède néanmoins une vertu considérable : elle utilise les techniques de cartographie cognitive qui sont déjà bien intégrées dans les organisations. On imagine ainsi assez facilement quelles pourraient être ses utilisations dans le futur, au sein d'entreprises étendues (voir page 51). Les cartographies cognitives sont des représentations de modèles mentaux. Cette approche nécessite d'être réalisée en face-à-face, permettant au chercheur de capter toute information porteuse de sens, qu'elle soit verbale ou non. Une de ses principales faiblesses est cette restriction que nous nous sommes imposés de ne considérer que les nœuds les plus mentionnés et les plus centraux. Une restriction induite dans [Ozesmi 2004] et quelque part vitale pour cette approche qui ne pourrait que difficilement traiter l'ensemble des nœuds générés par les cartographies cognitives des répondants, pour l'instant.

Réductrice, certes, mais applicable, cette approche a pu être utilisée auprès d'une dizaine d'étudiants aux profils divers dans un temps assez restreint, ce qui laisse présager qu'elle pourra être intégrée dans des environnements organisationnels sans frein majeur. Reste cependant à démontrer sa validité conceptuelle en analysant plus profondément quels sont ses limites et les conditions de son utilisation.

Chapitre 5

Analyse critique des approches proposées

Sommaire

5.1	Comparaison de surfaces	105
5.2	Connexion d'interprétations	108
5.3	Analyse de degrés	112

Le chapitre précédent présente trois approches qui ont été conçues et mises en œuvre pendant cette thèse. Elles ont toutes des ressemblances et des spécificités qui les rendent parfois vraisemblables mais parfois spécieuses. Même si chacune est accompagnée d'une analyse de sa validité conceptuelle, ces approches – comme l'ensemble de ce travail – seraient de bien moindre valeur si elles n'étaient pas discutées. Ce chapitre propose de mettre au jour les limitations de ce travail. Les approches présentées ont en effet la force d'être concrètes et applicables, mais les conditions de leur utilisation, aussi bien que la véracité des résultats qu'elles permettent d'obtenir, doivent être discutées.

Forts des éclairages apportés par les interactions, les remarques et les suggestions auxquelles nous avons été parfois confrontés et parfois confortés, nous allons maintenant dresser une analyse critique des approches qui ont été présentées dans le chapitre 4. Pour chacune de ces approches, nous allons rappeler leur protocole puis introduire une analyse critique. Ces réflexions vont mettre en lumière un certain nombre de verrous qui vont eux-même induire des perspectives de recherche que nous présenterons enfin dans le chapitre suivant.

5.1 Comparaison de surfaces

L'idée de l'approche par comparaison de surfaces a émergé très rapidement au cours de cette thèse. Le tableau 5.1 représente son protocole et on rappelle que cette approche a été introduite dans la section 4.1, page 58. Après avoir diffusé un contexte, on demande aux répondants quelles-sont, selon-eux, les « qualifications, qualités et / ou connaissances » que devraient posséder leurs collaborateurs pour travailler avec eux dans le contexte diffusé. Les réponses sont ensuite recueillies puis agrégées par le chercheur afin de créer des axes permettant de caractériser les schémas d'interprétation des répondants à partir des réponses qu'ils ont fournies. Ceux-ci sont ensuite invités à s'évaluer sur ces axes. En s'attribuant des notes, chacun

Début		
1	Diffuser contexte	<i>« Vous intégrez une équipe chargée de mettre en place un site web [...] »</i>
2	Interroger	<i>« qualifications, qualités et / ou connaissances » à posséder pour travailler dans le contexte diffusé</i>
3	Recueillir les réponses	
4	Agréger les réponses	<i>pour produire des axes permettant de caractériser les schémas d'interprétation</i>
5	Interroger	<i>« évaluez-vous sur une échelle de 0 à 10 » sur chacun des axes</i>
6	Recueillir les réponses	
7	Produire des graphiques radar	<i>pour visualiser les résultats</i>
8	Produire des histogrammes	<i>pour effectuer des calculs</i>
Fin		

TABLE 5.1 – Protocole de la comparaison de surfaces

dresse une caractérisation de son schéma d'interprétation, qui devient commensurable avec d'autres caractérisations : il existe alors une commune mesure permettant de les comparer.

C'est avant tout le manque de précision de la question : « Quelles-sont, selon-vous, les qualifications, qualités et / ou connaissances que devraient posséder vos collaborateurs pour mener à bien ce projet avec vous ? » qui devrait tourmenter le lecteur. Cette question encourage volontairement l'ouverture et l'introspection, chacun se demandant ce qui va lui être nécessaire pour travailler dans un contexte donné. Pour chaque répondant, ces « nécessités » sont autant de marques de l'activation potentielle de ses schémas d'interprétation.

Le manque de précision de la question encourage chacun à réfléchir à ce qui va lui être nécessaire pour travailler dans un contexte donné, ce qui permet d'entrevoir les schémas d'interprétation qui seront activés dans ce contexte.

Agréger les réponses de tous les répondants permet de minimiser le risque de perte d'une dimension qui serait propre à quelques répondants ou à un seul et unique répondant. Ces dimensions « originales » (au sens de peu ordinaires) sont cruciales dans la mesure où elles vont permettre de souligner les différences et les similarités entre les schémas d'interprétation. Une comparaison avec une méthode d'agrégation classique [Roy 1985] devrait être envisagée. Néanmoins, plus que d'agrégation, c'est de mise au jour de la plus grande diversité de réponses dont il est ici question et ce afin de trouver une commune mesure pour comparer des schémas d'interprétation.

Cette agrégation, réalisée par un chercheur, est critiquable puisqu'elle peut être biaisée par ses propres schémas d'interprétation. Dans le cadre de l'étude présentée

dans la section 4.1 (page 58), l'ensemble des répondants était connu personnellement par le chercheur, ceci amoindrissant les risques de ruptures dans la communication (voir page 19) : les mots et leurs sens étaient connus. Dans une organisation, il faudrait alors faire du travail ethnographique de terrain au sens introduit dans [Jordan 1996] (présenté dans la section 3.3.1, page 43) pour limiter les risques de ruptures dans la communication. En contrepartie, si on pensait utiliser un système automatisé d'agrégation sémantique, il est à noter que le biais viendrait cette fois du concepteur de ce système et de ses schémas d'interprétation. Ce serait la façon dont il aurait défini les classes d'équivalence entre les mots qui influencerait alors sur les résultats finaux. De part l'absence d'interaction humaine, ce type de système ne peut prendre en compte les connaissances tacites, ce qui conforte notre idée selon laquelle lorsqu'il est question de schémas d'interprétation, une analyse humaine est nécessaire pour obtenir des résultats d'une certaine finesse. En effet, les systèmes d'information, par exemple, ne prennent pas toujours en compte les connaissances tacites, celles qui sont inhérentes aux individus. Ce sujet a d'ailleurs déjà été abordé par P-E. Arduin et al. dans [Arduin 2013d].

De part la présence de l'Homme dans les approches définies, il faut chercher à connaître et à étudier les biais qui peuvent en résulter.

Outre la question de la nécessité d'une analyse humaine pour étudier les schémas d'interprétation, doit se poser la question de la suffisance de cette analyse humaine pour étudier les schémas d'interprétation. En d'autres termes, si c'est par l'Homme que les schémas d'interprétation doivent être étudiés, une étude par l'Homme, et par lui uniquement, est-elle suffisante ? Cette question amène à s'interroger sur la conception d'approches qui, certes feraient appel à des humains, mais qui exploreraient aussi d'autres voies d'investigations pour l'étude des schémas d'interprétation. En 2013, l'ère des Technologies de l'Information et de la Communication est déjà bien entamée et ces « autres voies d'investigation » devront probablement passer par ces technologies, sans pour autant négliger celui qui en est acteur, ainsi que ses schémas d'interprétation.

De la comparaison de surfaces, il ressort surtout des graphiques radar plutôt accessibles : on visualise une caractérisation de plusieurs individus et on les superpose, à la manière d'un calque, pour déterminer l'aire de leur surface d'intersection. L'approche permet de concevoir ces surfaces et la réalité de ce qu'elles représentent est extrêmement difficile à valider ou à invalider. Schémas d'interprétation ? Nécessités pour travailler dans un contexte ? Intentions ? La comparaison de surfaces a ceci de troublant qui est qu'elle demande à chacun de caractériser d'abord un tiers (« Quelles-sont, selon-vous, les qualifications, qualités et / ou connaissances que devraient posséder vos collaborateurs pour mener à bien ce projet avec vous ? ») et ensuite soi-même (« évaluez-vous sur une échelle de 0 à 10 »). Ce paradoxe est sans doute une de ses faiblesses majeures et la rend difficilement justifiable, en l'état.

5.2 Connexion d'interprétations

Cette approche fait naturellement suite à l'approche par comparaison de surfaces. Le tableau 5.2 représente son protocole et on rappelle que cette approche a été introduite dans la section 4.2, page 76. Par rapport à la comparaison de surfaces, l'approche par connexion d'interprétations n'utilise qu'un seul questionnaire. Il était initialement prévu d'en utiliser deux : le premier pour concevoir des axes d'évaluation et le second pour demander aux répondants de s'auto-évaluer sur ces axes. Nous allons notamment voir ici comment cette redondance a été évitée.

Après avoir diffusé une vidéo à l'ensemble des répondants, on leur demande : « Qu'induit, pour vous, la vidéo que vous venez de visionner ? Qu'en avez-vous compris ? En au plus dix idées, phrases ou mots, caractérisez ce que les informations que vous avez perçues dans cette vidéo signifient **pour vous**. ». Chaque réponse contient ainsi au plus dix interprétations et l'ensemble est imprimé de telle sorte que l'on obtient autant d'étiquettes que d'interprétations. Mélangées, ces étiquettes sont ensuite connectées entre elles par le chercheur afin de créer des axes autour desquels les sens qui ont été donnés à la vidéo vont pouvoir être caractérisés (voir figures 4.15 et 4.16, pages 82 et 83, ainsi que l'annexe D). Une fois que ces axes ont été conçus, il était prévu de recontacter les répondants pour leur demander de s'auto-évaluer sur ces axes. Or chaque axe a été conçu par un certain nombre d'interprétations. Ces interprétations sont rattachés à des répondants et en considérant pour chaque répondant, le nombre d'interprétations qui a participé à la création d'un axe, on peut lui attribuer une note sur cet axe. En itérant cette procédure pour chaque répondant et pour chaque axe, on obtient une caractérisation sur chaque axe du sens donné par chaque répondant aux informations diffusées par la vidéo. Il est désormais possible de connaître la mesure dans laquelle la même information a pris le même sens pour deux individus, ce qui, on le rappelle, est la problématique de cette thèse. Toute paire de répondants est ensuite comparée afin de produire un tableau à double entrée semblable au tableau 4.6, page 86.

C'est encore la procédure de regroupement par le chercheur qui est ici critiquable. La connexion des interprétations doit malgré tout être effectuée afin de concevoir les axes autour desquels les sens qui ont été donnés aux informations diffusées par la vidéo vont pouvoir être comparés. Il est évident que la connexion des interprétations devrait être effectuée par les répondants eux-mêmes afin de minimiser l'influence du chercheur et de ses schémas d'interprétation dans la conception de ces axes. Une telle procédure collaborative aurait été complexe à mettre en œuvre au vu du temps dont nous disposons. Il s'agit ainsi d'une limite de notre travail qu'il faut énoncer et regarder comme une perspective pour les travaux à venir, qui seront notamment présentés dans la suite de cette section.

Le choix d'une vidéo comme support pour les informations permet d'inonder les répondants de données. La quantité de données contenue dans les informations diffusées par une vidéo est très grande et ceci permet d'étudier les différences et les similarités dans les données captées par les répondants. Dans une organisation, on imagine aisément comme ce type d'approche pourrait être implémenté en rempla-

Début		
1	Diffuser vidéo	<i>le nouveau système de réservation d'Air France en 1968 [Tréguer 1968]</i>
2	Interroger	<i>« Qu'induit, pour vous, la vidéo que vous venez de visionner ? Qu'en avez-vous compris ? En au plus dix idées, phrases ou mots, caractérisez ce que les informations que vous avez perçues dans cette vidéo signifient pour vous. »</i>
3	Recueillir les réponses	<i>chaque réponse contient au plus dix interprétations</i>
4	Connecter les interprétations	<i>pour produire des axes permettant de caractériser les sens donnés par les répondants à la vidéo</i>
5	Caractériser les sens donnés par les répondants	<i>à partir du nombre d'interprétations sur chaque axe</i>
6	Comparer toute paire de répondants	
7	Produire un tableau à double entrée résumant les résultats	<i>pour visualiser les résultats</i>
8	Produire un diagramme de température	
Fin		

TABLE 5.2 – Protocole de la connexion d'interprétations

çant la vidéo par un outil de *e-learning* par exemple. Le choix de cette vidéo en particulier n'est pas anodin et a déjà été discuté page 78 : il s'agit de placer les répondants face à un quelque chose qu'ils connaissent tous (un système de réservation informatisé), mais différent de ce à quoi ils ont été habitués. De fait, les informations qui leur sont diffusées sont nombreuses mais elles sont surtout les mêmes pour tous les répondants. Si la vidéo montrait des événements actuels par exemple, les informations auraient été potentiellement différentes d'un répondant à l'autre, chacun ayant pu s'informer ailleurs auparavant. L'interprétation 14.4 de Némó (annexe C, page 140) : « souvenir de mon vol en Caravelle premier avion à réaction français » semble mettre en défaut cette précaution. En effet, Némó fait part d'un souvenir, d'une connaissance tacite antérieure qui a été réveillée par les informations diffusées par la vidéo. Cette « interprétation » semble être plus qu'une simple interprétation et pourrait parasiter le travail de conception des axes autour desquels les sens donnés à la vidéo sont comparés. Étudions maintenant ce point plus en détail.

Pour S. Tsuchiya : « *when information is sense-read through interpretative framework, it becomes knowledge*¹ » [Tsuchiya 1993]. C'est la commensurabilité des schémas d'interprétation que nous voulons évaluer, la mesure dans laquelle une même information sera interprétée de la même façon par deux individus. L'approche par connexion d'interprétations a ceci d'intéressant qui est qu'elle semble se biaiser elle-même, on est tenté de parler de *biais récursif*. En effet, les répondants, lorsqu'ils perçoivent les informations diffusées par la vidéo, vont capter des données à partir de ces informations. Au travers des schémas d'interprétation qui ont été activés dans le contexte courant, ces données vont prendre un sens. Ce sens va réveiller chez eux des connaissances tacites antérieures, il entre en résonance avec elles. C'est pourquoi lorsqu'ils répondent à la question « qu'induit, pour vous, la vidéo que vous venez de visionner ? » ils soumettent non seulement le sens qu'ils ont lu dans les informations qui leur sont parvenues (*sense-reading*, voir page 12), mais aussi ce qui a été induit, ce qui est de l'ordre du souvenir et de la mémoire, ce qui est de l'ordre des connaissances tacites antérieures (voir figure 5.1).

Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation peut être biaisée récursivement par les connaissances tacites antérieures des répondants.

Cette notion de biais récursif est tout à fait agréable pour nous qui, au moment de la rédaction de ce manuscrit, sommes finalement bien peu capables de dresser *ex abrupto* une frontière précise entre connaissances tacites antérieures et schémas d'interprétation. Si les premières sont ce que nous savons mais ne pouvons pas dire [Polanyi 1958], les seconds sont ce qui nous permet de donner un sens à ce que nous percevons [Tsuchiya 1993]. Le lecteur intéressé pourra se rendre à l'annexe C et noter comme les « interprétations » des répondants sont parfois plus que de simples interprétations, ou encore se référer à [Arduin 2013a] pour en apprendre davantage

1. « quand le sens d'une information est lu au travers d'un schéma d'interprétation, elle devient une connaissance »

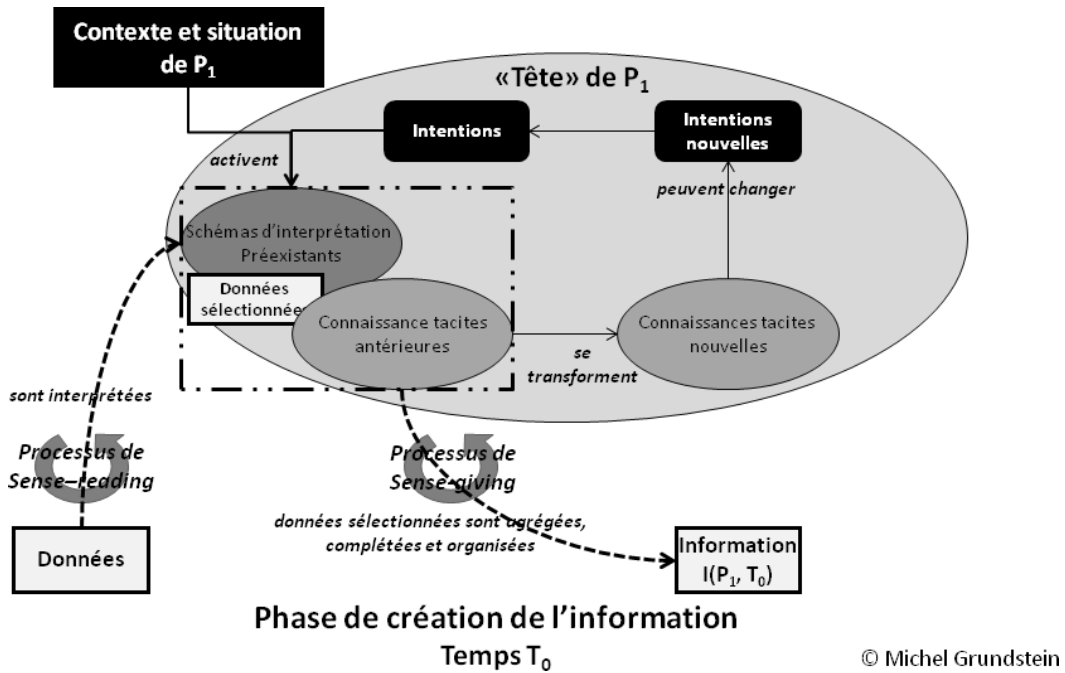


FIGURE 5.1 – DITEK *Process*, premier niveau : relations entre données et information. Les « interprétations » des répondants peuvent parfois être plus que de simples interprétations, du fait de l'activation des connaissances tacites antérieures.

sur le modèle DITEK² *process* qui est à l'origine de cette remarque et dont l'extrait présenté figure 5.1 met en exergue le rôle des connaissances tacites antérieures dans le processus de *sense-giving*, au moment où les répondants répondent effectivement.

Toutes ces remarques amènent à s'interroger sur la conception de cette approche : le choix d'une vidéo et de cette vidéo en particulier, ou encore le fond et la forme de la question posée sont tout à la fois des pierres angulaires et des talons d'Achille pour la connexion d'interprétations. Ces limitations sont autant de perspectives de recherche qui nous invitent à réfléchir aux approches à venir. Selon nous, l'interaction directe permet de limiter les risques de ruptures dans la communication et surtout de mieux comprendre les propos des répondants, notamment afin de déterminer s'il s'agit d'interprétations ou de connaissances tacites antérieures réveillées. Ainsi c'est avant tout au plus près des répondants qu'une approche pour déterminer une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation doit se concevoir. Au plus près des répondants, de leurs schémas d'interprétation et de leurs connaissances tacites antérieures.

2. *Data, Information, Individual's Tacit and Explicit Knowledge*

5.3 Analyse de degrés

L'analyse de degrés a émergé dans la continuité des réflexions énoncées ci-dessus, dans la perspective d'une approche « au plus près des répondants ». Le tableau 5.3 représente son protocole et déjà, on entrevoit comme cette approche est plus lourde à mettre en place que les précédentes. On rappelle qu'elle a été introduite dans la section 4.3, page 91.

Cette approche se déroule individuellement en face-à-face avec chaque répondant. Après avoir positionné un contexte, en rassurant le répondant sur le fait qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, on lui demande d'imaginer qu'il doit expliquer ce qu'est un « Système d'Information » à quelqu'un qui ne sait absolument pas ce que c'est et de réfléchir aux concepts ou idées dont il aurait besoin. Un stylo et des post-its sont mis à sa disposition et il est crucial pour la finesse des résultats de laisser au répondant le temps procéder à l'énumération des concepts qui lui semblent importants. On rappelle que pour ne pas l'influencer, le chercheur doit avoir auparavant effectué ce travail sur lui-même. Lorsque l'énumération semble terminée, le répondant est invité à compléter son travail pour être sûr que rien n'a été oublié. Ensuite, il lui est demandé de positionner ces post-its sur une feuille et de les relier afin de produire une cartographie cognitive [Craik 1943] représentant pour lui le concept de « Système d'Information ». Comme précédemment, il est alors crucial de laisser le temps au répondant de réaliser cette représentation, il ne faut pas hésiter à laisser le silence de l'introspection s'installer, un peu à la manière de l'écoute bienveillante introduite dans [Rogers 1957]. Enfin, lorsque le travail semble terminé, on demande au répondant si sa production représente bien ce qu'il a compris qu'était un « Système d'Information ». En cas de doute, il peut ajouter, déplacer ou retirer des post-its, à discrétion. Une fois ce travail itéré pour tout répondant de l'échantillon considéré (une trentaine de minutes par entretien), les nœuds les plus mentionnés sont repérés, ainsi que, pour chaque cartographie, les nœuds les plus centraux. Ces derniers vont être positionnés en regard des premiers pour réaliser un tableau à double entrée répondants \times nœuds les plus mentionnés, à la manière du tableau 4.9, page 100. Ceci permet de déterminer quels répondants ont des nœuds les plus centraux en commun, au regard des nœuds les plus mentionnés, ce qui peut par la suite être représenté par un diagramme de température.

Cette approche est au plus près des répondants, certes, mais elle est aussi restrictive dans les données qu'elle considère pour son étude. Prenant appui sur les théories introduites dans [Ozesmi 2004], elle se cantonne aux nœuds les plus mentionnés et à ceux qui sont les plus centraux pour rapprocher les répondants qui ont mis les mêmes nœuds au centre de leur cartographie cognitive. Ces répondants donnent davantage le même sens au concept étudié (« Système d'Information » dans notre cas) que ceux qui ont placé des nœuds différents au centre de leur cartographie cognitive. Cette limitation vient avant tout de la quantité de données à traiter et il nous semblerait difficilement envisageable, au moment de la rédaction de ce manuscrit, d'entreprendre une analyse plus poussée des cartographies cognitives. C'est notamment pourquoi cette limitation est aussi une force de cette approche :

Début		
1	Positionner contexte	<i>« Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, ce n'est pas noté, etc. »</i>
2	Interroger	<i>« Imaginez que vous deviez expliquer ce qu'est un « Système d'Information » à quelqu'un qui ne sait absolument pas ce que c'est. De quels concepts ou idées auriez-vous besoin ? »</i>
3	Laisser noter sur des post-its	
4	Demander s'il ne manque rien	<i>si ce n'est pas le cas, retourner en 2 et reformuler la question</i>
5	Interroger	<i>« Positionnez les post-its sur une feuille et reliez-les entre eux de manière à produire une représentation de ce qu'est un « Système d'Information » pour vous. »</i>
6	Laisser dessiner	<i>si flottement, ne rien faire</i>
7	Demander si le résultat représente ce qu'est un « Système d'Information » pour le répondant	<i>si ce n'est pas le cas, retourner en 2 et reformuler la question, inviter à rajouter des post-its ou à retravailler la représentation</i>
8	Repérer les nœuds les plus mentionnés par les répondants	<i>ceux qui sont mentionnés par le plus grand nombre de répondants</i>
9	Repérer les nœuds les plus centraux par répondant	<i>ceux qui ont le degré le plus important dans les graphes des répondants</i>
10	Positionner les nœuds les plus centraux par répondant en regard des nœuds les plus mentionnés par les répondants	
11	Déterminer quels répondants ont des nœuds les plus centraux en commun	
12	Produire un diagramme de température	<i>pour visualiser les résultats</i>
Fin		

TABLE 5.3 – Protocole de l'analyse de degrés

elle se focalise sur ce qui paraît central pour chaque répondant et rend réalisable une analyse qui serait difficilement possible si l'ensemble de chaque cartographie cognitive était considéré.

Cette remarque, aussi bien que celles qui concernent les autres approches et qui ont déjà énoncées dans cette section, nous amène à imaginer comment évaluer la commensurabilité des schémas d'interprétation si l'on place le chercheur non seulement au plus près des répondants, mais aussi au plus près de leurs interactions. Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation permet en effet d'évaluer un niveau de compréhension partagée entre plusieurs personnes, un niveau de sens commun potentiellement donné aux mêmes informations. Pourquoi, alors, ne pas étudier les répondants, ensemble ? L'éclairage nouveau apporté par cette idée permet d'entrevoir des perspectives collaboratives à ce travail qui, pour l'instant, se contentait d'étudier les répondants individuellement. Or c'est dans l'action que se créent les connaissances et c'est dans l'action que les schémas d'interprétation s'activent.

Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation doit être conçue au plus près des répondants et de leurs interactions.

Des perspectives induites par le travail présenté dans cette thèse pourraient chercher à faire construire *ensemble* une cartographie cognitive à plusieurs individus. L'observation des interactions permettrait d'évaluer le niveau de sens commun potentiellement donné au concept étudié. Dans le cadre de prises de décision collectives, des études ont d'ailleurs déjà été menées par G. Camilleri et P. Zaraté [Camilleri 2009], notamment afin d'estimer l'efficacité de prises de décisions collectives en réunion, dans l'interaction. On peut imaginer par exemple un compteur qui serait incrémenté à chaque élément ajouté d'un commun accord et un autre qui serait incrémenté à chaque élément de discordance. La complaisance de chacun entrant alors en ligne de compte et devant être considérée, ce qui pour le moment n'est qu'une perspective à l'une de nos perspectives.

Chapitre 6

Conclusions et perspectives

Sommaire

6.1 Conclusions sur les approches développées	115
6.1.1 L'approche par comparaison de surfaces	116
6.1.2 L'approche par connexion d'interprétations	116
6.1.3 L'approche par analyse de degrés	116
6.2 Bilan des contributions	117
6.2.1 Le <i>knowledge management</i> dans l'organisation	117
6.2.2 Évaluer la prise en compte des connaissances tacites	117
6.2.3 L'aide multicritère à la décision pour prendre en compte les connaissances tacites	117
6.2.4 Formaliser pour améliorer la communication entre concepteurs et utilisateurs	119
6.3 Perspectives	119
6.3.1 Schéma d'interprétation ?	119
6.3.2 Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interpré- tation : pour qui et pour quoi ?	120
6.3.3 Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'in- terprétation ?	121
6.3.4 Épilogue	121

Il est maintenant temps de poser un regard tout à la fois rétrospectif et inductif sur le travail réalisé dans cette thèse. Nous allons d'abord conclure sur les approches qui ont été développées, pour ensuite résumer les contributions à la littérature, avant d'esquisser les perspectives de recherche qui résultent de cette thèse.

6.1 Conclusions sur les approches développées

C'est avant tout notre expérience sur le terrain qui nous a fait entrevoir la problématique de cette thèse : dans quelle mesure deux individus donnent-ils le même sens à la même information ? Trois approches ont été développées pour y répondre. Elles sont exposées ici dans l'ordre chronologique et sont reprises dans la figure 6.1.

6.1.1 L'approche par comparaison de surfaces

Assez tôt finalement (au bout d'un an) et à la manière d'un pré-test, nous avons interrogé quelques personnes et tenté d'appréhender ce que leurs schémas d'interprétation pourraient être. L'approche par comparaison de surfaces, outre sa validité conceptuelle critiquable, possède un caractère visuel qui est extrêmement intéressant selon nous. La commensurabilité des schémas d'interprétation est leur « partie commune », que cette approche tente de mesurer.

→ L'approche par comparaison de surfaces permet de « voir » ce que commensurabilité des schémas d'interprétation signifie. Elle est présentée dans la section 4.1, page 58. Sa validité conceptuelle est critiquable et elle est difficile à justifier, en l'état.

6.1.2 L'approche par connexion d'interprétations

Retravaillée, l'approche par comparaison de surfaces a donné lieu à l'approche par connexion d'interprétations. Accompagnée d'une étude plus rigoureuse, cette approche a mis en lumière l'utilisation de dispositifs vidéos et leurs limites. La commensurabilité des schémas d'interprétation y est considérée comme liée au nombre d'interprétations communes.

→ L'approche par connexion d'interprétations permet de déterminer un nombre d'interprétations communes. Elle est présentée dans la section 4.2, page 76. La notion d'interprétation impliquant les connaissances tacites antérieures, il faudrait envisager de distinguer « ce dont chacun se souvient » de « ce qui amène chacun à donner un sens aux informations qu'il perçoit ».

6.1.3 L'approche par analyse de degrés

Ces « limites » peuvent être dépassées lorsque la métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation est conçue au plus près des répondants, ce que l'approche par analyse de degrés envisage de faire. La distinction entre connaissances antérieures et schémas d'interprétation devient plus facilement identifiable lorsque l'on est en interaction directe avec les répondants. Cette approche fait construire à chacun une cartographie cognitive représentant un concept donné, puis compare ces représentations afin de déterminer le nombre d'éléments communs. Son étude ne se cantonne pour l'instant qu'aux nœuds les plus mentionnés et les plus centraux, c'est pourquoi elle peut sembler simplificatrice.

→ L'approche par analyse de degrés permet de déterminer un nombre d'éléments communs dans différentes représentations d'un même concept. Elle est présentée dans la section 4.3, page 91. Faire concevoir une représentation commune à plusieurs répondants en même temps constitue une des perspectives de cette approche.

6.2 Bilan des contributions

Les contributions du travail de cette thèse à la littérature se présentent aussi bien sous forme de présentations à des *workshops* ou à des conférences, que sous forme d'articles publiés ou en cours de relecture. Elles sont exposées ici dans l'ordre chronologique et reprises dans la figure 6.1.

6.2.1 Le *knowledge management* dans l'organisation

C'est notre expérience sur le terrain qui nous a fait entrevoir la problématique de cette thèse. Notre expérience sur le terrain où, il y a trois ans maintenant, nous observions une limite des systèmes d'information numériques : les informations étaient diffusées, certes, mais le sens qu'elles prenaient d'un individu à l'autre n'était pas vérifié. Les connaissances n'étaient pas partagées et les décisions collectives étaient difficilement acceptées.

→ Nous avons proposé de mettre en place une initiative de *knowledge management* pour partager les connaissances et pour faciliter la prise de décision collective. Ceci a fait l'objet d'une présentation [Arduin 2011] et d'une publication [Arduin 2013c].

6.2.2 Évaluer la prise en compte des connaissances tacites

De la Bibliothèque Nationale de France à la Bibliothèque Sainte Geneviève, de l'Internet à l'Intranet, nous avons pris plaisir à lire des articles aussi bien de F. Bacot sur l'ethnographie [Bacot 1913], que de A.R. Kearney et S. Kaplan sur le mesurage des structures de connaissance [Kearney 1997] ; aussi bien de M. Polanyi sur le *tacit knowing* [Polanyi 1967], que de T.S. Kuhn sur la philosophie des sciences [Kuhn 1970]. Ces lectures ont nourri nos réflexions et, lorsque nous étions consultant pour plusieurs grandes entreprises, elles nous ont amené à concevoir une approche pour évaluer la prise en compte des connaissances tacites dans une organisation.

→ La prise en compte des connaissances tacites est une étude réalisable au sein d'une organisation. Ceci a fait l'objet de deux présentations [Arduin 2012b], [Arduin 2012a], d'une publication [Arduin 2013d] et d'une soumission à l'*European Journal of Operational Research*.

6.2.3 L'aide multicritère à la décision pour prendre en compte les connaissances tacites

Des travaux pour améliorer la prise en compte des connaissances tacites en utilisant des méthodologies d'aide multicritère à la décision ont également été effectués. Ces travaux reposent sur des études de terrain dans le champ de l'achat-vente de véhicules d'occasion par une entreprise spécialisée.



FIGURE 6.1 – Trois ans, plusieurs travaux, une thèse : bilan des contributions

→ Les méthodologies d'aide multicritère à la décision peuvent être un moyen pour prendre en compte les connaissances tacites dans une organisation. Ceci a fait l'objet d'une présentation [Arduin 2013e] et d'une soumission au *Journal of Decision Sciences*.

6.2.4 Formaliser pour améliorer la communication entre concepteurs et utilisateurs

C'est à partir de la formalisation d'un modèle empirique proposée par un étudiant [Szymczak 2012] que nous est apparue l'idée de formaliser pour améliorer la communication entre deux mondes : celui des concepteurs de systèmes d'information et celui de leurs utilisateurs. Formaliser pour augmenter la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation. Ce travail est encore embryonnaire au moment de la rédaction de cette thèse et peut amener à se demander si ce n'est pas plutôt l'augmentation de la commensurabilité des schémas d'interprétation qui a permis de construire la formalisation. Constat qui amène alors à s'interroger sur ce qui a réellement augmenté la commensurabilité des schémas d'interprétation des concepteurs et des utilisateurs de systèmes d'information.

→ Formaliser peut permettre d'augmenter la commensurabilité des schémas d'interprétation. Ceci a fait l'objet de présentations [Arduin 2013a] et [Arduin 2013b].

6.3 Perspectives

Nous possédons tous plusieurs schémas d'interprétation. La commensurabilité des schémas d'interprétation est une commune mesure permettant de comparer ces ensembles d'une personne à l'autre. Cette thèse s'est intéressée à concevoir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation, à établir des approches pour évaluer cette commune mesure, pour lui attribuer des valeurs.

6.3.1 Schéma d'interprétation ?

Décider si cette commune mesure existe amène à s'interroger sur l'essence même des schémas d'interprétation. Sont-ils des modèles mentaux, filtres au travers desquels nous percevons le monde [Jones 2011], comme nous l'annoncions au début de cette thèse ? Ou encore des appareils neuronaux [Kuhn 1970] ? S'agit-il plutôt de constructions socio-individuelles qui seraient le fruit de notre histoire [Yamakawa 2010] ? Et quelle place y occuperait alors l'inconscient freudien [Freud 1921] ? Ces considérations sont autant de perspectives de recherche pour cette thèse, au cours de laquelle nous avons bien pris soin de ne pas décrire les schémas d'interprétation, mais de nous focaliser sur l'étude de leurs manifestations : le sens que nous lisons dans les informations que nous percevons *au travers* de nos schémas d'interprétation (*sense-reading*), le sens que nous donnons aux informations que nous créons *au travers* de nos schémas d'interprétation (*sense-giving*). Il nous

paraît enrichissant pour notre recherche d'établir, outre leurs effets, une caractérisation des schémas d'interprétation. Pendant trois ans nous avons considéré que l'étude des manifestations des schémas d'interprétation pouvait suffire à la conception d'une métrique de leur commensurabilité, sans vraiment nous interroger sur leur caractérisation, question qui nous paraissait alors subsidiaire. Une des perspectives de cette thèse est alors :

Qu'est-ce qu'un schéma d'interprétation ?

Cette perspective vise à connaître la nature même de ce qui est étudié avant de chercher à en concevoir une métrique de la commensurabilité. Jusqu'alors, nos recherches se sont focalisées sur l'étude des effets des schémas d'interprétations, sans s'intéresser en profondeur à ce qu'ils sont.

6.3.2 Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation : pour qui et pour quoi ?

La littérature en la matière considère acquis le fait que les schémas d'interprétation peuvent être commensurables ou incommensurables (voir section 2.2.3, page 18), ce qui amène à s'interroger sur le seuil faisant basculer de l'incommensurabilité vers la commensurabilité. Cette valeur critique au delà de laquelle on donne le même sens aux mêmes informations, on se comprend, et en deçà de laquelle on donne des sens différents aux mêmes informations, on ne se comprend pas. Concevoir une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation, c'est aussi chercher à déterminer ce seuil faisant basculer de l'incommensurabilité vers la commensurabilité. Il est primordial de s'interroger sur les perspectives d'utilisation d'une telle métrique et de son intégration dans une organisation notamment. Ainsi une des perspectives de cette thèse est alors :

Comment et pourquoi utiliser une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation ?

Cette perspective vise à anticiper les usages qui pourraient être induits par une telle métrique dans une organisation. Les questions d'éthique d'une quantification des caractéristiques de personnes humaines et de leur capacité à créer des connaissances et des informations devraient notamment être soulevées. Dans plusieurs organisations visitées, des dispositifs de mesure psycho-sociaux ont été mis en place par la direction et desservaient les employés : travail supplémentaire pour eux avec aucun retour sur investissement direct par exemple. Les mesures avaient été d'abord acceptées par les employés avec la certitude d'une amélioration des conditions et de l'ambiance de travail. Nous avons pu observer dans plusieurs organisations que cette certitude s'est avérée fautive, renforçant en nous l'intuition d'un questionnement nécessaire, outre sur l'intérêt, sur l'usage de telles métriques dans une organisation.

6.3.3 Vers une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation ?

Le terme « commensurable » vient de la littérature mais peut être discutable. Introduit par S. Tsuchiya [Tsuchiya 1993] reprenant T.S. Kuhn [Kuhn 1970], ce mot postule qu'il existe une commune mesure pour comparer des ensembles de schémas d'interprétation, ce qui n'est pas évident attendu des travaux de cette thèse. Qualités, qualifications, interprétations ou sens donné, les mots font à la fois excès et défaut pour décrire ce que nous avons voulu étudier : les schémas d'interprétation, leurs effets sur nos connaissances et sur la façon dont nous les créons à partir d'informations, sur la façon dont nous créons des informations à partir d'elles. Les mots font excès et défaut car ils sont non seulement trop nombreux pour décrire maladroitement ce que nous étudions, mais aussi trop rares pour l'analyser précisément. Une question a néanmoins été maintenue à l'écart et constitue une des perspectives de cette thèse :

Existe-t-il une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation ?

Cette perspective vise à savoir s'il existe réellement une commune mesure permettant de comparer des ensembles de schémas d'interprétation, question qui se pose en amont de nos recherches, bien que la littérature en la matière considère que des schémas d'interprétation peuvent être commensurables ou incommensurables.

6.3.4 Épilogue

Alors qu'il y a moins d'un siècle l'ordinateur était un dispositif principalement *mainframe*, centralisé et nécessitant de nombreuses ressources, aussi bien humaines que matérielles, il était alors un allié indiscutable pour l'Homme. Les organisations ont souvent fait aujourd'hui de l'ordinateur un acteur central non seulement dans le traitement, le stockage et la diffusion des informations, mais aussi dans la prise de décisions et dans le partage de connaissances, l'Homme devenant un allié indiscutable pour lui.

Il faut alors s'interroger sur les limites d'une telle vision de l'organisation, notamment en ce qui concerne le management des connaissances. Dans les systèmes d'information et de connaissance (SICO), l'humain est processeur d'informations et un porteur de connaissances. Transmission d'informations et transfert de connaissances vont ainsi de pair puisque la dimension tacite des connaissances, celle qui est inhérente aux individus et qui ne peut être portée que par eux, n'est pas négligée. Ce point est crucial dans l'organisation pour que la fonction perdure outre la personne, ce que les systèmes d'information numériques, seuls, ne peuvent assurer. Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation permettrait de savoir si et dans quelle mesure le même sens a été donné à la même information. L'Homme deviendrait un composant du système, certes, mais un composant substituable et facultatif, ce qui amène, sinon à s'alerter, à s'interroger sur la continuité à donner au travail présenté dans cette thèse.



– Mettons l'Homme au centre de nos préoccupations !!

Troisième partie

Annexes

Sur « information » et sur « métrique »

Nous allons dans ce chapitre mettre *au* jour certains choix terminologiques qui ont été faits dans cette thèse, tout en les mettant à jour d'enseignements propres à nos investigations.

A.1 Sur « information »

Pour L. Floridi : « *Information is notoriously a polymorphic phenomenon and a polysemantic concept so, as an explicandum¹, it can be associated with several explanations, depending on the level of abstraction²* » [Floridi 2008]. Reprenant cette idée plus tard dans [Floridi 2011], il défend que l'information est résolument un concept sémantique, porteur de sens en fonction de ce qu'il appelle « niveau d'abstraction ». Voyons en quoi notre travail ne converge pas avec cette idée d'« information sémantique ».

A.1.1 Une information, des sémantiques

C'est au travers de nos schémas d'interprétation que, à partir de nos connaissances tacites, nous donnons un sens à des informations que nous produisons (*sense-giving*, voir page 12) ; c'est également au travers de nos schémas d'interprétation que nous lisons un sens dans des informations qui nous parviennent afin de créer de nouvelles connaissances tacites, en nous (*sense-reading*, voir page 12). L'information en soit n'a pas de sens. Interprétée, par un processus de *sense-reading*, elle permet de créer de nouvelles connaissances tacites, le sens est lu dans une information perçue par un individu et il est porté par cet individu. Ce sens peut être différent de celui qui avait été donné à cette information par l'individu l'ayant produite.

En avançant que « *There can be no information without physical implementation.*³ » [Floridi 2011], L. Floridi semble se placer en contradiction avec le domaine de l'informatique, où les informations sont des objets numériques, virtuels et dématérialisés. Pour D.M. Mac Kay, « *information is a distinction that makes a difference*⁴ » [Mac Kay 1969], ce qui va dans le sens des données *saillantes* introduites dans [Bogen 2009] (voir page 129).

Avant la découverte de la Pierre de Rosette par exemple, les hiéroglyphes étaient déjà regardés comme des informations, même s'ils n'étaient pas compréhensibles.

1. qui nécessite une explication
2. « L'information est un phénomène polymorphe et un concept polysémique qui, en tant qu'*explicandum*, peut être associé à plusieurs explications, dépendant du niveau d'abstraction »
3. « Il ne peut y avoir d'information sans implémentation physique. »
4. « une information c'est une distinction qui fait une différence »

L'apparition d'une interface entre le grec et l'égyptien n'aurait pas affecté la sémantique selon [Floridi 2011], mais uniquement son accessibilité. Il parle de « *the possibility of information without an informed subject*⁵ », allant même jusqu'à « *Meaning is not (at least not only) in the mind of the user.*⁶ » semblant contredire M. Polanyi et son idée de connaissance n'étant que tacite [Polanyi 1967] (voir page 12), qui constitue la clé de voûte du travail de cette thèse.

A.1.2 Une information sémantique ?

L. Floridi a proposé de distinguer les informations sémantiques en : (1) informations factuelles : voyant batterie allumé \Rightarrow la batterie est à plat et (2) informations instructions : voyant batterie allumé \Rightarrow il faut remplacer ou recharger la batterie [Floridi 2011].

Il considère que seuls les contenus sémantiques « vrais » sont des informations [Floridi 2004]. Dans [Floridi 2011] il ajoutera qu'il s'agit là d'une condition nécessaire pour la connaissance (« *information as true semantic content is a necessary condition for knowledge.*⁷ »). Pour H.P. Grice, « *false information is not an inferior kind of information; it just is not information*⁸ » [Grice 1989]. Ces considérations nous semblent trop éloignées du propos défendu dans cette thèse et ne seront pas discutées.

La catégorisation des informations sémantiques de [Floridi 2011] est difficile à justifier lorsque l'on sait que pour lui une partition imprimée est un cas typique d'« informations instructions ». Ceci est effectivement discutable dans la mesure où il peut être possible, comme dans le cas des hiéroglyphes, que personne ne sache lire une partition comme celle présentée figure A.1 par exemple. En effet, alors qu'une notation syllabique semblable au solfège est en usage dès le V^e siècle avant notre ère en Inde⁹, en Europe, l'Église a conservé longtemps une main mise sur l'écrit et la musique était diffusée par voie orale uniquement. L'activité commerciale augmentant vers les XI^e et XII^e siècles, l'écriture s'est imposée et intégrée pour la gestion des affaires et la transmission des savoirs. La question de l'interprétation de ces informations, qui n'ont pas de sens en soi et ne sont donc pas sémantiques, se pose irrémédiablement aux historiens aujourd'hui. Finalement L. Floridi ajoute dans [Floridi 2011] que ces instances d'information doivent « *to be at least potentially meaningful (interpretable) to count as information*¹⁰ », esquissant pour finir l'importance de l'humain comme *processeur* des informations qu'il interprète, ce qui est discuté dans cette thèse.

5. « la possibilité d'une information sans un sujet informé »

6. « Le sens n'est pas (du moins pas uniquement) dans l'esprit de l'utilisateur. »

7. « l'information en tant que contenu sémantique vrai est une condition nécessaire pour la connaissance. »

8. « l'information fautive n'est pas un type inférieur d'information ; ce n'est juste pas de l'information »

9. d'après l'Encyclopédie Larousse - Ethnomusicologie

10. « être au moins potentiellement significatives (interprétables) pour être considérées comme des informations »

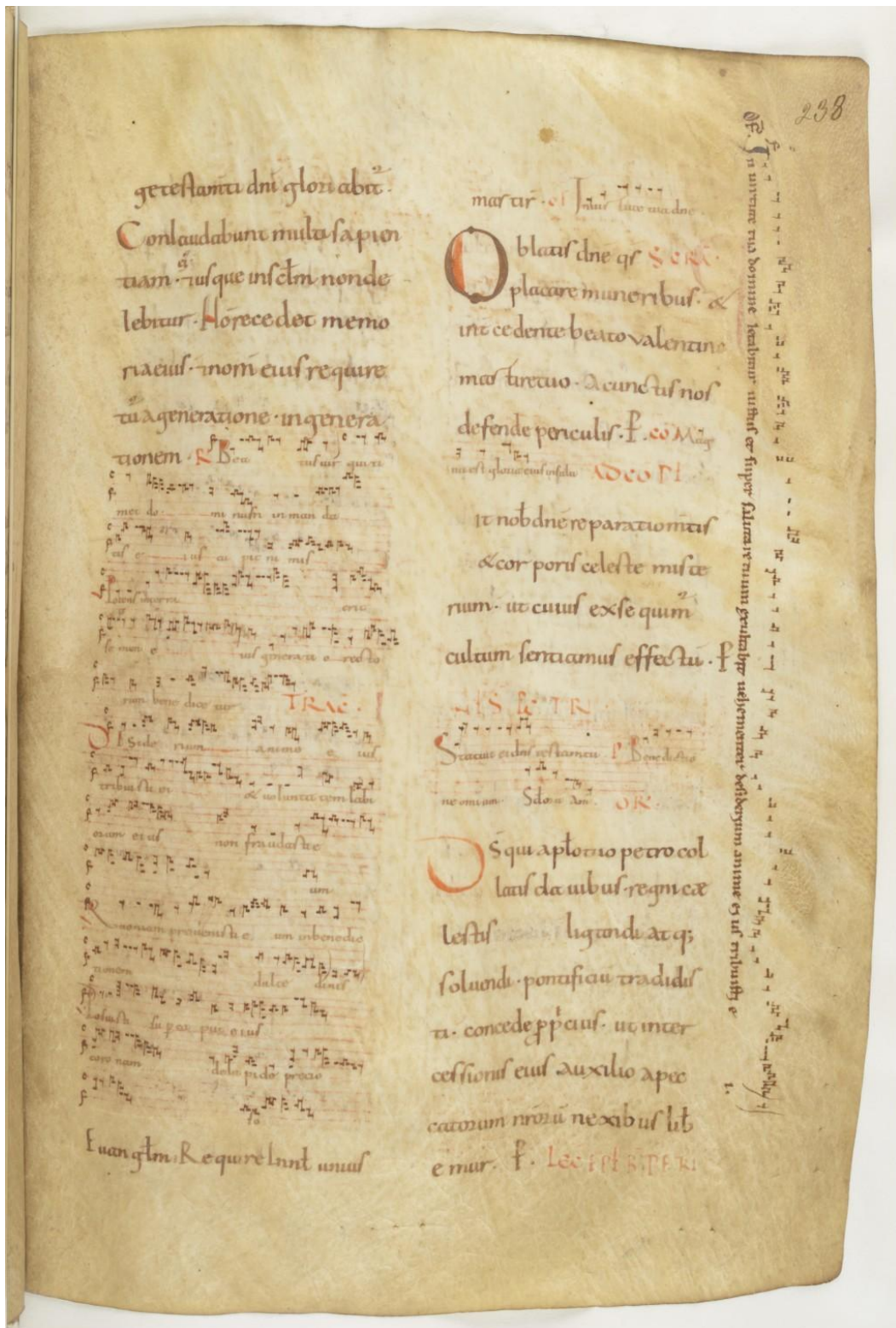


FIGURE A.1 – Extrait d'un Missel de Tours, vers 1001 [Inconnu 1001] (source : Bibliothèque Nationale de France). Une information est une instruction si quelqu'un est capable de lui donner du sens.

A.2 Sur « métrique »

Le préambule (chapitre 0) explique l'utilisation du terme « métrique » dans le titre de cette thèse, utilisation qui peut amener à s'interroger. Présentons ici quelques éléments de réponse supplémentaires.

A.2.1 Observation, expérience et mesure

Observer et *expérimenter* sont deux choses différentes : expérimenter c'est isoler, préparer et manipuler des choses dans l'espoir de produire des preuves scientifiquement utiles, alors qu'observer c'est assister à quelque chose et remarquer des détails intéressants dans des choses perçues sous des conditions plus ou moins naturelles [Bogen 2009]. Pour F. Bacon dans [Bacon 1620], le développement et l'amélioration des théories scientifiques passe par l'expérimentation. K.R. Popper considère au contraire que *découverte* et *justification* sont deux choses très différentes, il n'existe pas, pour lui, de logique de la découverte [Popper 1959]. Les « *objective evidences*¹¹ » introduites dans [Bogen 2009] sont ce que, selon lui, les scientifiques recherchent avec tant d'efforts et qui montre combien l'objectivité est importante pour eux. Ces « *objective evidences* » font penser au vocabulaire utilisé par la norme ISO/IEC 15504 : « *Objective evidence : Data supporting the existence or verity of something (that can be obtained through observation, measurement, test or by other means)*¹² » ([ISO/IEC15504-1 2004], voir à ce sujet [Arduin 2013d]). On note comme cette norme semble avoir mis de côté le questionnement observation/mesure : pour elle, une preuve c'est une preuve, une donnée indépendante du moyen utilisé pour l'obtenir.

Néanmoins, il n'est pas si fréquent que l'observation, seule, amène à percevoir des données utiles, des données supportant des preuves. Pour [Bogen 2009] les observateurs sont souvent amenés à manipuler les données observées pour produire des résultats porteurs d'informations, ils sont souvent amenés à les *mettre en forme*. [Olesko 1994] citant le physiologiste H. Von Helmholtz (p. 88), rapportent ce qu'il a appelé les « *artificial methods of observation*¹³ », mettant en lumière comment l'expérimentation est parfois nécessaire pour faire face aux limites de la seule observation. Pour J. Bogen, les scientifiques aiment appeler observables des choses qui s'enregistrent sur leurs équipements expérimentaux, même s'ils ne les perçoivent pas avec leurs sens et qu'ils en seraient bien incapables [Bogen 2009]. Certains comme B.C. Van Fraassen vont jusqu'à penser que quelque chose qui n'est pas observé *directement*, n'est pas observé mais *expérimenté* [Van Fraassen 1980]. On observe quand on regarde un objet, on *expérimente* quand on le regarde au travers d'un microscope. Observation et expérience sont ainsi des phénomènes subjectifs. Comment s'assurer alors qu'une expérience rapportée est la même que celle que nous aurions rapportée en utilisant les mêmes mots ?

11. « preuves objectives »

12. « Preuve objective : Donnée supportant l'existence ou la vérité de quelque chose (peut être obtenue par observation, mesure, test ou d'autres moyens) »

13. « méthodes artificielles d'observation »

Cette interrogation est cruciale pour le travail de cette thèse dans la mesure où chacun va non seulement percevoir des informations au travers de ses schémas d'interprétation (*sense-reading*, voir page 12), mais aussi tenter d'en retransmettre le sens, lorsqu'il dit ce qu'il a compris pendant l'expérimentation, au travers de ses schémas d'interprétation (*sense-giving*, voir page 12). T.S. Kuhn avait déjà introduit l'idée que les mêmes mots pouvaient être utilisés pour rapporter une observation par plusieurs personnes, alors qu'elles les comprenaient de façons différentes [Kuhn 1962]. Pour lui, si Galilée et Aristote avait regardé la même expérience de pendule, ils n'auraient pas vu les mêmes choses : Aristote se serait focalisé sur le poids ou sur la hauteur verticale du pendule, alors que Galilée aurait vu le déplacement angulaire ou encore le temps entre chaque oscillation, ces éléments étant *saillants* pour chacun d'entre eux. Les engagements théoriques amènent parfois à produire des données peu éclairantes parce que l'on a assisté aux mauvaises choses, parce que l'on s'est focalisé sur elles. Heureusement, ce n'est pas toujours le cas et on peut alors apprécier le sens des données qui originellement n'avait pas été *saillant* pour nous.

Est saillant ce à quoi l'on a donné un sens.

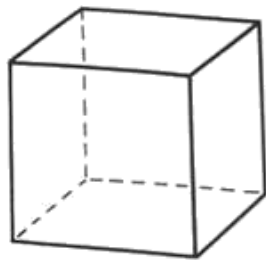
A.2.2 Mesure, métrique et psychologie

En psychologie, les anglo-saxons parlent déjà de « *psychological measurement* » notamment avec [Michell 1990], malgré le fait que pour le physicien R. Feynman : « *whether or not a thing is measurable is not something to be decided a priori by thought alone, but something to be decided only by experiment*¹⁴ » ([Feynman 2011], p. 16-2). « Tout est nombre » disait Pythagore. Il en va de même pour Platon qui considérait toute chose comme composée des quatre éléments basiques : terre, feu, air, eau et pouvant être pensée comme un polyèdre régulier fait de triangles, de lignes, d'angles et donc de nombres [Platon 1578b] (voir figure A.2).

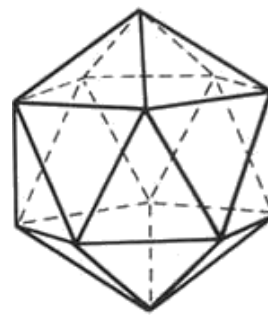
Aristote, au contraire, pense que les choses ont des quantités, certes, mais qu'elles ont aussi des qualités, des propriétés qui ne sont pas quantitatives. Les quantités ont une structure additive alors que les qualités sont de l'ordre de l'observable (couleur, température, etc.). La distinction observation/mesure n'ayant été soulevée explicitement qu'au XX^e siècle, on note qu'il n'est ici question que d'observation.

Au XVII^e siècle, Galilée, fort de son « mesure ce qui est mesurable et rend mesurable ce qui ne peut être mesuré », l'emporte sur la pensée Aristotélicienne ce qui va conduire la science européenne à être plutôt quantitative. Newton, Descartes et le siècle des lumières ont renforcé cette vision quantitative de la science. L'extrait de [Kelvin 1891] présenté ci-après semble d'ailleurs résumer assez bien la vision scientifique en Europe à la fin du XIX^e siècle :

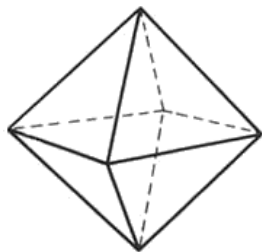
14. « qu'une chose soit mesurable ou pas n'est pas décidé a priori par la pensée seule, mais uniquement par l'expérimentation »



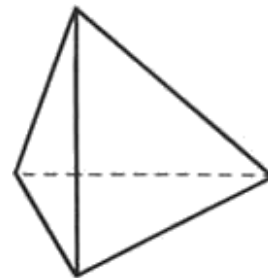
Terre (hexaèdre régulier)



Eau (icosaèdre)



Air (octaèdre régulier)



Feu (tétraèdre)

FIGURE A.2 – Pour Platon, toute chose est composé des quatre éléments basiques et peut être pensée comme faite de nombres [Platon 1578b]

« *I often say that when you can measure what you are speaking about and express it in numbers you know something about it ; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind*¹⁵ »

Une quantité peut être ordonnée et additionnée (ordinalité et additivité). Pour J. Michell une variable est dite ordinale et additive si et seulement si il existe des relations ordinales et additives entre les valeurs de cette variable [Michell 1990]. Il définit clairement l'action de mesurer comme étant : « *Measurement is a procedure for identifying values of quantitatives variables through their numerical relationships to others values.*¹⁶ » ([Michell 1990], p. 63). Ainsi, une longueur par exemple peut être connue *par rapport* à une échelle de longueur. « Cette planche mesure r mètres de long » revient à dire que « r est le rapport entre la longueur de la planche et la longueur d'un mètre » : $r = \frac{\text{longueur planche}}{\text{longueur metre}}$, ou encore, en généralisant :

$$\begin{array}{ccccc} & X & = & r & Y \\ & \nearrow & & \uparrow & \nwarrow \\ \text{valeur mesurée} & & & \text{nombre réel} & \text{unité} \end{array}$$

Ainsi une méthode de mesurage est une procédure pour comparer X et Y et pour évaluer r .

Développer ce genre de méthode s'appelle la *quantification* selon [Michell 1990] (p. 64). Avec toutefois la restriction suivante : « *The measurement of any variable presupposes that it is a quantifiable variable.*¹⁷ » ([Michell 1990], p. 64). Les méthodes de mesure sont de fait spéculatives tant qu'il n'existe pas de preuve qui confirme que la variable est quantitative, c'est-à-dire qu'elle possède une structure, qu'elle est ordinale et additive. Des paires de variables quantitatives conservent les relations numériques, ce qui rend le mesurage possible et lui confère un sens. Une métrique de la commensurabilité des schémas d'interprétation devrait respecter ces énoncés, en supposant que la variable mesurée soit une variable quantitative.

15. « Je dis souvent que lorsque vous pouvez mesurer ce dont vous êtes en train de parler et l'exprimer avec des nombres, c'est que vous savez quelque chose à son sujet ; mais quand vous ne pouvez pas le mesurer, quand vous ne pouvez pas l'exprimer avec des nombres, votre connaissance est bien maigre et bien peu satisfaisante »

16. « Le mesurage est une procédure pour identifier les valeurs de variables quantitatives au travers de leurs relations numériques à d'autres valeurs. »

17. « Le mesurage d'une variable quelconque présuppose que c'est une variable quantifiable. »

Réponses à la première enquête

Les items énoncés ici résultent d'une enquête pour l'approche par comparaison de surfaces et n'engagent en aucun cas l'auteur de cette thèse.

1. **Analyse et réflexion**

- Analyse (du besoin, du métier du client et des enjeux)
- Analyse des besoins du client et du marché sur lequel il se trouve
- Attention
- Bonne compréhension du projet
- Capacité de compréhension
- Capacité de synthèse
- Cerner l'activité du client
- Ingéniosité / recherche de nouvelles solutions
- Logique
- Perspicace

2. **Autoévaluation**

- Capacité à se donner une note pour chacune des dimensions

3. **Autonomie**

4. **Communication**

- Bonne relation humaine
- Communicatif
- Communication (du client et des collaborateurs)
- Esprit critique (dans le sens donner son avis)
- Savoir communiquer

5. **Créativité**

- Créatif
- Créatif et intuitif
- Créativité
- Créativité / créatif
- Esprit constructif
- Imagination (capacité à innover)
- Inventif
- Original

6. **Curiosité**

- Curieux
- Curieux (poser des questions)
- La curiosité

7. **Environnement web**

- Connaissance et maîtrise des outils informatiques et du web
- Connaissances de base en informatique et internet
- Connaissances techniques des technologies web (langage, réseau, sécurité, référencement)
- Connaitre le fonctionnement du web
- Développement Web (langages, librairies ou frameworks)
- Experience acquise dans la création de sites web
- Expérience
- Langage web
- Le langage web
- Se tenir au courant de l'actualité web/informatique

8. **Esprit d'équipe**

- Acceptant la critique
- Amabilité
- Bonne relation humaine
- Capacité à déléguer le travail
- Dynamisme
- Ecoute (du client et des collaborateurs)
- Esprit d'équipe
- Esprit d'équipe / de groupe
- L'écoute
- La sympathie
- Modesite / indifférence à la concurrence
- Respect
- Savoir motiver
- Solidarité
- Tolérance

9. **Esprit d'initiative**

- Challenger (goût du challenge)
- La volonté
- Motivation
- Motivé
- Volonté / implication dans le travail

10. **Graphisme**

- Connaissances en design
- Connaissances en ergonomie (conception de l'interface)
- Design
- Graphisme (logiciels et techniques de graphisme)
- Savoir faire une page ludique et facile d'utilisation

11. **Informatique**

- Connaissance en informatique
- Connaissances en informatique et programmation
- Connaissance et maîtrise des outils informatiques et du web

- Connaissance informatique
 - Connaissances de base en informatique et internet
 - Connaissances techniques en modélisation (conception de la couche métier de l'application s'il en existe une)
 - Expérience
 - Se tenir au courant de l'actualité web/informatique
 - Système (serveur, hébergement)
12. **Marketing**
- Connaissances marketing afin de promouvoir au mieux les produits
13. **Ouverture d'esprit**
- Adaptabilité
 - Ouvert d'esprit
14. **Patience**
15. **Pédagogie**
- Capacité pédagogique afin de retransmettre ses connaissances à ses collaborateurs
16. **Rapidité d'exécution**
- Rapidité d'exécution afin de tenir les délais impartis
17. **Rédaction**
- Capacité de rédaction (documentation, livrable à fournir)
 - Esprit de synthèse
18. **Rigueur**
- Méthodique
 - Pointilleux
 - Professionnel
 - Rigoureux

Réponses à la seconde enquête

Les items énoncés ici résultent d'une enquête pour l'approche par connexion d'interprétations et n'engagent en aucun cas l'auteur de cette thèse. Pour des raisons pratiques et de confidentialité, les prénoms des répondants ont été changés. L'ordre alphabétique des prénoms correspond à l'ordre chronologique d'arrivée des réponses.

1. Réponses de Alice

- 1.1. Ordinateur
- 1.2. Opératrice
- 1.3. Clients
- 1.4. Base de donnée dynamique
- 1.5. Requête
- 1.6. Service rendu
- 1.7. Suggestion de vente
- 1.8. Stockage des données personnelles des clients
- 1.9. Accès aux données personnelles des clients
- 1.10. Données sécurisées ?

2. Réponses de Berthe

- 2.1. invention d'un système d'information permettant de répondre au besoin des clients de manière simplifiée pour l'utilisatrice
- 2.2. Le client appelle l'opératrice pour choisir un billet d'avion
- 2.3. L'opératrice entre les informations dans un ordinateur, le système répond aux besoins de l'opératrice et du client
- 2.4. le système peut associer les informations avec les critères qui lui sont imposés pour donner un résultat cohérent.

3. Réponses de Célestin

- 3.1. Mécanisme de mémorisation d'un ordinateur lors d'une réservation de vol
- 3.2. Protocole de réservation
- 3.3. Vol
- 3.4. Avion
- 3.5. Passager
- 3.6. Ordinateur
- 3.7. Clavier
- 3.8. Mémoire
- 3.9. Bande magnétique

3.10. Secrétaire

4. Réponses de Désirée

- 4.1. réservation par téléphone d'une place en avion
- 4.2. voyage Paris -Amsterdam
- 4.3. classe économique
- 4.4. fin de matinée
- 4.5. les propositions de vols et des compagnies sont orientées
- 4.6. Voyage avec un chien
- 4.7. informations simples
- 4.8. informations directes
- 4.9. options posée pour le vol
- 4.10. convivialité

5. Réponses de Eugénie

- 5.1. Révolution informatique
- 5.2. Faciliter l'enregistrement des données
- 5.3. Innovation technologique
- 5.4. Nécessité d'un intermédiaire entre la machine
- 5.5. La machine est un outil pour l'homme
- 5.6. L'humain est nécessaire afin de répondre aux attentes de l'utilisateur
- 5.7. Les archives sont utiles pour percevoir l'avancée technologique jusqu'à nos jours
- 5.8. Avec une technologie moins avancée le résultats à l'air plus optimal

6. Réponses de Fernande

- 6.1. Le documentaire présente le nouveau système de réservation à AirFrance à la fin des années 60.
- 6.2. Ce système semble apporter un changement radical par rapport aux anciennes techniques de réservation.
- 6.3. D'une part, il y a un changement au niveau des outils utilisés (clavier de machine à écrire, tube de télévision, ordinateur).
- 6.4. D'autre part, il y a un changement au niveau de la qualité de travail.
- 6.5. En effet, l'opération de réservation s'effectue plus efficacement.
- 6.6. Cette efficacité se voit dans la rapidité de l'opération de réservation (on note l'utilisation d'adverbes comme "immédiatement, "instantanément").
- 6.7. De plus, la réservation se fait avec un grand niveau de précision (un simple appui sur une touche permet de sortir plusieurs choix).
- 6.8. La réservation est aussi assurée dans une ambiance calme. La phrase "discrètement, car tout est silencieux", m'a fait pensé que les techniques traditionnelles impliquaient beaucoup de personnes avec plusieurs échanges.
- 6.9. On note aussi qu'avec le nouveau système, on a un grand espace d'enregistrement de données ("mémoire fabuleuse").

-
- 6.10. Le numéro de téléphone donné par le client (Bag 2846) m'a fait un peu rire en le comparant avec les 10 chiffres d'aujourd'hui.

7. Réponses de Géraldine

- 7.1. organisation
- 7.2. réservation

8. Réponses de Henri

- 8.1. la réservation de vols se fait au travers d'un ordinateur qui conservent les informations
- 8.2. L'ordinateur proposent différents vols
- 8.3. Le vol préféré par la compagnie est indiqué
- 8.4. L'ordinateur permet d'orienter le client vers un choix sans que celui-ci n'en soit conscient
- 8.5. L'ordinateur permet de retrouver les données clients très rapidement
- 8.6. L'ordinateur est très gros
- 8.7. L'ordinateur semble une boîte magique pour l'époque

9. Réponses de Ignace

- 9.1. présentation d'une technologie
- 9.2. Spot publicitaire de Air France, pour faciliter les ventes??
- 9.3. prémices de l'informatique
- 9.4. "révolution" dans les méthodes de travail pour l'époque
- 9.5. processus de réservation inchangé. X années plus tard, le principe est le même
- 9.6. compagnies aériennes = voleur
- 9.7. Finalement, les informations ne signifient pas grand chose pour moi
- 9.8. présentation d'un système obsolète qui ne me surprend pas

10. Réponses de Joséphine

- 10.1. L'utilisation de l'ordinateur à ses débuts
- 10.2. L'ordinateur ne ressemble en rien à ce qu'il est aujourd'hui
- 10.3. Ordinateur pas très rapide
- 10.4. L'ordinateur est déjà optimisé pour suggérer à l'opératrice le vol à proposer au client.
- 10.5. Le système semble bien rodé
- 10.6. L'opératrice a un rôle à joué
- 10.7. Aujourd'hui, le rôle de l'opératrice a disparu
- 10.8. L'opératrice pourra-t-elle répondre à la demande dernière demande du client (le chien)?
- 10.9. Le client a l'air satisfait de la proposition de vol qui lui est faite
- 10.10. Le client ne demande pas le prix du vol!

11. Réponses de Kléber

- 11.1. le vieux temps
- 11.2. le progrès de l'époque
- 11.3. vérification de la disponibilité puis réservation d'un billet par téléphone
- 11.4. serveur de traitement des données ou bien une imprimante de billets

12. Réponses de Léonard

- 12.1. système de réservations de billets d'avions
- 12.2. innovant pour l'époque
- 12.3. interface entre opératrice et ordinateur
- 12.4. Les données personnelles sont enregistrées sur bande magnétique.
- 12.5. cette bande magnétique reste cachée pour l'auditeur ; mystérieuse
- 12.6. toutes les données concernant les vols arrivent directement sur l'écran
- 12.7. l'opératrice n'a donc pas besoin de connaître ces informations, juste de savoir se servir de l'interface
- 12.8. le système met en avant certains vols parmi la liste des vols possibles

13. Réponses de Marcel

- 13.1. Système d'information de réservation de vol air France
- 13.2. renseignement de chaque clients retenue en mémoire
- 13.3. documentaire filmé ou réalisé en 1968
- 13.4. constitution d'une base de donnée pour le prestataire
- 13.5. Mieux connaitre le client, Historique de toute les commande
- 13.6. rapidité et fluidité , de la réponde a linformation pour le client
- 13.7. une meilleure organisation interne (gestion du temps)
- 13.8. les personnes avec autorisations peuvent voir les commandes et les informations saisies (gain de temps)

14. Réponses de Néo

- 14.1. premier système interactif de réservation de vols
- 14.2. indication automatique des vols à suggérer au client
- 14.3. dialogue client-opératrice fluide
- 14.4. souvenir de mon vol en Caravelle premier avion à réaction français
- 14.5. souvenir des balbutiements de l'informatique
- 14.6. mémoire : bande magnétique ; ecran : tube de télévision
- 14.7. demande de transport Paris Amsterdam par avion
- 14.8. système d'échange et de stockage de données
- 14.9. video témoin de l'histoire des systèmes d'information

15. Réponses de Odile

- 15.1. arrivée des ordinateurs
- 15.2. rapidité de saisie des données

- 15.3. partage des données
- 15.4. fin du crayon et de la gomme
- 15.5. l'ordinateur est un clavier de machine à écrire et un tube de télévision
- 15.6. facilité d'accès aux données
- 15.7. possibilité d'influencer les acheteurs de billets d'avion

16. Réponses de Prosper

- 16.1. invention
- 16.2. technologie
- 16.3. ordinateur
- 16.4. base de données
- 16.5. l'écriture électronique
- 16.6. documentaire
- 16.7. Interaction avec un ordinateur
- 16.8. la disparition du papier
- 16.9. nouvelle interface

17. Réponses de Quentin

- 17.1. Les nouveaux moyens de communication aseptisent la communication
- 17.2. Ils manipulent les données à des fins marketing
- 17.3. Le côté mystérieux de l'inconnu
- 17.4. La volonté de laisser une trace dans l'histoire

Annexe D

Dimensions de la seconde enquête

Les items énoncés ici résultent d'une enquête pour l'approche par connexion d'interprétations et n'engagent en aucun cas l'auteur de cette thèse. Les dimensions sont présentées par ordre d'importance et dans l'ordre lexicographique dans le cas d'importances égales. La figure D.1 représente l'importance des dimensions ainsi que la contribution de chaque répondant à leur conception. Une analyse détaillée par répondant est disponible dans l'annexe E.

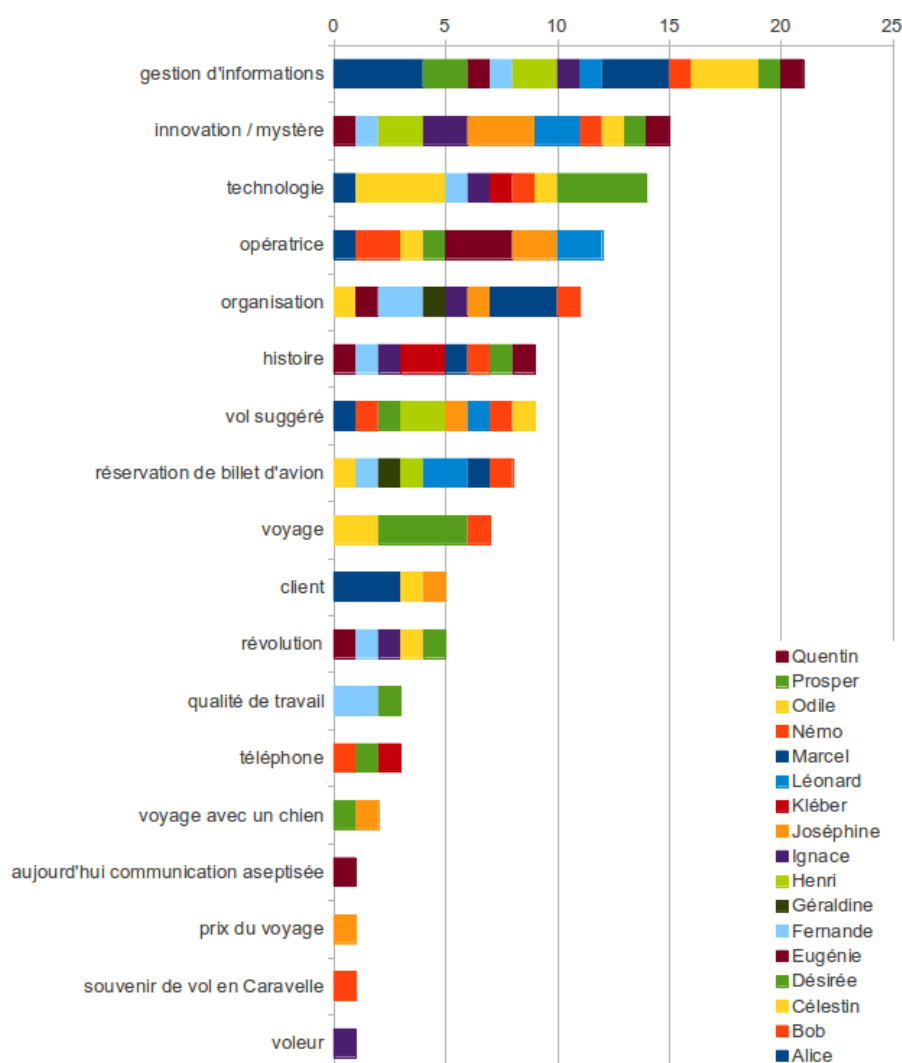


FIGURE D.1 – Importance des dimensions et contribution de chaque répondant

1. **gestion d'informations** (21 interprétations)
 - Données sécurisées ?
 - Accès aux données personnelles des clients
 - Mieux connaître le client, Historique de toutes les commande
 - Stockage des données personnelles des clients
 - Les données personnelles sont enregistrées sur bande magnétique.
 - On note qu'avec le nouveau système, on a un grand espace d'enregistrement de données ("mémoire fabuleuse").
 - la réservation de vols se fait au travers d'un ordinateur qui conserve les informations
 - Constitution d'une base de donnée pour le prestataire
 - Base de données dynamique
 - Faciliter l'enregistrement des données
 - renseignement de chaque clients retenue en mémoire
 - Ils manipulent les données à des fins marketing
 - partage des données
 - système d'échange et de stockage de données
 - base de données
 - facilité d'accès aux données
 - Finalement, les informations ne signifient pas grand chose pour moi
 - L'ordinateur permet de retrouver les données clients très rapidement
 - informations simples
 - informations directes
 - rapidité de saisie des données
2. **innovation / mystère** (15 interprétations)
 - Innovation technologique
 - innovant pour l'époque
 - L'ordinateur ne ressemble en rien à ce qu'il est aujourd'hui
 - prémices de l'informatique
 - cette bande magnétique reste cachée pour l'auditeur, mystérieuse
 - L'ordinateur semble une boîte magique pour l'époque
 - L'ordinateur est très gros
 - Le numéro de téléphone donné par le client (Bag 2846) m'a fait un peu rire en le comparant avec les 10 chiffres d'aujourd'hui
 - présentation d'un système obsolète qui ne me surprend pas
 - L'utilisation de l'ordinateur à ses débuts
 - Ordinateur pas très rapide
 - arrivée des ordinateurs
 - invention
 - souvenir des balbutiements de l'informatique
 - Le coté mystérieux de l'inconnu
3. **technologie** (14 interprétations)
 - D'une part, il y a un changement au niveau des outils utilisés (clavier de

machine à écrire, tube de télévision, ordinateur).

- Clavier
- Mémoire
- Bande magnétique
- Ordinateur
- serveur de traitement des données ou bien une imprimante de billets
- Ordinateur
- l'écriture électronique
- mémoire : bande magnétique ; écran : tube de télévision
- l'ordinateur est un clavier de machine à écrire et un tube de télévision
- Interaction avec un ordinateur
- ordinateur
- technologie
- présentation d'une technologie

4. **opératrice** (12 interprétations)

- Opératrice
- La machine est un outil pour l'homme
- L'opératrice a un rôle à jouer
- L'opératrice entre les informations dans un ordinateur, le système répond aux besoins de l'opératrice et du client
- Invention d'un système d'information permettant de répondre au besoin des clients de manière simplifiée pour l'utilisatrice
- Aujourd'hui, le rôle de l'opératrice a disparu
- L'humain est nécessaire afin de répondre aux attentes de l'utilisateur
- Secrétaire
- l'opératrice n'a donc pas besoin de connaître ces informations, juste de savoir se servir de l'interface
- interface entre opératrice et ordinateur
- Nécessité d'un intermédiaire entre la machine
- convivialité

5. **organisation** (11 interprétations)

- une meilleure organisation interne (gain de temps)
- En effet, l'opération de réservation s'effectue plus efficacement
- les personnes avec autorisations peuvent voir les commandes et les informations saisies (gain de temps)
- Avec une technologie moins avancée le résultat à l'air plus optimal
- Protocole de réservation
- organisation
- processus de réservation inchangé. X années plus tard, le principe est le même
- Le système semble bien rodé
- dialogue client-opératrice fluide
- Cette efficacité se voit dans la rapidité de l'opération de réservation (on note

- l'utilisation d'adverbes comme "immédiatement", "instantanément").
- rapidité et fluidité , de la réponse a linformation pour le client
6. **histoire** (9 interprétations)
- Les archives sont utiles pour percevoir l'avancée technologique jusqu'à nos jours
 - documentaire filmé ou réalisé en 1968
 - Le documentaire présente le nouveau système de réservation à AirFrance à la fin des années 80
 - le ieux temps
 - le progrès de l'époque
 - Spot publicitaire de Air France, pour faciliter les ventes ??
 - documentaire
 - La volonté de laisser une trace dans l'histoire
 - vidéo témoin de l'histoire des systèmes d'information
7. **vol suggéré** (9 interprétations)
- Le vol préféré par la compagnie est indiqué
 - les propositions de vols et des compagnies sont orientés
 - Suggestion de vente
 - le système met en avant certains vols parmi la liste des vols possibles
 - le système peut associer les informations avec les critères qui lui sont imposés pour donner un résultat cohérent
 - L'ordinateur est déjà optimisé pour suggérer à l'opératrice le vol à proposer au client.
 - L'ordinateur permet d'orienter le client vers un choix sans que celui-co n'en soit conscient
 - indication automatique des vols à suggérer au client
 - possibilité d'influencer les acheteurs de billets d'avion
8. **réservation de billet d'avion** (8 interprétations)
- système de réservation de billets d'avions
 - mécanisme de mémorisation d'un ordinateur lors d'une réservation de vol
 - système d'information de réservation de vol air France
 - L'ordinateur proposent différents vols
 - toutes les données concernant les vols arrivent directement sur l'écran
 - De plus, la réservation se fait avec un grand niveau de précision (un simple appui sur une touche permet de sortir plusieurs choix).
 - premier système interactif de réservation de vols
 - réservation
9. **voyage** (7 interprétations)
- classe économique
 - Vol
 - Avion
 - options posée pour le vol
 - voyage Paris-Amsterdam

-
- fin de matinée
 - demande de transport Paris Amsterdam par avion
10. **client** (5 interprétations)
 - Clients
 - Le client a l'air satisfait de la proposition de vol qui lui est faite
 - Passager
 - Requête
 - Service rendu
 11. **révolution** (5 interprétations)
 - Révolution informatique
 - "révolution" dans les méthodes de travail pour l'époque
 - Ce système semble apporter un changement radical par rapport aux anciennes techniques de réservation
 - la disparition du papier
 - fin du crayon et de la gomme
 12. **qualité de travail** (3 interprétations)
 - nouvelle interface
 - D'autre part, il y a un changement au niveau de la qualité du travail
 - La réservation est aussi assurée dans une ambiance calme. La phrase "discrètement, car tout est silencieux", m'a fait pensé que les techniques traditionnelles impliquaient beaucoup de personnes avec plusieurs échanges.
 13. **téléphone** (3 interprétations)
 - vérification de la disponibilité puis réservation d'un billet par téléphone
 - réservation par téléphone d'une place en avion
 - Le client appelle l'opératrice pour choisir un billet d'avion
 14. **voyage avec un chien** (2 interprétations)
 - Voyage avec un chien
 - L'opératrice pourra-t-elle répondre à la dernière demande du client (le chien) ?
 15. **aujourd'hui communication aseptisée** (1 interprétation)
 - Les nouveaux moyens de communication aseptisent la communication
 16. **prix du voyage** (1 interprétation)
 - Le client ne demande pas le prix du vol !
 17. **souvenir de vol en Caravelle** (1 interprétation)
 - souvenir de mon vol en Caravelle premier avion à réaction français
 18. **voleur** (1 interprétation)
 - compagnies aériennes = voleur

Annexe E

Caractérisations des répondants de la seconde enquête

Plus que de caractérisation des répondants, c'est de caractérisation du sens que chacun a donné aux informations qui lui ont été transmises par le visionnage de la vidéo [Tréguer 1968] (source : www.ina.fr) dont il est question ici. Ainsi les figures proposées dans cette annexe représentent davantage la caractérisation des interprétations de chaque répondant, que le répondant lui-même.

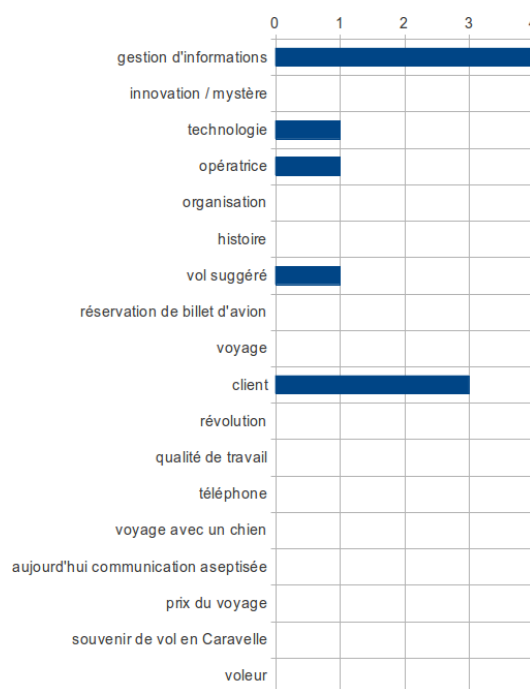


FIGURE E.1 – Caractérisation d'Alice

150 **Annexe E. Caractérisations des répondants de la seconde enquête**

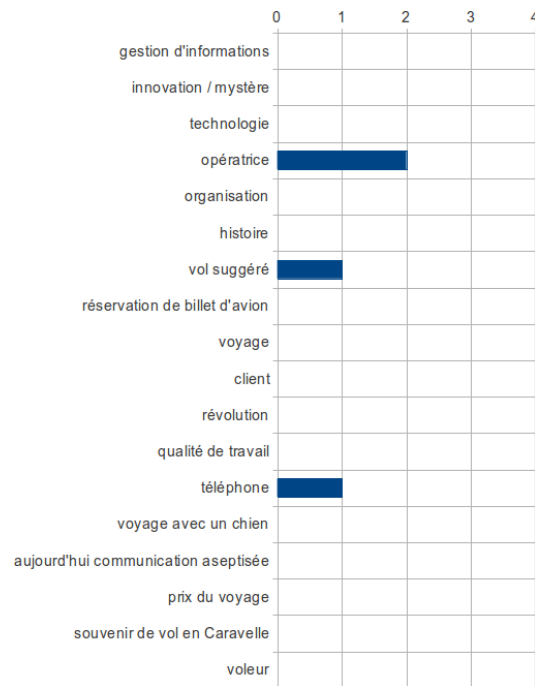


FIGURE E.2 – Caractérisation de Berthe

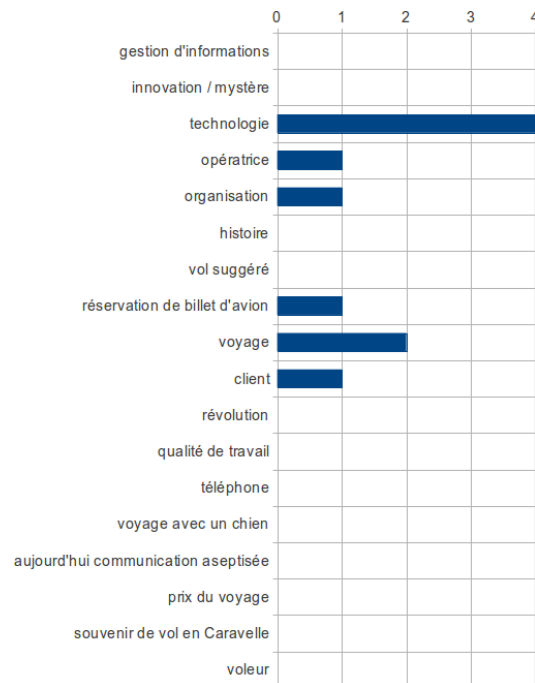


FIGURE E.3 – Caractérisation de Célestin

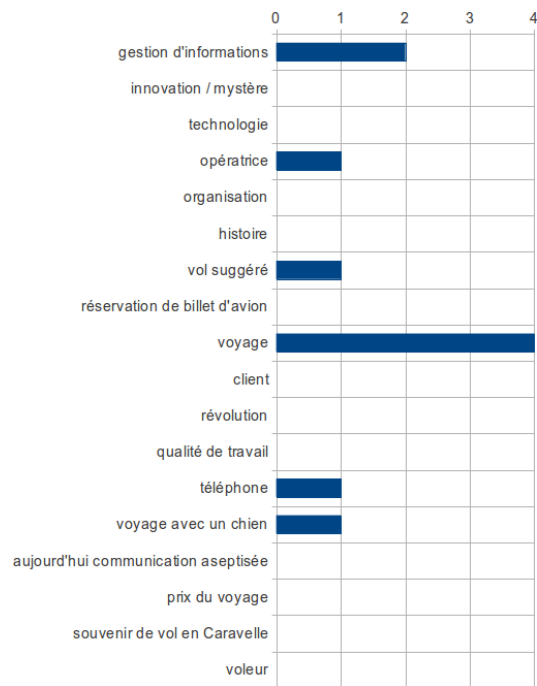


FIGURE E.4 – Caractérisation de Désirée

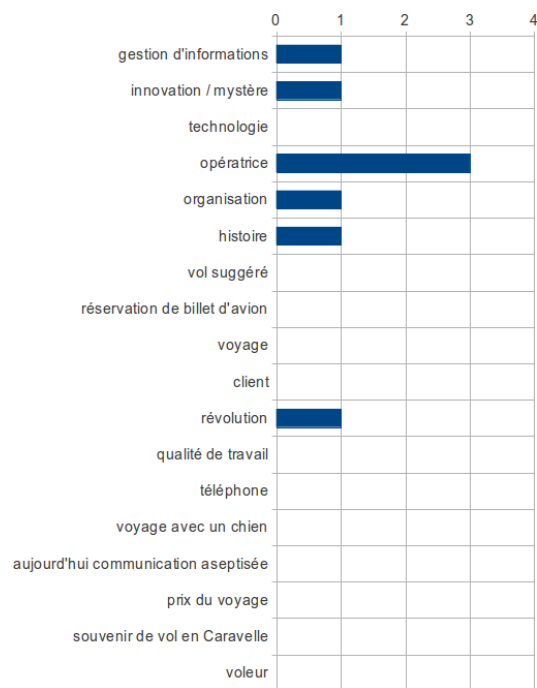


FIGURE E.5 – Caractérisation de Eugénie

152 **Annexe E. Caractérisations des répondants de la seconde enquête**

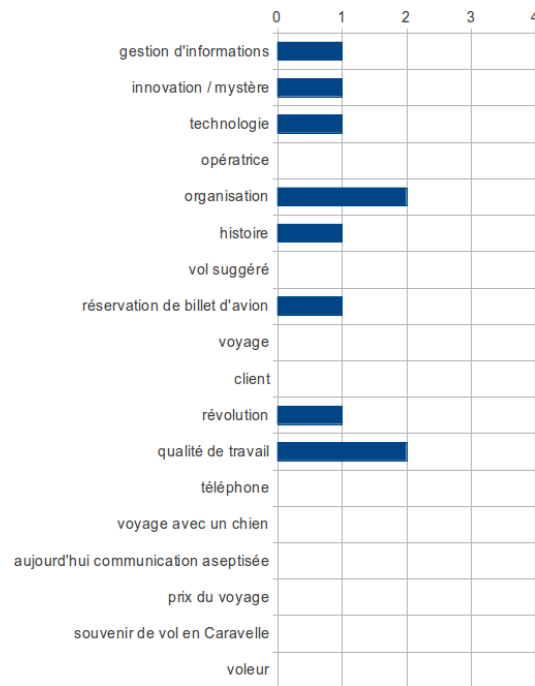


FIGURE E.6 – Caractérisation de Fernande

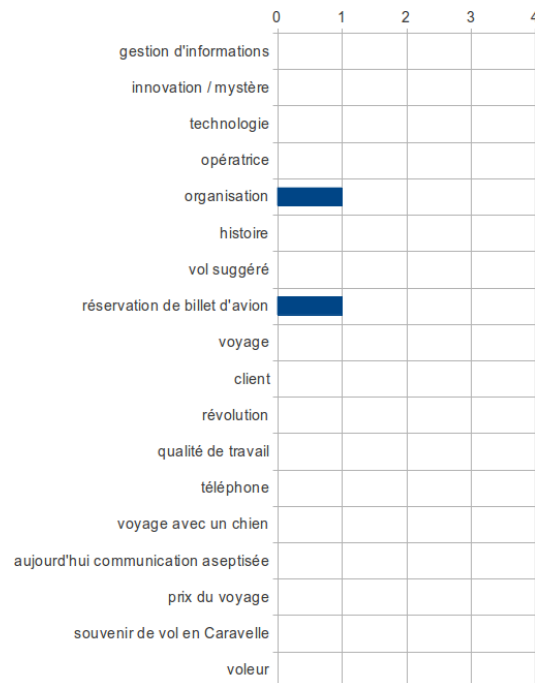


FIGURE E.7 – Caractérisation de Géraldine

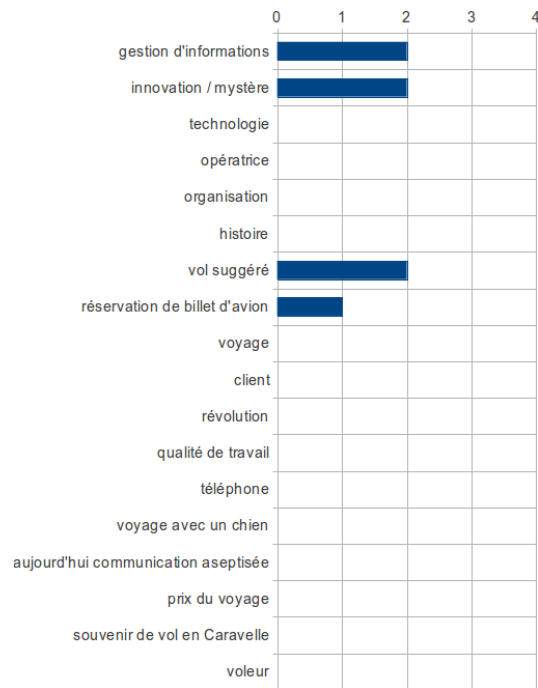


FIGURE E.8 – Caractérisation de Henri

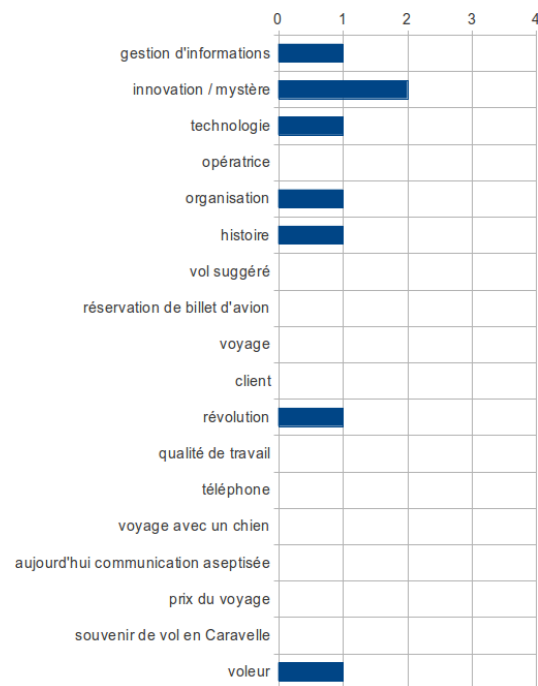


FIGURE E.9 – Caractérisation de Ignace

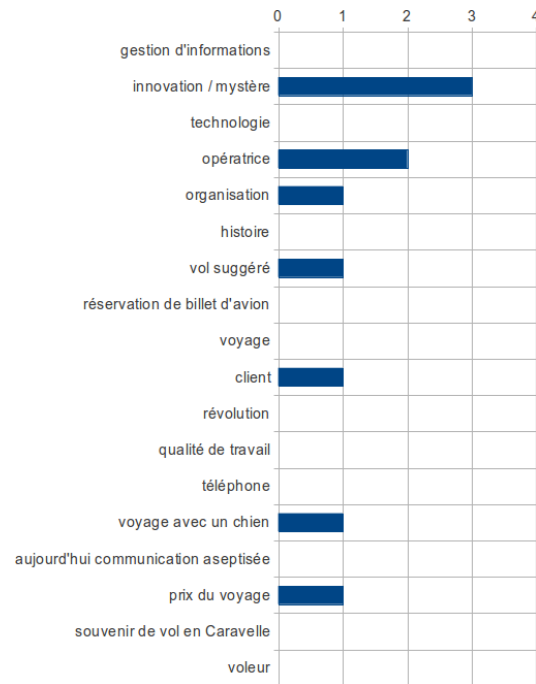


FIGURE E.10 – Caractérisation de Joséphine

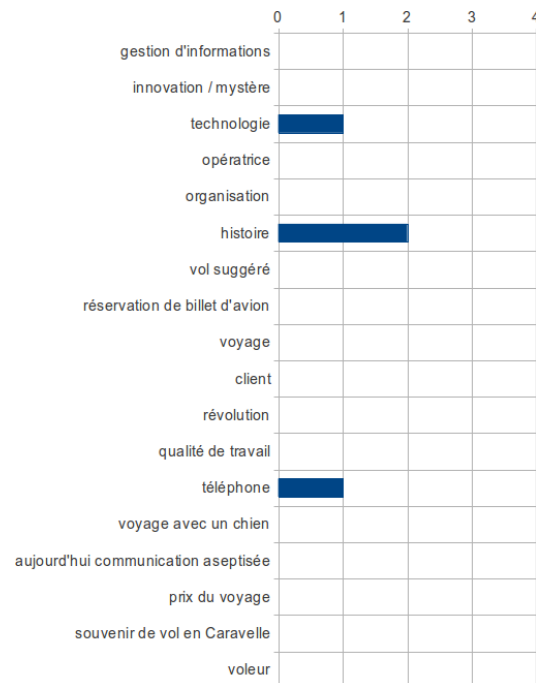


FIGURE E.11 – Caractérisation de Kléber

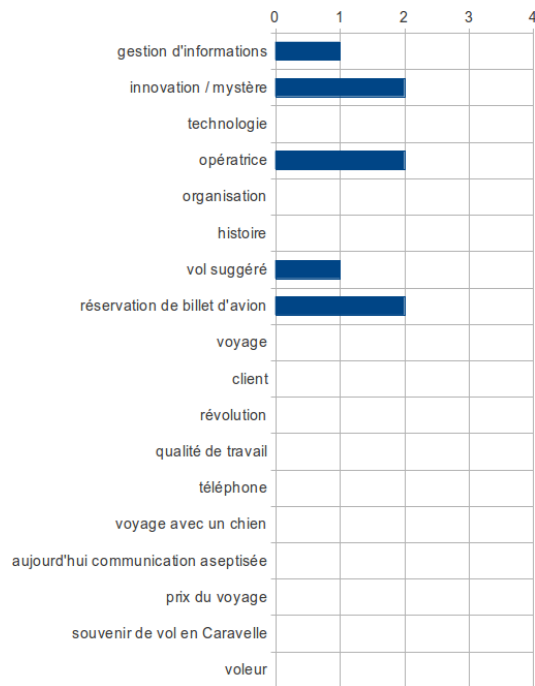


FIGURE E.12 – Caractérisation de Léonard

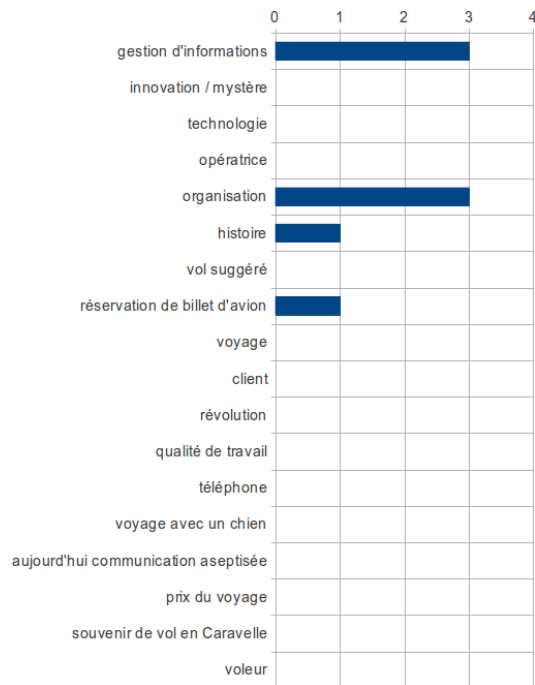


FIGURE E.13 – Caractérisation de Marcel

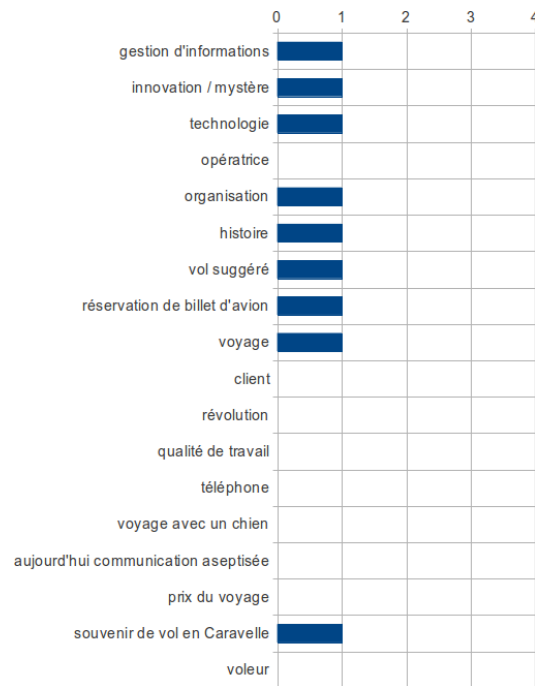


FIGURE E.14 – Caractérisation de Némó

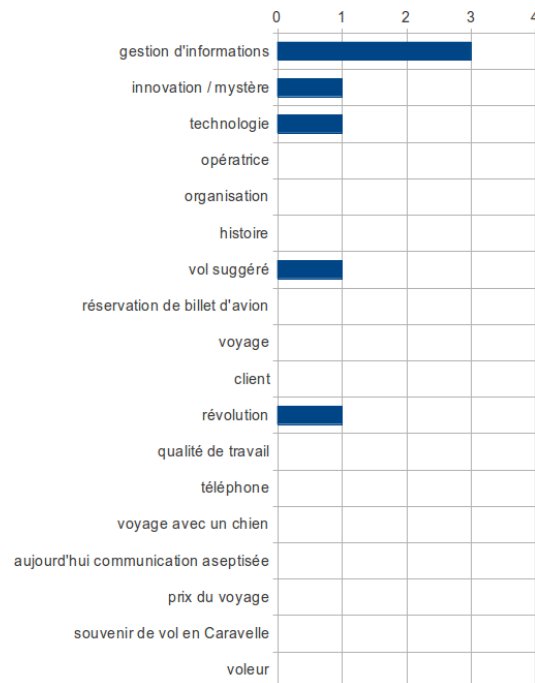


FIGURE E.15 – Caractérisation de Odile

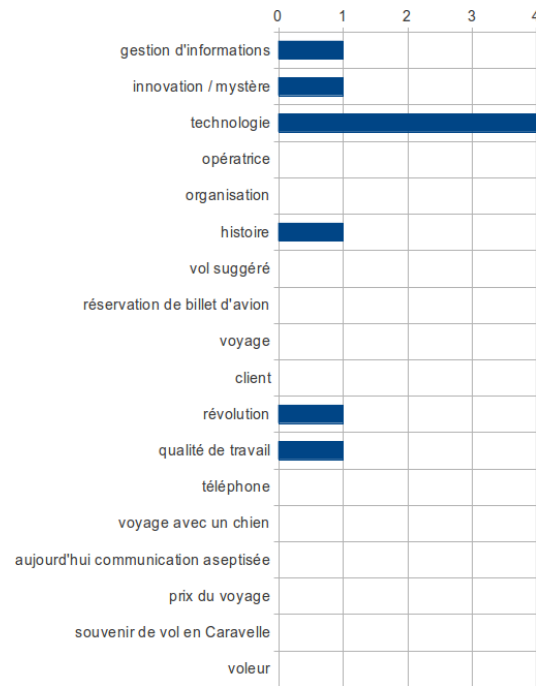


FIGURE E.16 – Caractérisation de Prosper

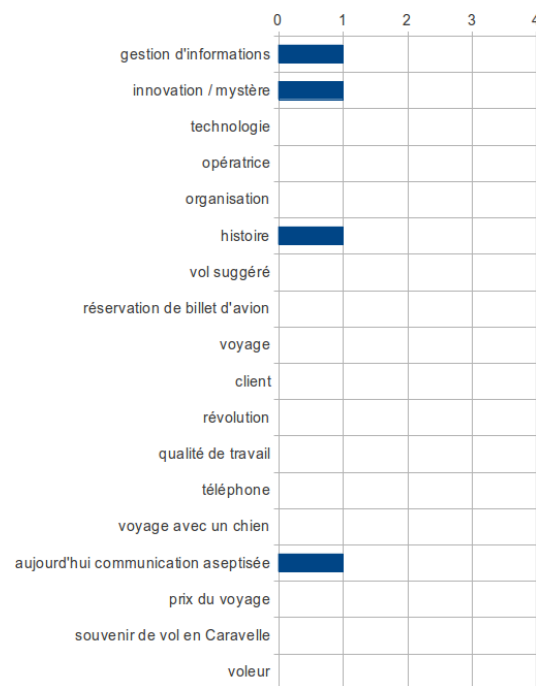


FIGURE E.17 – Caractérisation de Quentin

Annexe F

Commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants de la seconde enquête

Cette annexe présente les valeurs de la commensurabilité des schémas d'interprétation par répondant. Cette représentation est très agréable à lire car chaque répondant peut clairement identifier quelles sont les personnes qui ont attribué le même sens que lui aux informations qui lui ont été transmises par la vidéo, ainsi que dans quelle mesure.

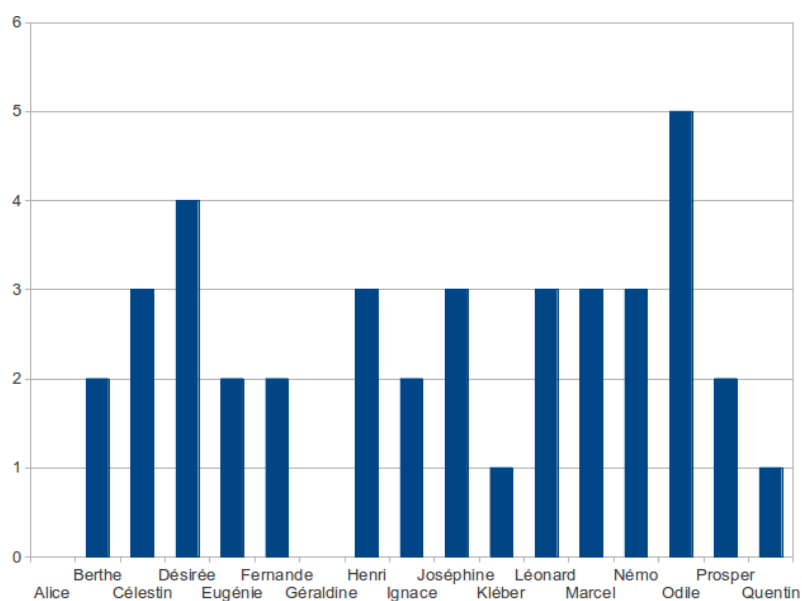


FIGURE F.1 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Alice et les autres répondants

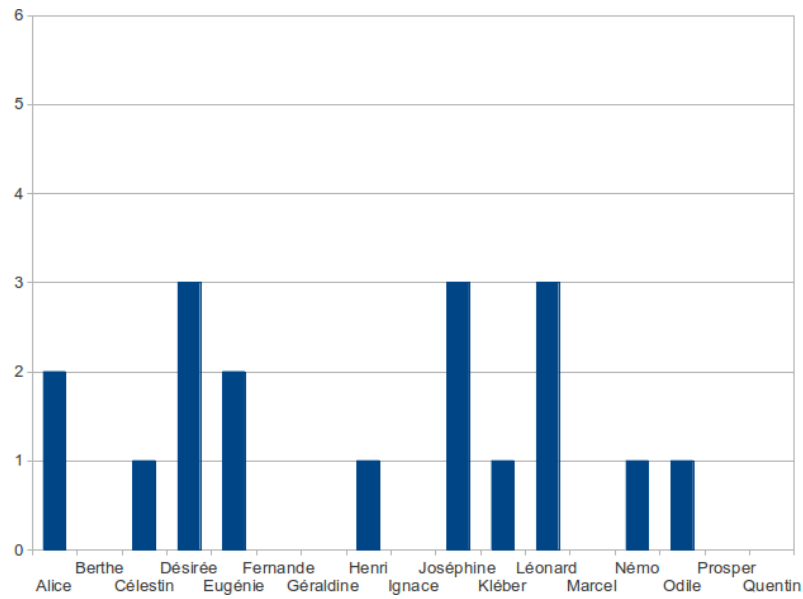


FIGURE F.2 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Berthe et les autres répondants

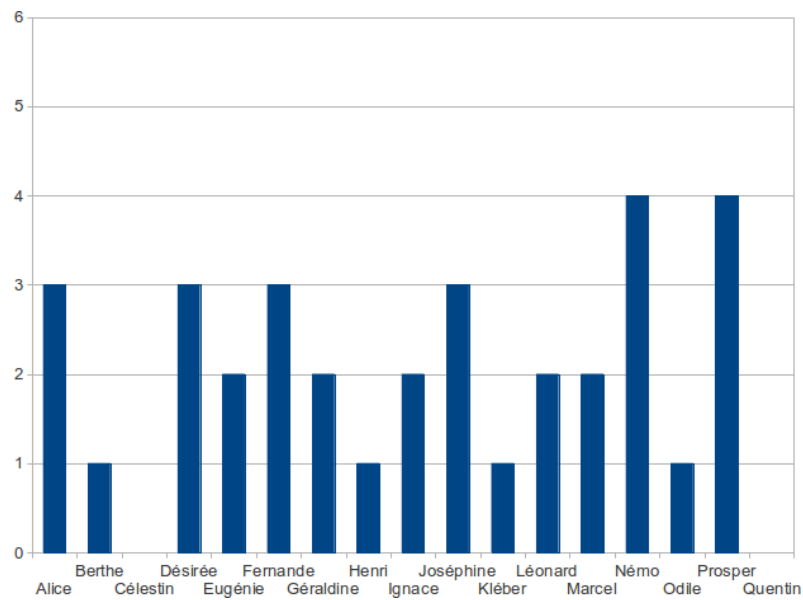


FIGURE F.3 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Célestin et les autres répondants

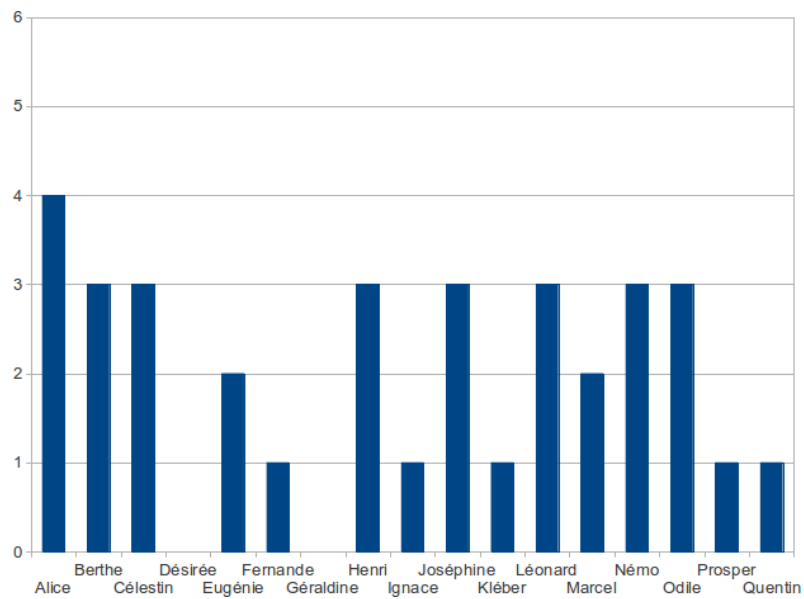


FIGURE F.4 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Désirée et les autres répondants

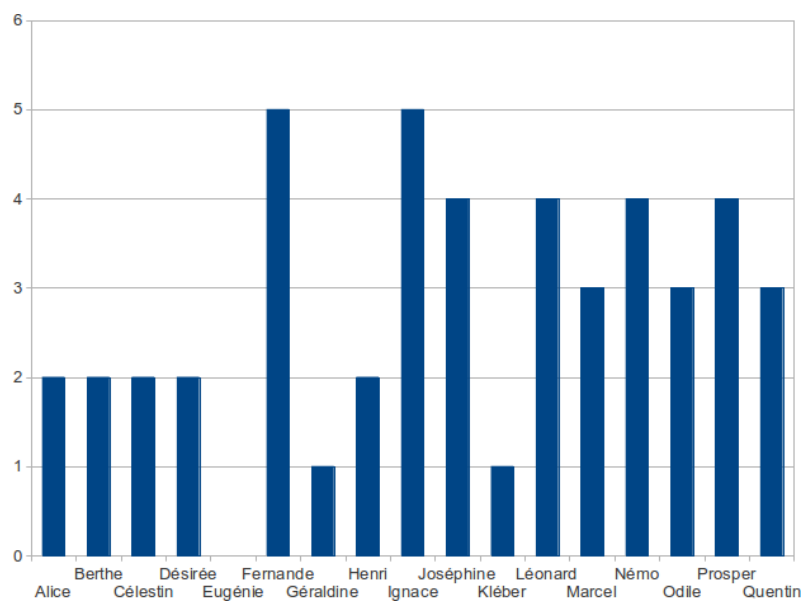


FIGURE F.5 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Eugénie et les autres répondants

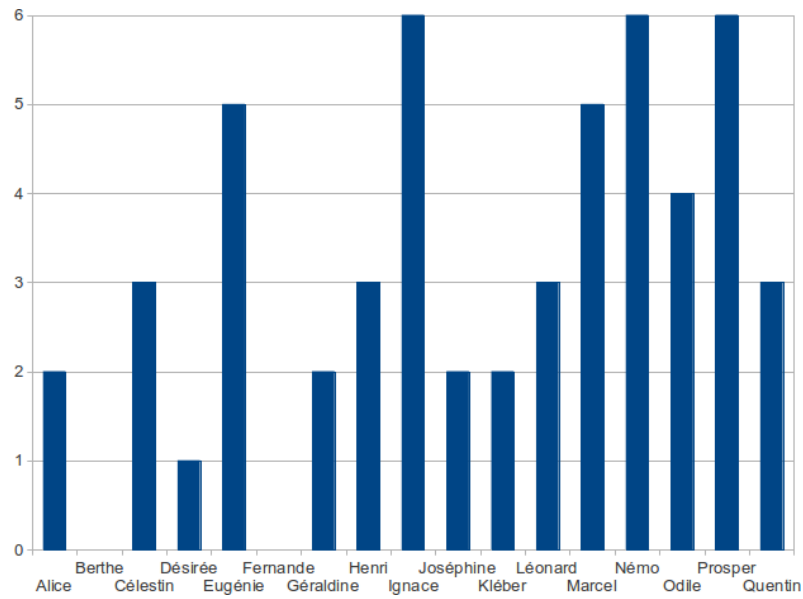


FIGURE F.6 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Fernande et les autres répondants

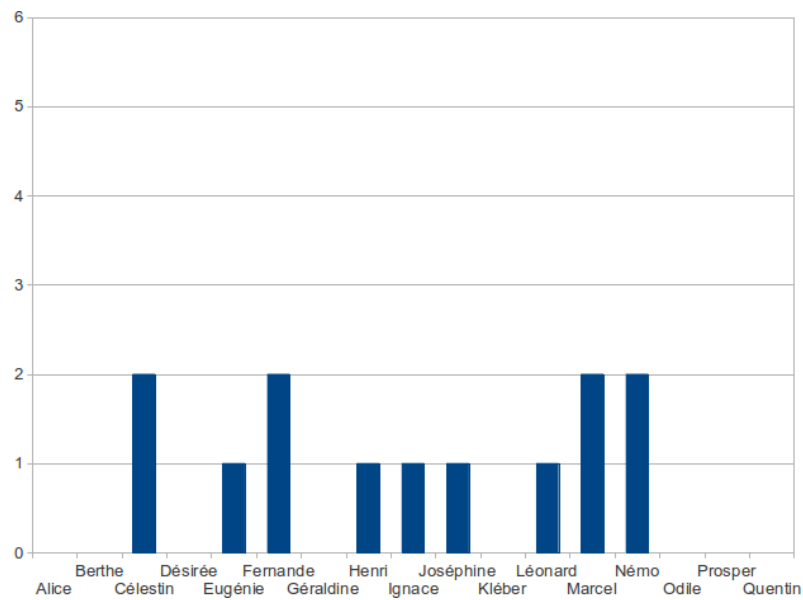


FIGURE F.7 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Géraldine et les autres répondants

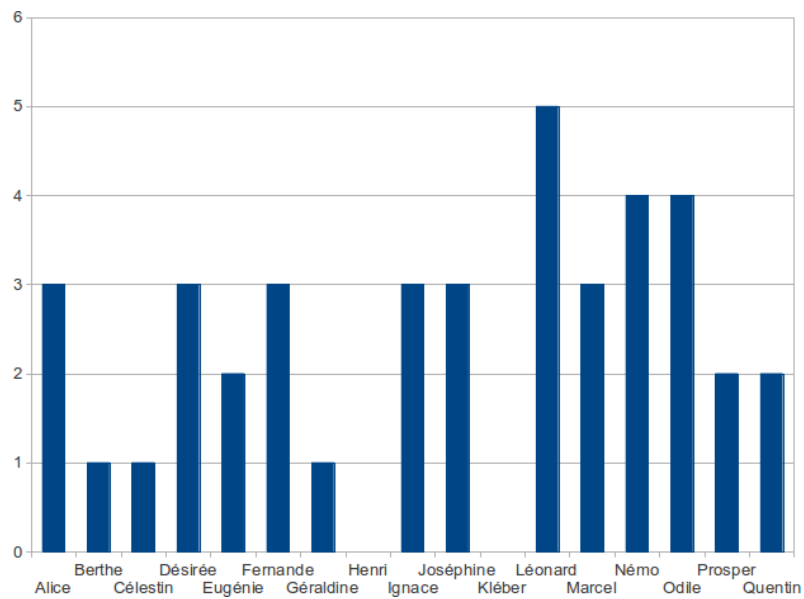


FIGURE F.8 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Henri et les autres répondants

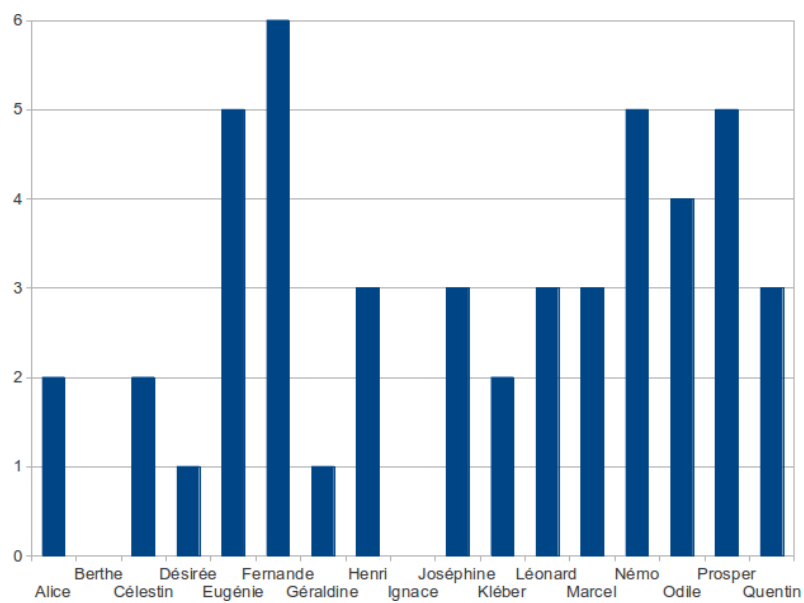


FIGURE F.9 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Ignace et les autres répondants

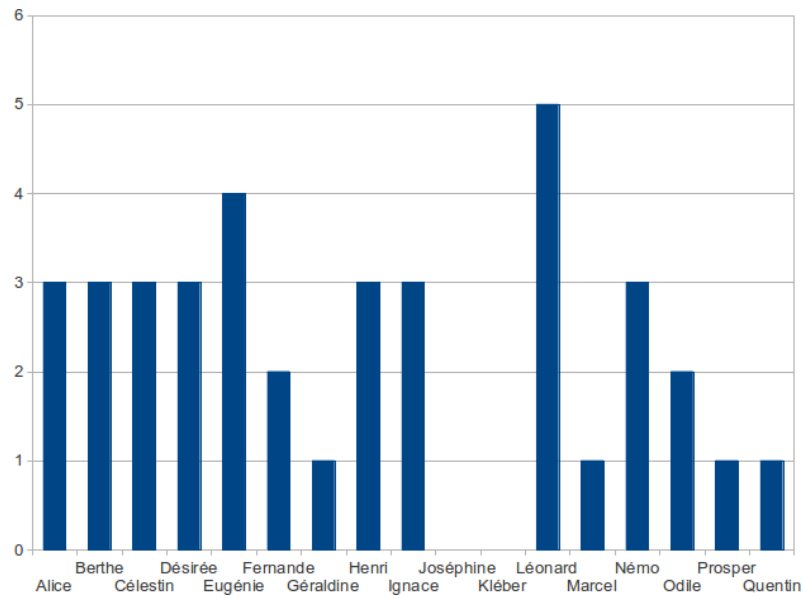


FIGURE F.10 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Joséphine et les autres répondants

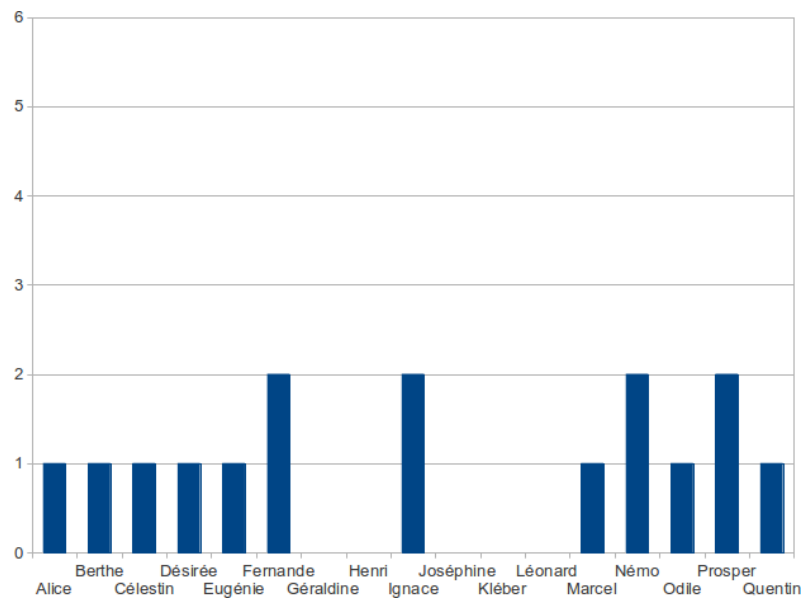


FIGURE F.11 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Kléber et les autres répondants

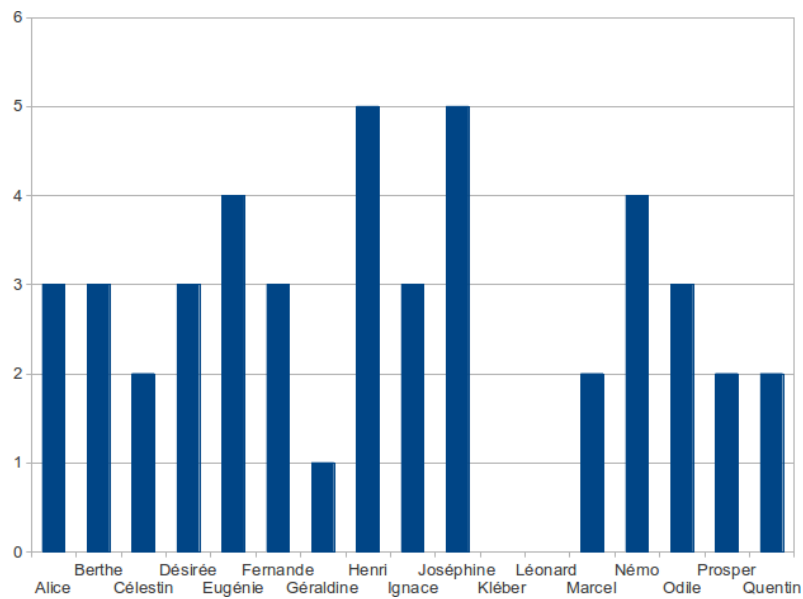


FIGURE F.12 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Léonard et les autres répondants

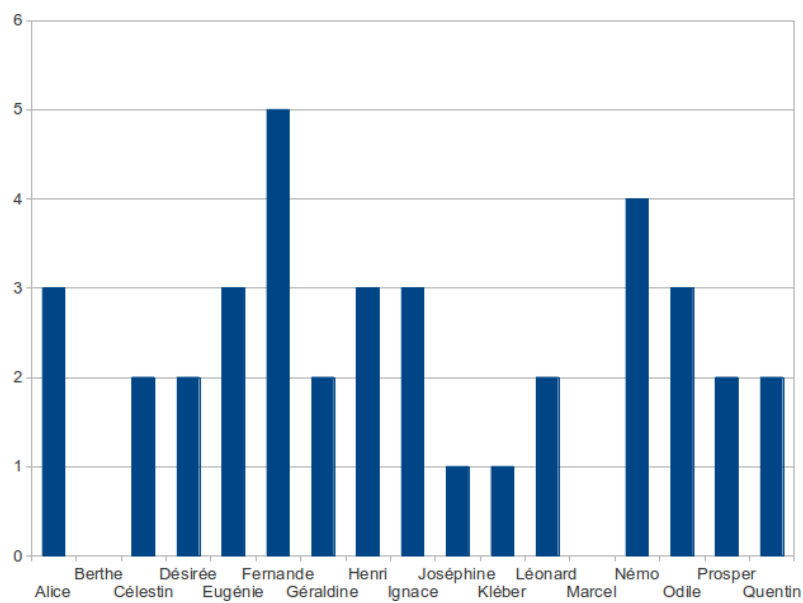


FIGURE F.13 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Marcel et les autres répondants

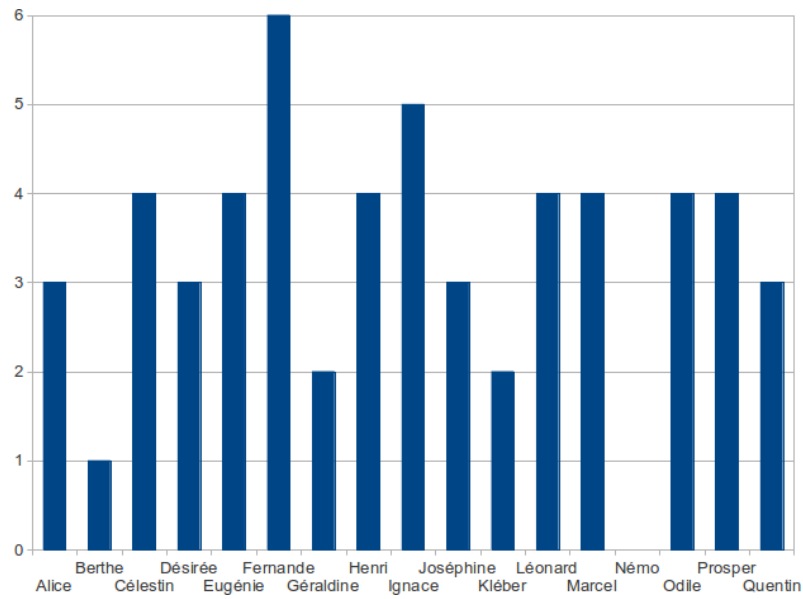


FIGURE F.14 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Némo et les autres répondants

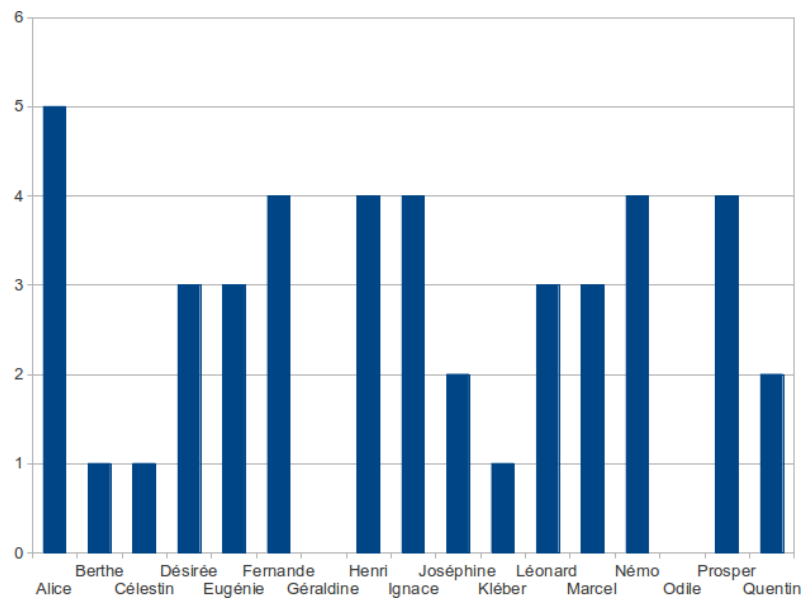


FIGURE F.15 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Odile et les autres répondants

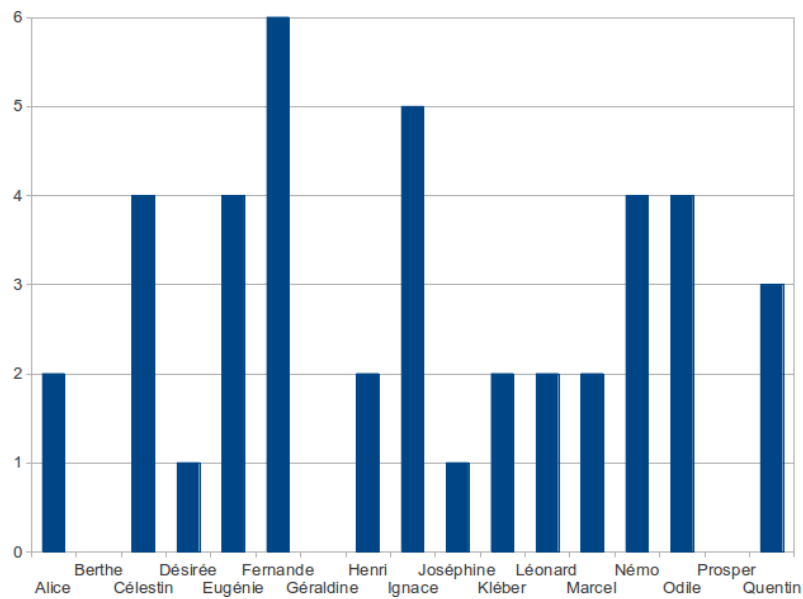


FIGURE F.16 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Prosper et les autres répondants

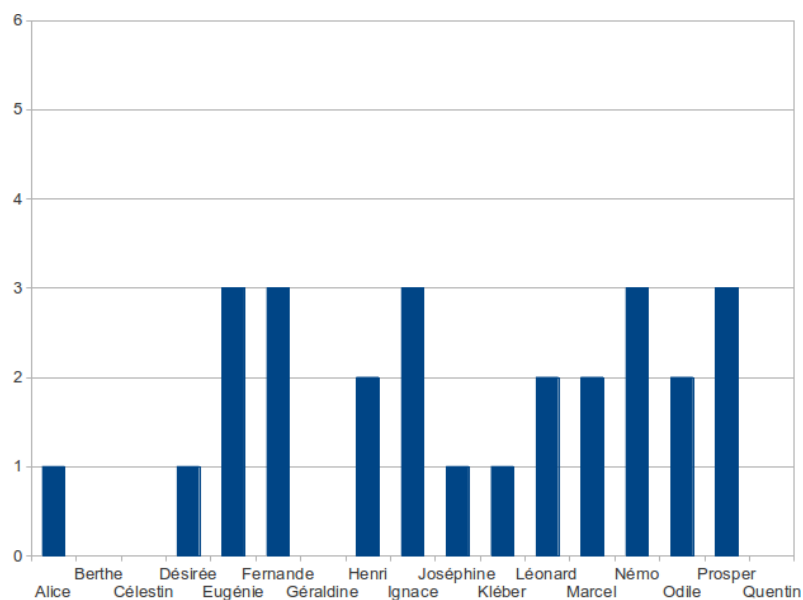


FIGURE F.17 – Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Quentin et les autres répondants

Code source utilisé

La figure 4.18 (page 87) représentant les commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants a été générée en utilisant le programme gnuplot, un utilitaire graphique en ligne de commande. Un extrait du code ayant mené à la génération de cette figure est présenté ci-dessous.

```
# Format et de la taille de l'image
set terminal svg size 600,600

# Intervalle des données
set cbrange [ 0 : 10 ]

# Palette de couleurs utilisées
set palette defined ( \
0 '#FF0000', \
1 '#CC0000', \
2 '#990000', \
3 '#FFA500', \
4 '#009900', \
5 '#00CC00', \
6 '#00FF00', \
10 '#FFFFFF' \
)

# Nom du fichier généré
set output 'sortie.svg'

# Centrage des axes
set xrange [ -0.5 : 16.5 ]
set yrange [ -0.5 : 16.5 ]

# Étiquettes sur les axes
set xtics rotate by 90 offset 0,-4 ("Alice" 0,"Berthe" 1, "Célestin"
2, "Désirée" 3, "Eugénie" 4, "Fernande" 5, "Géraldine" 6, "Henri" 7,
"Ignace" 8, "Joséphine" 9, "Kléber" 10, "Léonard" 11, "Marcel" 12,
"Némo" 13, "Odile" 14, "Prosper" 15, "Quentin" 16)
set ytics ("Alice" 16,"Berthe" 15, "Célestin" 14, "Désirée" 13,
"Eugénie" 12, "Fernande" 11, "Géraldine" 10, "Henri" 9, "Ignace" 8,
"Joséphine" 7, "Kléber" 6, "Léonard" 5, "Marcel" 4, "Némo" 3, "Odile"
```



```
2, "Prosper" 1, "Quentin" 0)

# Ordre du traçage (x; y puis z)
plot '-' using 1:2:3 with image

# Première colonne de données
0 0 1
0 1 2
0 2 5
0 3 3
0 4 3
0 5 3
0 6 1
0 7 3
0 8 2
0 9 3
0 10 0
0 11 2
0 12 2
0 13 4
0 14 3
0 15 2
0 16 10

[...]

# Dernière colonne de données
16 0 10
16 1 3
16 2 2
16 3 3
16 4 2
16 5 2
16 6 1
16 7 1
16 8 3
16 9 2
16 10 0
16 11 3
16 12 3
16 13 1
16 14 0
16 15 0
16 16 1
```

```
# Fin du fichier  
e
```


Cartographies cognitives des répondants à la troisième enquête

Cette annexe présente différentes cartographies cognitives recueillies auprès d'étudiants de gestion et d'informatique au niveau Licence. Elles correspondent pour chacun à une représentation du sens qu'ils donnent au concept de « Système d'Information ». Le mode opératoire utilisé pour conduire les entretiens est présenté section 4.3 (page 91).

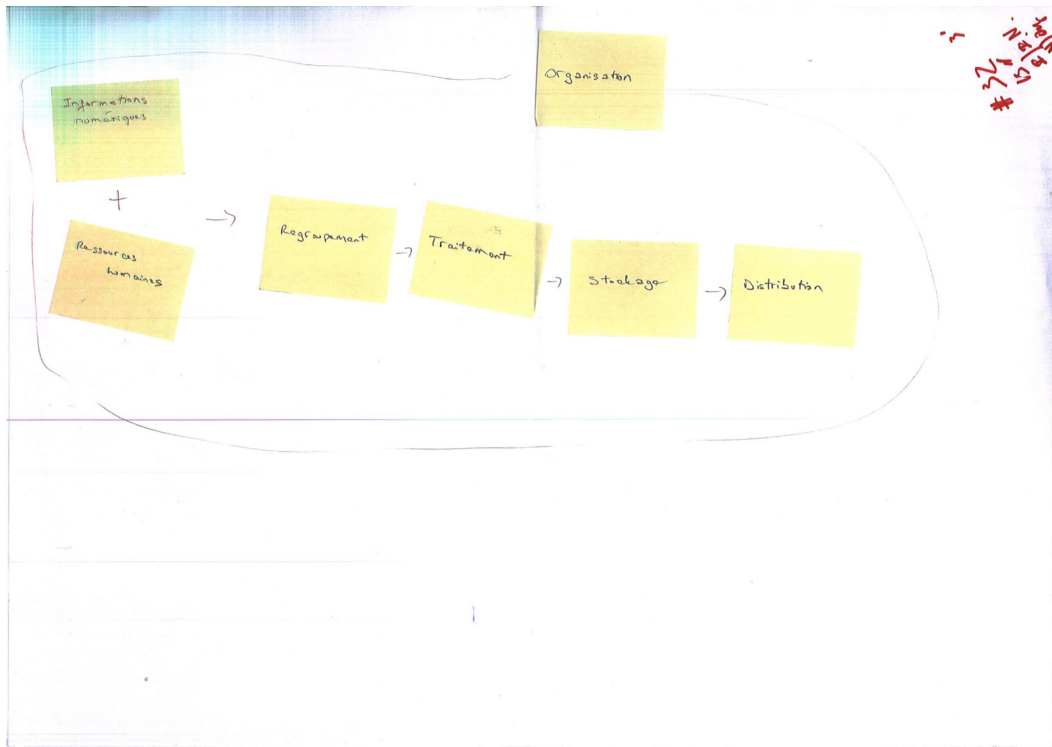


FIGURE H.1 – Cartographie cognitive du premier répondant représentant le concept « Système d'Information »

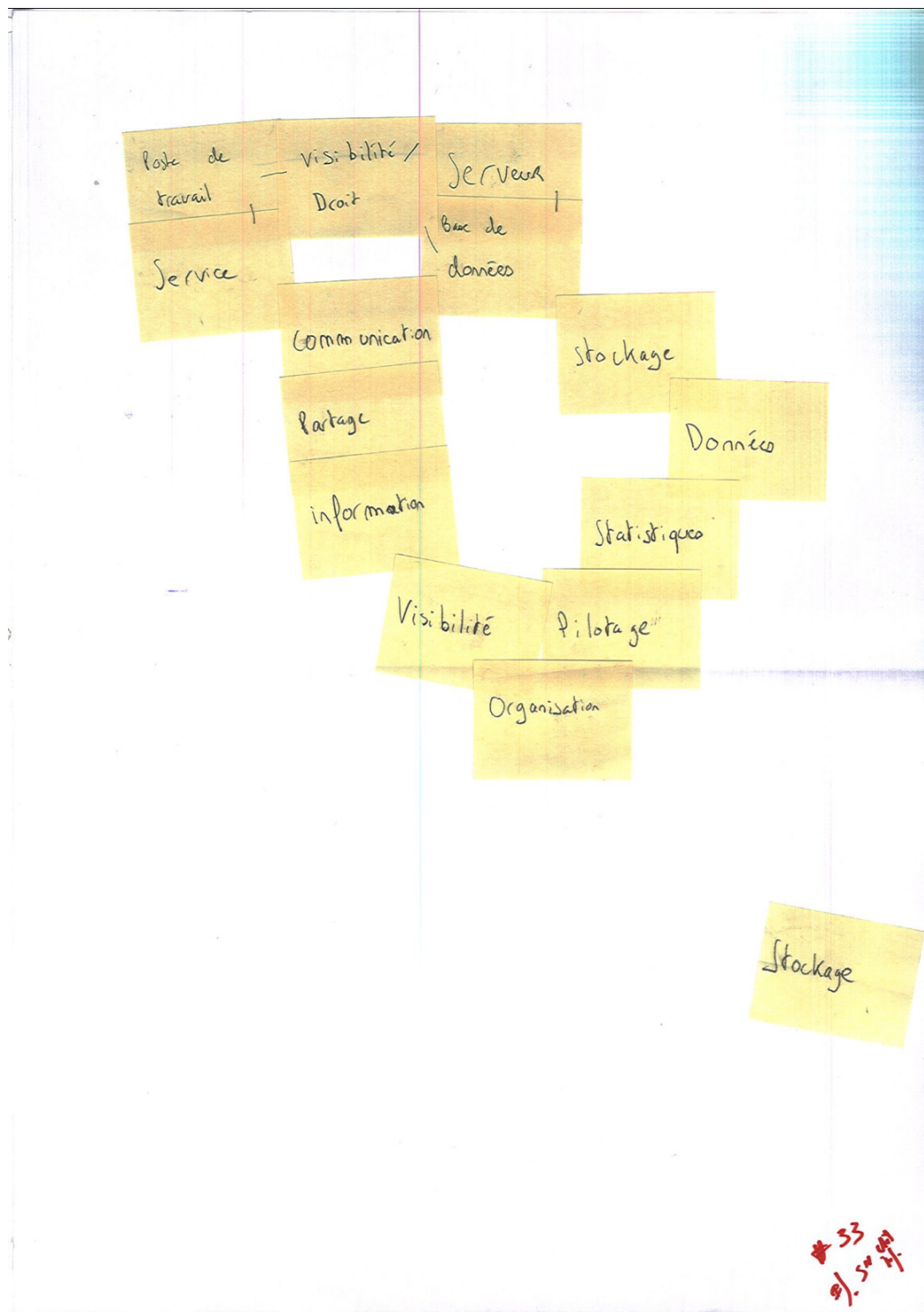


FIGURE H.2 – Cartographie cognitive du second répondant représentant le concept « Système d'Information »

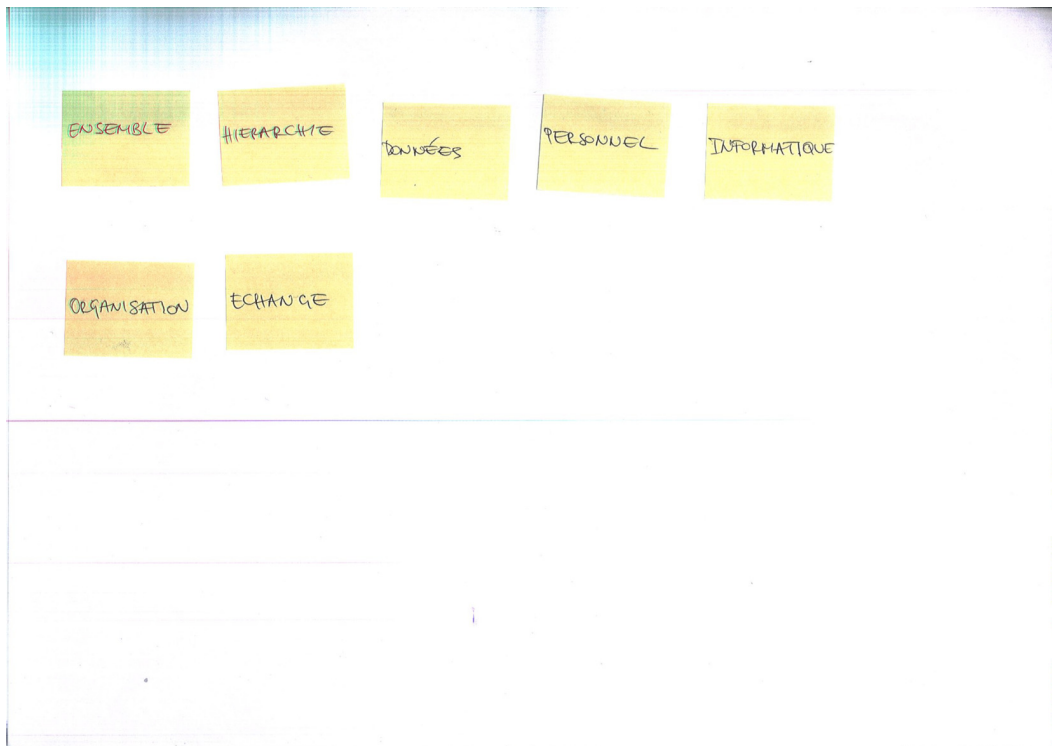


FIGURE H.3 – Cartographie cognitive du troisième répondant représentant le concept « Système d'Information »

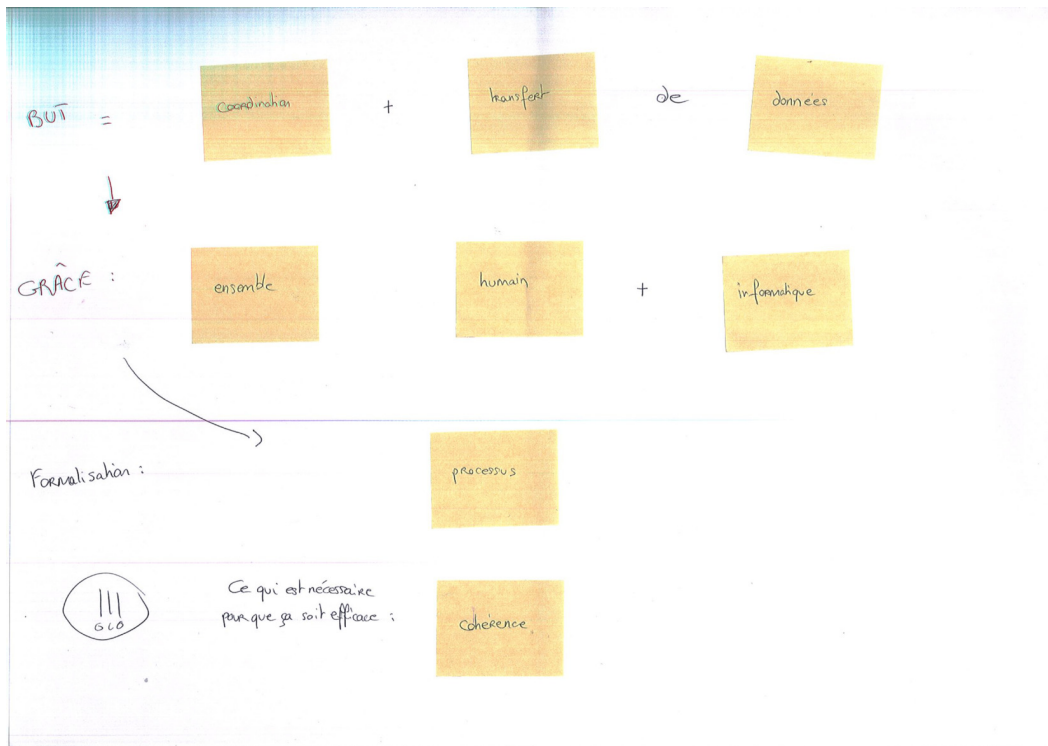


FIGURE H.4 – Cartographie cognitive du quatrième répondant représentant le concept « Système d'Information »

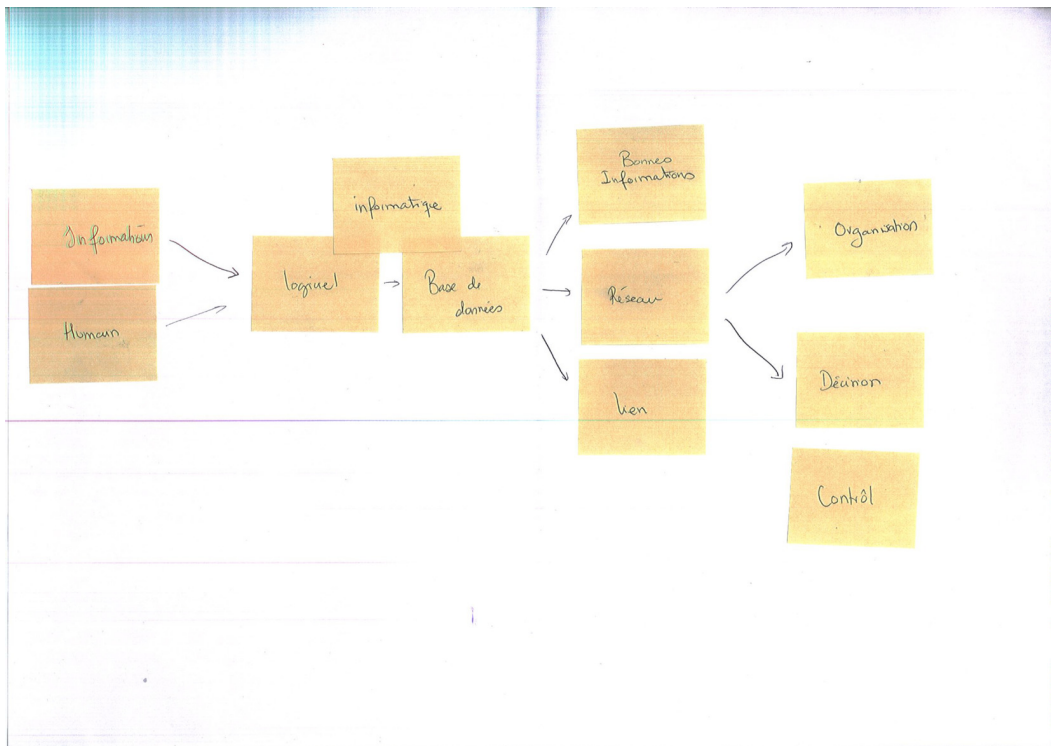


FIGURE H.5 – Cartographie cognitive du cinquième répondant représentant le concept « Système d'Information »

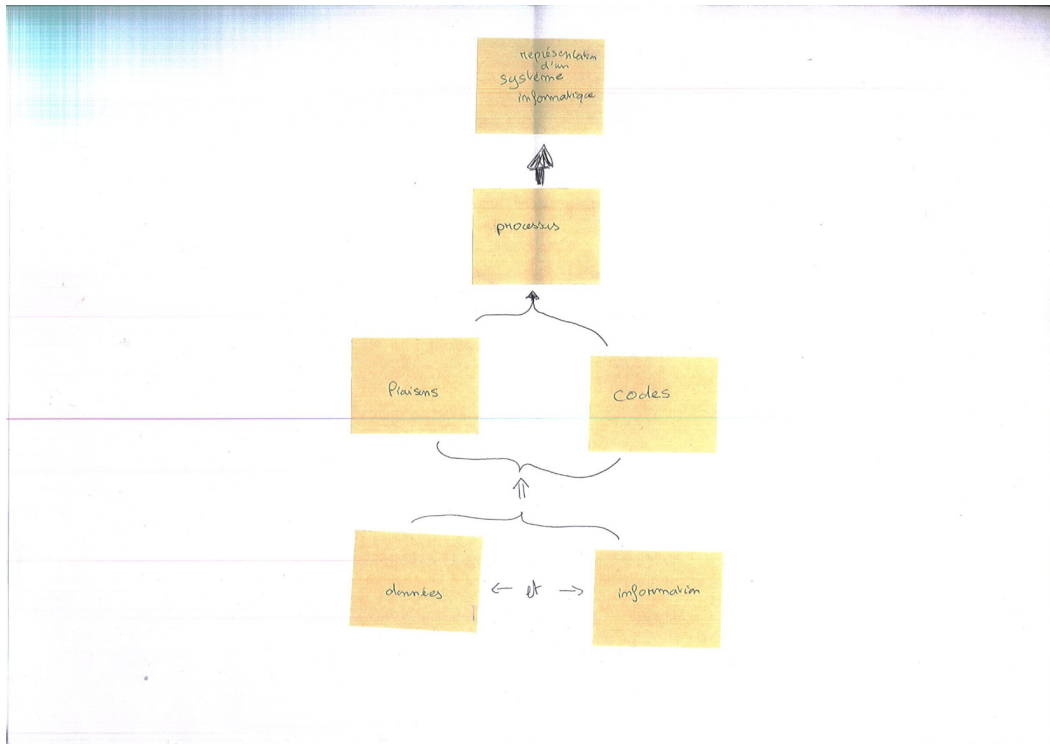


FIGURE H.6 – Cartographie cognitive du sixième répondant représentant le concept « Système d'Information »

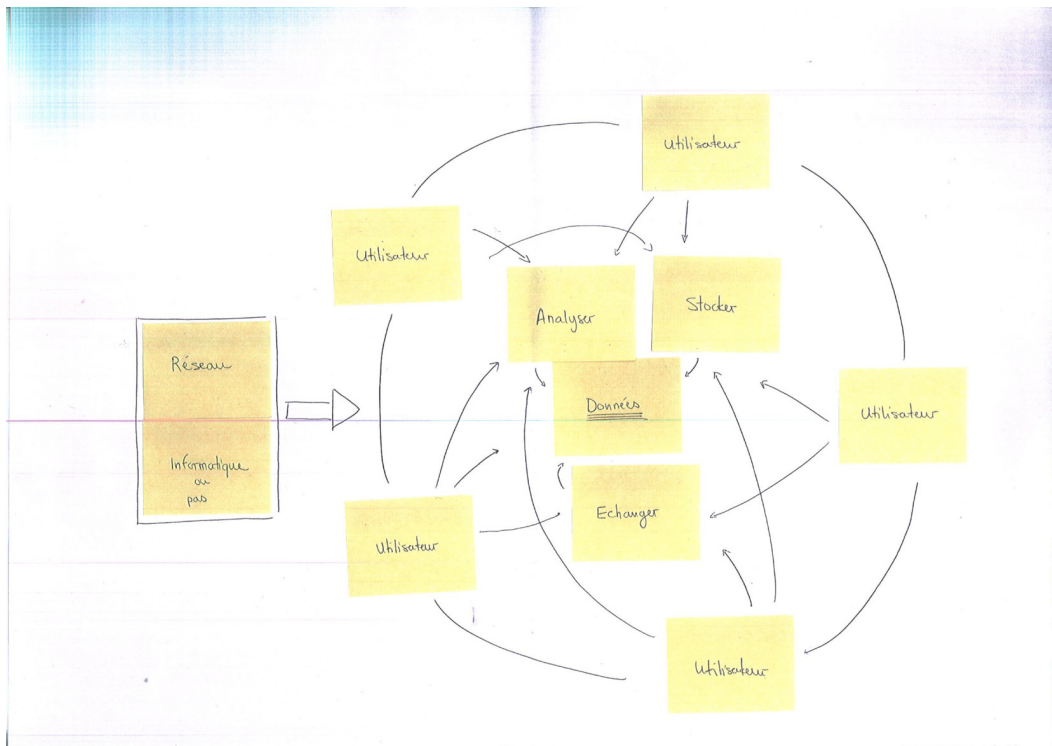


FIGURE H.7 – Cartographie cognitive du septième répondant représentant le concept « Système d'Information »

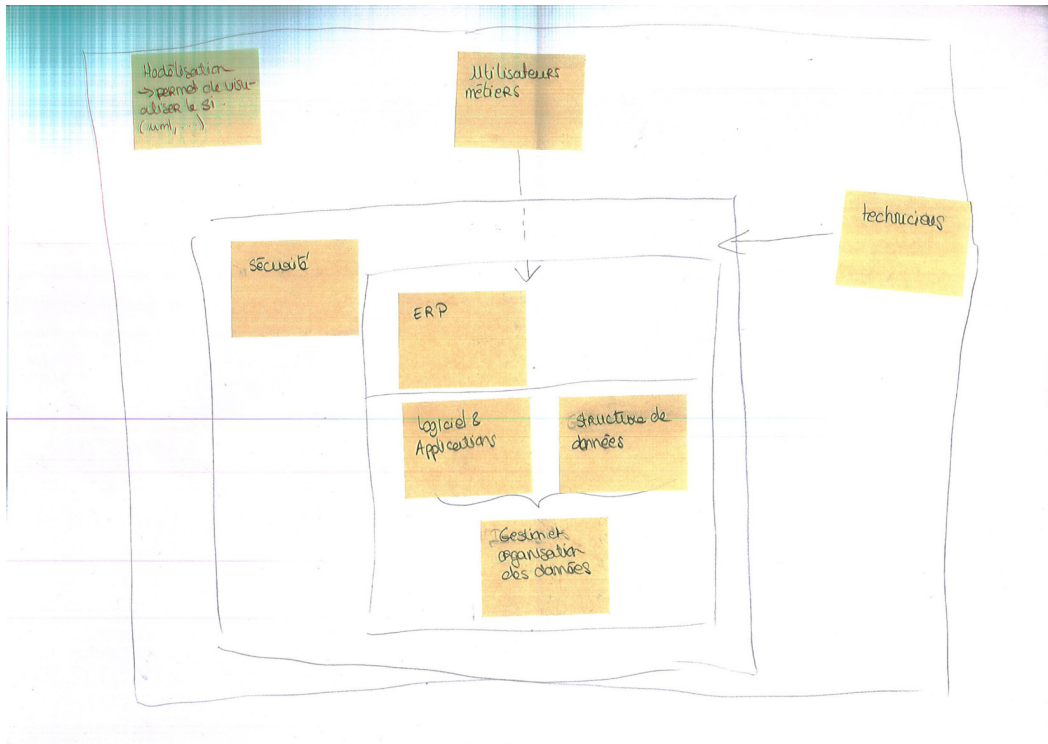


FIGURE H.8 – Cartographie cognitive du huitième répondant représentant le concept « Système d'Information »

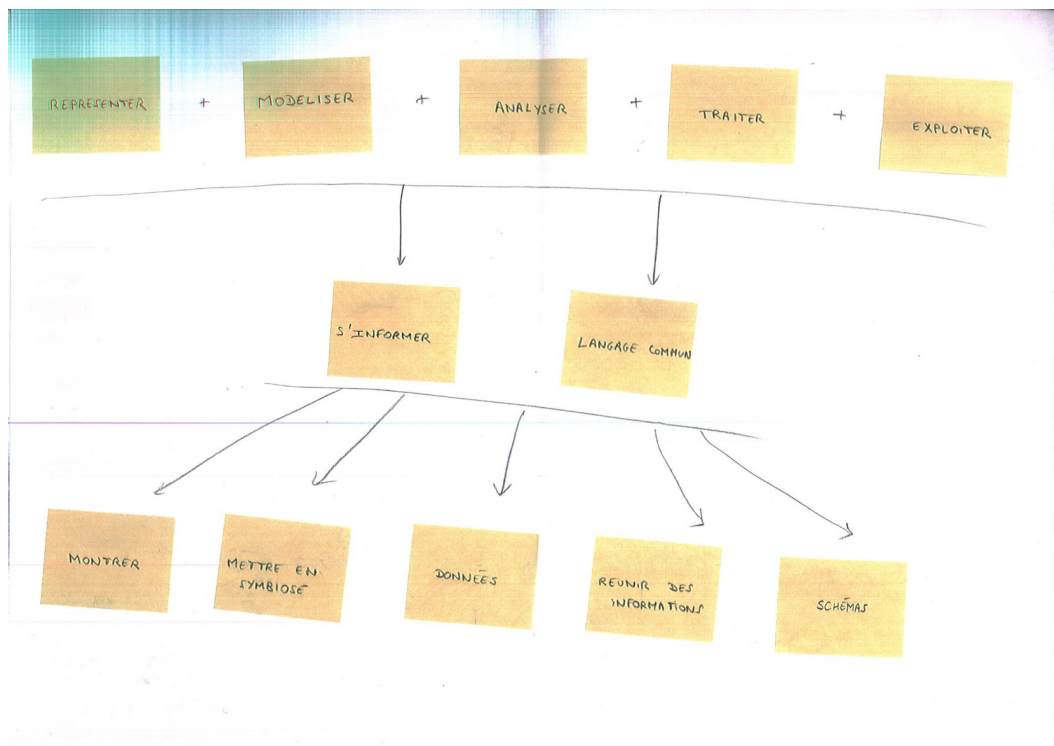


FIGURE H.9 – Cartographie cognitive du neuvième répondant représentant le concept « Système d'Information »

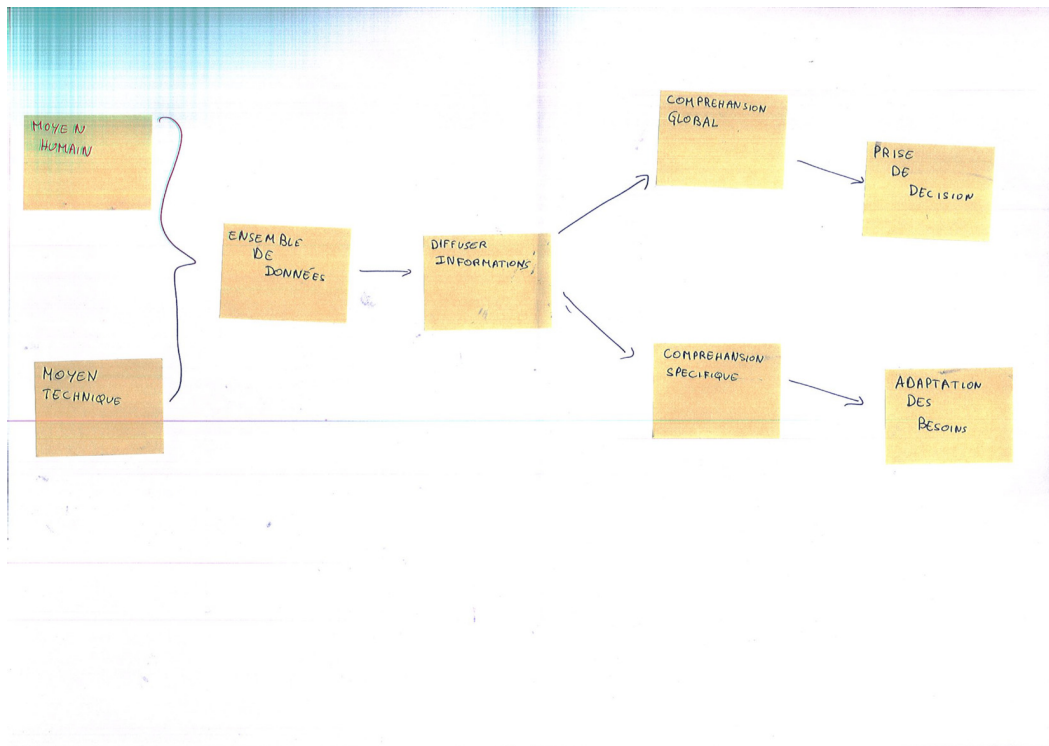


FIGURE H.10 – Cartographie cognitive du dixième répondant représentant le concept « Système d'Information »

Liste des Abréviations

- 3CM Conceptual Content Cognitive Map, page 28
- ACT Adaptative Control of Thought, page 48
- ARDI Actors Resources, Dynamics and Interaction, page 30
- CMMI Capability Maturity Model Integration, page 59
- CSCW Computer-Supported Cooperative Work, page 43
- DITEK Data, Information, Individual's Tacit and Explicit Knowledge, page 111
- DSI Directeur des Systèmes d'Information, page 59
- EJOR European Journal of Operational Research, page 8
- EWG-DSS EURO Working Group on Decision Support Systems, page 7
- IJIDS International Journal of Information and Decision Sciences, page 8
- INFORSID INformatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Dé-
cision, page 7
- ISI Ingénierie des Systèmes d'Information, page 8
- JDS Journal of Decision Systems, page 8
- KM Knowledge Management, page 33
- KMIKS Conférence internationale en Knowledge Management, Information and
Knowledge Systems, page 7
- MGKME Modèle Global pour le Knowledge Management dans l'Entreprise, page 35
- RCIS Conférence internationale Research Challenges in Information Science, page 7
- SECI Socialization, Externalization, Combination, Internalization, page 48
- SICO Système d'Information et de COnnnaissance, page 51
- SIGECAD Système d'Information, Gestion des Connaissances et Aide à la Décision,
page 40
- TCAO Travail Coopératif Assisté par Ordinateur, page 43

Liste des figures

1.1	Le choix de peausseries, une activité où les connaissances tacites sont nécessaires et transférées par compagnonnage du maître vers l'apprenti	5
1.2	Domaines et travaux de cette thèse	8
2.1	<i>Sense-giving</i> et <i>sense-reading</i> constituent le <i>tacit knowing</i> , structure de base du transfert des connaissances.	13
2.2	La connaissance est tacite : cette formule, bien qu'explicite, ne sert à rien au cycliste. En outre, s'il ne saisit pas son sens, qui est tacite, elle reste incomprise.	14
2.3	Le transfert des connaissances tacites	15
2.4	Les différents modes de schémas d'interprétation	17
2.5	Faible commensurabilité des schémas d'interprétation : il est très probable que la même information prenne des sens différents pour P_1 , P_2 et P_3	19
2.6	Forte commensurabilité des schémas d'interprétation : il est très probable que la même information prenne le même sens pour P_1 , P_2 et P_3	19
2.7	La commensurabilité en mathématiques : ici $a = 2u$ et $b = 3u$, $a/b = 2/3$ est un nombre rationnel, a et b sont donc commensurables.	19
2.8	Une représentation du système monde selon Aristote extraite du <i>Cosmographicus liber</i> de Petrus Apianus en 1524	22
2.9	Table de Mendeleïev, classification périodique des éléments en 1869	23
2.10	Une rupture dans la communication : les deux personnes attachent différemment les termes à la nature. Par exemple quand ici $A \neq B$	24
2.11	Les modèles mentaux sont des représentations internes de la réalité extérieure à la base du raisonnement, de la prise de décision et du comportement	25
3.1	Les deux approches du <i>Knowledge Management</i>	39
3.2	Les deux grandes catégories de connaissances	40
3.3	Les deux grandes catégories de connaissances, le processus et son efficacité	42
3.4	Extrait de la première planche de <i>Les Mo-so : ethnographie des Mo-so, leurs religions, leur langue et leur écriture</i> par [Bacot 1913] (source : Bibliothèque Nationale de France)	44
3.5	Le modèle SECI	48

3.6	Le concept de <i>ba</i> , un lieu regroupant des informations, des individus et leurs schémas d'interprétation. Autrement dit, un lieu où résident les connaissances	50
3.7	Le système d'information et de connaissance (SICO) de l'entreprise étendue. Les individus, qu'ils soient processeurs d'informations ou porteurs de connaissances, sont considérés comme des composants du SICO. D'après M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux, [Grundstein 2009].	52
4.1	La page de démarrage du questionnaire	61
4.2	La présentation de l'étude	62
4.3	Extrait du premier formulaire	63
4.4	Extrait du second formulaire	63
4.5	Extrait de la représentation des axes (en bleu) sous forme de cartographie, chaque répondant peut y retrouver ses réponses (en vert)	65
4.6	Représentation sous forme de surface d'un schéma d'interprétation pour un contexte donné	67
4.7	La commensurabilité des schémas d'interprétation entre le répondant 1 et le répondant 2	68
4.8	La commensurabilité des schémas d'interprétation entre le répondant 1 et le répondant 3	68
4.9	Représentation sous forme d'histogramme des réponses données par les répondants 1 et 2 au questionnaire afin de calculer la commensurabilité de leurs schémas d'interprétation pour le contexte donné	69
4.10	Lien entre surface S_i et valeur de réponse x_i dans la représentation sous forme d'histogramme sur chacun des axes i	69
4.11	La commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2 (contour jaune) ainsi que celle des répondants 1 et 3 (contour vert).	71
4.12	Profil professionnel des répondants	78
4.13	Extraits de la vidéo « 1968 - Le nouveau système de réservation d'Air France » [Tréguer 1968] (source : www.ina.fr)	79
4.14	Le formulaire	80
4.15	Connexion des interprétations, version papier (voir annexe D pour une version plus lisible)	82
4.16	Connexion des interprétations, version numérique (voir annexe D pour une version plus lisible)	83
4.17	Caractérisations d'Alice (en bleu) et de Berthe (en rouge)	85
4.18	Les commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants	87
4.19	Forte commensurabilité des schémas d'interprétation ($\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 3$) : les répondants 1 et 2 ont donné le même sens aux mêmes informations	89
4.20	Faible commensurabilité des schémas d'interprétation ($\Sigma_1 \cap \Sigma_2 = 0$) : les répondants 1 et 2 ont donné des sens différents aux mêmes informations	89

4.21	Le degré des nœuds dans un graphe, ici $deg(1) = 2$ alors que $deg(2) = deg(3) = 1$	93
4.22	Évolution du nombre de nouveaux éléments en fonction du nombre d'entretiens (source : [Ozesmi 2004])	94
4.23	Représentation du concept « Système d'Information » pour l'auteur	95
4.24	Disposition du mobilier pendant un entretien type	95
4.25	Exemple de cartographie cognitive représentant le concept « Système d'Information », version papier	97
4.26	Exemple de cartographie cognitive représentant le concept « Système d'Information », version numérique	97
4.27	Les répondants dont les nœuds les plus centraux sont communs	99
5.1	DITEK <i>Process</i> , premier niveau : relations entre données et information. Les « interprétations » des répondants peuvent parfois être plus que de simples interprétations, du fait de l'activation des connaissances tacites antérieures.	111
6.1	Trois ans, plusieurs travaux, une thèse : bilan des contributions	118
A.1	Extrait d'un Missel de Tours, vers 1001 [Inconnu 1001] (source : Bibliothèque Nationale de France). Une information est une instruction si quelqu'un est capable de lui donner du sens.	127
A.2	Pour Platon, toute chose est composé des quatre éléments basiques et peut être pensée comme faite de nombres [Platon 1578b]	130
D.1	Importance des dimensions et contribution de chaque répondant	143
E.1	Caractérisation d'Alice	149
E.2	Caractérisation de Berthe	150
E.3	Caractérisation de Célestin	150
E.4	Caractérisation de Désirée	151
E.5	Caractérisation de Eugénie	151
E.6	Caractérisation de Fernande	152
E.7	Caractérisation de Géraldine	152
E.8	Caractérisation de Henri	153
E.9	Caractérisation de Ignace	153
E.10	Caractérisation de Joséphine	154
E.11	Caractérisation de Kléber	154
E.12	Caractérisation de Léonard	155
E.13	Caractérisation de Marcel	155
E.14	Caractérisation de Nêmo	156
E.15	Caractérisation de Odile	156
E.16	Caractérisation de Prosper	157
E.17	Caractérisation de Quentin	157

F.1	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Alice et les autres répondants	159
F.2	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Berthe et les autres répondants	160
F.3	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Célestin et les autres répondants	160
F.4	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Désirée et les autres répondants	161
F.5	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Eugénie et les autres répondants	161
F.6	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Fernande et les autres répondants	162
F.7	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Géraldine et les autres répondants	162
F.8	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Henri et les autres répondants	163
F.9	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Ignace et les autres répondants	163
F.10	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Joséphine et les autres répondants	164
F.11	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Kléber et les autres répondants	164
F.12	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Léonard et les autres répondants	165
F.13	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Marcel et les autres répondants	165
F.14	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Némoto et les autres répondants	166
F.15	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Odile et les autres répondants	166
F.16	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Prosper et les autres répondants	167
F.17	Commensurabilités des schémas d'interprétation entre Quentin et les autres répondants	167
H.1	Cartographie cognitive du premier répondant représentant le concept « Système d'Information »	173
H.2	Cartographie cognitive du second répondant représentant le concept « Système d'Information »	174
H.3	Cartographie cognitive du troisième répondant représentant le concept « Système d'Information »	175
H.4	Cartographie cognitive du quatrième répondant représentant le concept « Système d'Information »	176

H.5	Cartographie cognitive du cinquième répondant représentant le concept « Système d'Information »	177
H.6	Cartographie cognitive du sixième répondant représentant le concept « Système d'Information »	178
H.7	Cartographie cognitive du septième répondant représentant le concept « Système d'Information »	179
H.8	Cartographie cognitive du huitième répondant représentant le concept « Système d'Information »	180
H.9	Cartographie cognitive du neuvième répondant représentant le concept « Système d'Information »	181
H.10	Cartographie cognitive du dixième répondant représentant le concept « Système d'Information »	182

Liste des tableaux

3.1	Les champs de Recherche et le nombre de journaux identifiés dans [Wilson 2002] comme contenant « <i>Knowledge Management</i> » dans leurs articles (source : [Wilson 2002])	34
3.2	Les journaux et le nombre d'articles contenant « <i>Knowledge Management</i> » dans leur titre (source : [Wilson 2002])	34
4.1	Exemple de résultats à l'enquête	67
4.2	Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 2	72
4.3	Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation des répondants 1 et 3	73
4.4	Exemple de réponses au formulaire	79
4.5	Calcul de la commensurabilité des schémas d'interprétation d'Alice et Berthe	84
4.6	Les commensurabilités des schémas d'interprétation des répondants	86
4.7	Les nœuds les plus mentionnés par les répondants et leur nombre d'apparitions	98
4.8	Les nœuds les plus centraux par répondant	98
4.9	Les nœuds les plus centraux par répondant (lignes) en regard des nœuds les plus mentionnés (colonnes)	100
5.1	Protocole de la comparaison de surfaces	106
5.2	Protocole de la connexion d'interprétations	109
5.3	Protocole de l'analyse de degrés	113

Bibliographie

- [Abel 1998] N. Abel, H. Ross et P. Walker. *Mental Models in Rangeland Research, Communication and Management*. The Rangeland Journal, no. 20, pages 77–91, 1998. (Cité en pages 26 et 30.)
- [Anderson 1983] J.R. Anderson. The architecture of cognition. MA : Harvard University Press, 1983. (Cité en page 48.)
- [Arduin 2011] P-E. Arduin, M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. *From knowledge sharing to collaborative decision making*. In Workshop « EWG-DSS London-2011 » sur les systèmes d’aide à la décision, 2011. (Cité en page 117.)
- [Arduin 2012a] P-E. Arduin, D. Quang-Minh, D. Grigori, M. Grim-Yefsah, M. Grundstein, E. Negre, C. Rosenthal-Sabroux et V. Thion. * valuation d’un système d’information et de connaissance - De l’importance de la prise en compte de la connaissance*. In INFORSID 2012 : InFormatique des Organisations et Systèmes d’Information et de Décision, pages 371–378, 2012. (Cité en pages 36, 38, 51 et 117.)
- [Arduin 2012b] P-E. Arduin, C. Rosenthal-Sabroux et M. Grundstein. *Considering tacit knowledge when bridging knowledge management and collaborative decision making*. In Workshop « EWG-DSS Liverpool-2012 » sur les systèmes d’aide à la décision, pages 62–70, 2012. (Cité en page 117.)
- [Arduin 2013a] P-E. Arduin, M. Grundstein, E. Negre et C. Rosenthal-Sabroux. *Formaliser pour améliorer la communication entre utilisateurs et concepteurs*. In INFORSID 2013 : InFormatique des Organisations et Systèmes d’Information et de Décision, pages 285–300, 2013. (Cité en pages 110 et 119.)
- [Arduin 2013b] P-E. Arduin, M. Grundstein, E. Negre et C. Rosenthal-Sabroux. *Formalizing an empirical model : a way to enhance the communication between users and designers*. In IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS) 2013, pages 289–298, 2013. (Cité en page 119.)
- [Arduin 2013c] P-E. Arduin, M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. *From knowledge sharing to collaborative decision making*. International Journal of Information and Decision Sciences, vol. 5, no. 3, 2013.   paraître. (Cité en pages 7, 46 et 117.)
- [Arduin 2013d] P-E. Arduin, M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. * valuer la prise en compte des connaissances tacites dans un système d’information : vers un système d’information et de connaissance*. Ingénierie des Systèmes d’Information, 2013.   paraître. (Cité en pages 7, 107, 117 et 128.)
- [Arduin 2013e] P-E. Arduin, E. Negre et C. Rosenthal-Sabroux. *Towards a new tacit knowledge-based approach for decision process*. In International Conference

- on Knowledge Management, Information and Knowledge Systems (KMIKS) 2013, pages 89–106, 2013. (Cité en page 119.)
- [Argyris 1974] C. Argyris et D. A. Schön. *Theory in practice*. Jpssey-Bass, San Francisco, 1974. (Cité en page 46.)
- [Bacon 1620] F. Bacon. *Novum organum with other parts of the great instauration*. traduit et édité par Peter Urbach et John Gibson. Chicago : Open Court, 1994, 1620. (Cité en page 128.)
- [Bacot 1913] J. Bacot. *Les Mo-So : ethnographie des Mo-So, leurs religions, leur langue et leur écriture*. Collection de l'Institut Ethnographique International de Paris, 1913. Disponible à l'adresse : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54214392>. (Cité en pages 44, 117 et 185.)
- [Benchimol 1990] G. Benchimol, P. Lévine et J.C. Pomerol. *Systèmes experts dans l'entreprise. Traité des Nouvelles Technologies : Série décision assistée par ordinateur*. Hermes, 1990. (Cité en page 3.)
- [Bogen 2009] J. Bogen. *Theory and Observation in Science*. In Edward N. Zalta, éditeur, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2009. Disponible à l'adresse : <http://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/science-theory-observation/>. (Cité en pages 4, 125 et 128.)
- [Bounfour 2006] A. Bounfour et G. Epinette. *Valeur et performance des si – une nouvelle approche du capital immatériel de l'entreprise*. Dunod/01 Informatique, 2006. (Cité en page 16.)
- [Brown 1998] J.S. Brown et P. Duguid. *Organizing knowledge*. *California Management Review*, vol. 3, no. 40, pages 90–111, 1998. (Cité en page 37.)
- [Camilleri 2009] G. Camilleri et P. Zaraté. *Towards a dynamic estimation of collective decision-making meetings efficiency*. In M. Kilgour et Q. Wang, éditeurs, *Group Decision and Negotiation (GDN)*, Toronto Canada, pages 27–29. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), 2009. (Cité en page 114.)
- [Capgemini 2007] Capgemini. *Proven knowledge transfer framework and process helps jump start support efforts*. Rapport technique, Capgemini, 2007. (Cité en page 36.)
- [Carley 1992] K. Carley et M. Palmquist. *Extracting, Representing, and Analyzing Mental Models*. *Social Forces*, vol. 70, no. 3, pages 601–636, 1992. (Cité en pages 30 et 94.)
- [Chatain 1987] J.N. Chatain et A. Dussauchoy. *Systèmes experts : méthodes et outils*. Eyrolles, 1987. (Cité en page 3.)
- [Collins 1987] A. Collins et D. Gentner. *How People Construct Mental Models*. In D. Holland et N. Quinn, éditeurs, *Cultural Models in Language and Thought*, chapitre 10, pages 243–265. Cambridge University Press, 1987. (Cité en page 26.)
- [Confucius 500] Attribué à Confucius, autour de -500. (Cité en page 42.)

- [Craik 1943] K.J.W. Craik. The nature of explanation. Cambridge University Press, 1943. (Cité en pages 25, 26, 93 et 112.)
- [Daft 1984] R.L. Daft et K.E. Weick. *Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems*. The Academy of Management Review, vol. 9, no. 2, pages 284–295, 1984. (Cité en pages 16 et 17.)
- [D’Andrade 1995] R. D’Andrade. The development of cognitive anthropology. Cambridge University Press, 1995. (Cité en page 27.)
- [Davenport 1998] T.H. Davenport et L. Prusak. Working knowledge : How organizations manage what they know. Harvard University Press, 1998. (Cité en pages 38 et 53.)
- [Downs 1976] R.M. Downs. Environmental knowing : theories, research, and methods, chapitre Cognitive mapping and information processing : a commentary, pages 67–70. Dowden, Hutchinson & Ross, 1976. (Cité en page 26.)
- [Dray 2006] A. Dray, P. Perez, N. Jones, C. Le Page, P. D’Aquino, I. White et T. Auatabu. *The AtollGame Experience : from Knowledge Engineering to a Computer-Assisted Role Playing Game*. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, vol. 9, no. 1, page 6, 2006. Disponible à l’adresse : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/9/1/6/6.pdf>. (Cité en page 30.)
- [Dray 2007] A. Dray, P. Perez, N. Jones, C. Le Page, P. d’Aquino et I. White. *Who wants to terminate the game? The role of vested interests and metaplayers in the ATOLLGAME experience*. Simulation and Gaming, vol. 38, pages 494–511, 2007. (Cité en page 30.)
- [Drucker 1969] P.F. Drucker. The age of discontinuity : Guidelines to our changing society. Harper and Row, 1969. (Cité en pages 35, 39 et 41.)
- [Etienne 2011] M. Etienne, D. R. Du Toit et S. Pollard. *ARDI : a co-construction method for participatory modeling in natural resources management*. Ecology and Society, vol. 16, no. 1, page 44, 2011. Disponible à l’adresse : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art44/ES-2010-3748.pdf>. (Cité en page 30.)
- [Few 2007] S. Few. *Save the Pies for Dessert*. In Visual Business Intelligence Newsletter. 2007. (Cité en pages 70 et 81.)
- [Feynman 2011] R.P. Feynman, R.B. Leighton et M.L. Sands. Six not-so-easy pieces : Einstein’s relativity, symmetry, and space-time. Basic Books, 2011. (Cité en page 129.)
- [Floridi 2004] L. Floridi. *Outline of a theory of strongly semantic information*. Minds and Machines, vol. 14, no. 2, pages 197–221, 2004. (Cité en page 126.)
- [Floridi 2005] L. Floridi. *Is semantic information meaningful data?* Philosophy and Phenomenological Research, vol. 70, no. 2, pages 351–370, 2005. (Cité en page 1.)
- [Floridi 2008] L. Floridi. *The Method of Levels of Abstraction*. Minds and Machines, vol. 18, no. 3, pages 303–329, 2008. (Cité en page 125.)

- [Floridi 2011] L. Floridi. *Semantic Conceptions of Information*. In Edward N. Zalta, éditeur, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2011. Disponible à l'adresse : <http://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/information-semantic/>. (Cité en pages 15, 125 et 126.)
- [Floyd 1989] C. Floyd, W.-M. Mehl, F.-M. Resin, G. Schmidt et G. Wolf. *Out of Scandinavia : Alternative Approaches to Software Design and System Development*. *Human-Computer Interaction*, vol. 4, no. 4, pages 253–350, 1989. Disponible à l'adresse : http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327051hci0404_1. (Cité en page 45.)
- [Freud 1921] S. Freud. *Introduction à la psychanalyse*. Paris, Payot, 1921. (Cité en page 119.)
- [Furth 1971] H. G. Furth. *Linguistic deficiency and thinking : Research with deaf subjects 1964-1696*. *Psychological Bulletin*, vol. 76, no. 1, pages 58–72, 1971. (Cité en page 28.)
- [Golumbic 2004] M.C. Golumbic. *Algorithmic graph theory and perfect graphs : Second edition*. *Annals of Discrete Mathematics Series*. North Holland, 2004. (Cité en page 92.)
- [Gondran 1986] M. Gondran. *Introduction aux systèmes experts*. Eyrolles, 1986. (Cité en page 3.)
- [Gower 1985] J.C. Gower. *Encyclopedia of statistical sciences*, volume 5, chapitre *Measures of similarity, dissimilarity, and distance*, pages 397–405. Wiley, 1985. (Cité en page 91.)
- [Greenbaum 1991] J. Greenbaum et M. Kyng. *Design at work : Cooperative design of computer systems*. Taylor & Francis, 1991. (Cité en page 45.)
- [Grice 1989] H. P. Grice. *Studies in the way of words*. Harvard University Press, 1989. (Cité en page 126.)
- [Grundstein 1988] M. Grundstein, P. de Bonnières et S. Para. *Les systèmes à base de connaissances, systèmes experts pour l'entreprise*. AFNOR Gestion, 1988. (Cité en page 4.)
- [Grundstein 2000] M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. *Capitalisation des connaissances de l'entreprise et aide à la décision. Vers un système d'information numérique centré sur le poste de travail informatisé de l'acteur-décideur*. *Revue U.E.ENSAM Knowledge Management*, pages 242–251, 2000. (Cité en page 36.)
- [Grundstein 2001] M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. *Ingénierie des systèmes d'information*, chapitre *Vers un système d'information source de connaissance*, pages 317–348. Hermès, 2001. (Cité en page 37.)
- [Grundstein 2005a] M. Grundstein. *MGKME : a model for global knowledge management within the enterprise*. In *ICICKM 2005 : 2nd International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organizational Learning*, 2005. (Cité en pages 35 et 39.)

- [Grundstein 2005b] M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. Managing modern organizations through information technology, chapitre A Process Modeling Approach to Identify and Locate Potential Crucial Knowledge : The GAMETH© Framework. Publié par ??, 2005. Disponible à l'adresse : <http://www.irma-international.org/viewtitle/32599/>. (Cité en page 16.)
- [Grundstein 2009] M. Grundstein et C. Rosenthal-Sabroux. Management et gouvernance des si, chapitre Vers une approche du système d'information et de connaissance transposée de l'approche du knowledge management dans l'entreprise étendue, pages 85–127. Hermès Science - Lavoisier, 2009. (Cité en pages 41, 50, 51, 52 et 186.)
- [Grundstein 2012] M. Grundstein. New research on knowledge management models and methods, chapitre Three Postulates That Change Knowledge Management Paradigm. InTech, 2012. Disponible à l'adresse : <http://www.intechopen.com/download/pdf/33406>. (Cité en page 15.)
- [Hage 1984] P. Hage et F. Harary. Structural models in anthropology. Cambridge Studies in Social and Cultural Anthropology. Cambridge University Press, 1984. (Cité en page 92.)
- [Hall 1994] R. I. Hall, P. W. Aitchison et W. L. Kocay. *Causal policy maps of managers : Formal methods for elicitation and analysis*. System Dynamics Review, vol. 10, no. 4, pages 337–360, 1994. (Cité en page 26.)
- [Harary 1965] F. Harary, R.Z. Norman et D. Cartwright. Structural models : an introduction to the theory of directed graphs. Wiley, 1965. (Cité en page 92.)
- [Inconnu 1001] Inconnu. Missel de tours. Bibliothèque nationale de France, Département des manuscrits, Latin 9435, 1001. (Cité en pages 127 et 187.)
- [ISO/IEC15504-1 2004] ISO/IEC15504-1. *Information technology - Process assessment - Part 1 : Concepts and vocabulary*, 2004. (Cité en page 128.)
- [ISO/IEC25022 2012] ISO/IEC25022. *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Measurement of quality in use*, 2012. (Cité en page 1.)
- [ISO/IEC9126-1 1999] ISO/IEC9126-1. *Information Technology - Software Product Quality - Part 1 : Quality model*, 1999. (Cité en page 1.)
- [Iversen 1997] G.R. Iversen, M. Gergen et M.M. Gergen. Statistics : The conceptual approach. Springer Undergraduate Textbooks in Statistics. Springer, 1997. (Cité en page 77.)
- [Jones 2011] N.A. Jones, H. Ross, T. Lynam, P. Perez et A. Leitch. *Mental Models : An Interdisciplinary Synthesis of Theory and Methods*. Ecology and Society, vol. 16, no. 1, 2011. Disponible à l'adresse : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art46/ES-2010-3802.pdf>. (Cité en pages 6, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 39, 46 et 119.)
- [Jordan 1996] B. Jordan. The design of computer-supported cooperative work and groupware systems, chapitre Ethnographic workplace studies and computer

- supported cooperative work, pages 17–42. North Holland/Elsevier Science, 1996. (Cité en pages 43, 44, 46, 64, 93 et 107.)
- [Kaplan 1982] S. Kaplan et R. Kaplan. Environments for people, chapitre Attention and fascination : The search for cognitive clarity. MI : Ulrich’s, 1982. (Cité en page 26.)
- [Kaplan 1989] S. Kaplan et R. Kaplan. Cognition and environment : Functioning in an uncertain world. MI : Ulrich’s, 1989. (Cité en page 26.)
- [Kearney 1997] A. R. Kearney et S. Kaplan. *Toward a methodology for the measurement of the knowledge structures of ordinary people : The Conceptual Content Cognitive Map (3CM)*. Environment and Behavior, vol. 29, no. 5, pages 579–617, 1997. (Cité en pages 26, 28, 74, 88, 90, 91, 101 et 117.)
- [Kelvin 1891] W.T. Kelvin. Popular lectures and addresses, volume 1 of *Nature series*. Macmillan & co., 1891. (Cité en page 129.)
- [Klayman 1989] J. Klayman et Ha Y.-W. *Hypothesis testing in rule discovery : Strategy, structure, and content*. Journal of Experimental Psychology, vol. 5, pages 596–604, 1989. (Cité en page 26.)
- [Kuhn 1962] T.S. Kuhn. The structure of scientific revolutions. Chicago : University of Chicago Press, 1962. (Cité en page 129.)
- [Kuhn 1970] T.S. Kuhn. Criticism and the growth of knowledge, chapitre Reflections on my critics. Cambridge University Press, 1970. (Cité en pages 6, 18, 20, 21, 117, 119 et 121.)
- [Landauer 1995] T. Landauer. The trouble with computers : Usefulness, usability, and productivity. MIT Press, 1995. (Cité en pages 12 et 37.)
- [Langan-Fox 2000] J. Langan-Fox, S. Code et K. Langfield-Smith. *Team Mental Models : Techniques, Methods, and Analytic Approaches*. Human Factors, vol. 42, no. 2, pages 242–271, 2000. (Cité en page 27.)
- [Langan-Fox 2001] J. Langan-Fox, A. Wirth, S. Code et K. Langfield-Smith. *Analyzing shared and team mental models*. International Journal of Industrial Ergonomics, vol. 28, pages 99–112, 2001. (Cité en page 27.)
- [Lave 1991] J. Lave et E. Wenger. Situated learning : legitimate peripheral participation. Cambridge University Press, 1991. (Cité en pages 37 et 45.)
- [Liebowitz 2008] J. Liebowitz. Knowledge retention : Strategies and solutions. CRC Press, 2008. (Cité en page 16.)
- [Lynam 2002] T. Lynam, F. Bousquet, C. Le Page, P. d’Aquino, O. Barreteau, F. Chinembiri et B. Mombeshora. *Adapting science to adaptive managers : spidergrams, belief models, and multi-agent systems modeling*. Conservation Ecology, vol. 5, no. 2, page 24, 2002. Disponible à l’adresse : <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art24/>. (Cité en page 30.)
- [Mac Kay 1969] D.M. Mac Kay. Information, mechanism and meaning. Cambridge : MIT Press, 1969. (Cité en page 125.)

- [MacDonald 1983] N. MacDonald. *Trees and networks in biological models*. John Wiley and Sons, 1983. (Cité en page 92.)
- [Mathevet 2011] R. Mathevet, M. Etienne, T. Lynam et C. Calvet. *Water management in the Camargue Biosphere Reserve : Insights from comparative mental models analysis*. *Ecology and Society*, vol. 16, no. 1, page 43, 2011. Disponible à l'adresse : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art43/ES-2011-4007.pdf>. (Cité en page 30.)
- [Maznevski 2000] L. Maznevski et K. M. Chudoba. *Bridging space over time : Global virtual team dynamics and effectiveness*. *Organization Science*, vol. 11, no. 5, pages 473–492, 2000. (Cité en page 38.)
- [Mc Dermott 1999] R. Mc Dermott. *Why information technology inspired but cannot deliver knowledge management*. *California Management Review*, vol. 41, no. 3, pages 103–117, 1999. (Cité en page 38.)
- [Michell 1990] J. Michell. *An introduction to the logic of psychological measurement*. Erlbaum, 1990. (Cité en pages 129 et 131.)
- [Mingers 1997] J. Mingers. *Philosophical aspects of information systems*, chapitre *The Nature of Information and Its Relationship to Meaning*, page 73–84. R. L. Winder et al. London (eds.), Taylor and Francis, 1997. (Cité en page 1.)
- [Morgan 2002] M. G. Morgan. *Risk communication : A mental models approach*. Cambridge University Press, 2002. (Cité en page 26.)
- [Murakami 1992] Y. Murakami. *Hankoten no keizaigaku*. Chuo Koron Sha, 1992. (en japonais). (Cité en pages 18 et 58.)
- [Nelson 1982] R.R. Nelson et S.G. Winter. *An evolutionary theory of economic change*. Belknap Press of Harvard University Press, 1982. (Cité en pages 4 et 42.)
- [Newell 2000] S. Newell, H. Scarbrough, J. Swann et D. Hislop. *Managing knowledge : Critical investigations of work and learning*, chapitre *Intranets and knowledge management : de-centred technologies and the limits of technological discourse*, pages 88–106. Macmillan, Basingstoke, 2000. (Cité en page 37.)
- [Nishida 1970] K. Nishida et J ochi D. *Fundamental problems of philosophy ; the world of action and the dialectical world*. Sophia University, 1970. (Cité en page 49.)
- [Nonaka 1995] I. Nonaka et H. Takeuchi. *The knowledge-creating company*. Oxford University Press, 1995. (Cité en pages 40, 47 et 48.)
- [Nonaka 1998] I. Nonaka et N. Konno. *The concept of «Ba» : building a foundation for knowledge creation*. *California Management Review*, vol. 40, no. 3, pages 40–54, 1998. (Cité en pages 16, 49 et 50.)
- [Olesko 1994] K.M. Olesko et F.L. Holmes. *Experiment, Quantification, and Discovery : Helmholtz's Early Physiological Researches, 1843-50*. Hermann von

- Helmholtz and the foundations of nineteenth-century science, pages 66–67, 1994. (Cité en page 128.)
- [Ozesmi 2004] U. Ozesmi et S. L. Ozesmi. *Ecological models based on people's knowledge : a multi-step fuzzy cognitive mapping approach*. Ecological Modelling, vol. 176, pages 43–64, 2004. (Cité en pages 29, 30, 91, 92, 93, 94, 103, 112 et 187.)
- [Pachulski 2010] A. Pachulski. La gestion des talents dans l'entreprise. Focus RH, 2010. (Cité en page 35.)
- [Platon 1578a] Platon. République, VII, 514a. édition d'Henri Estienne, 1578. (Cité en page 47.)
- [Platon 1578b] Platon. Timée, 56. édition princeps d'Henri Estienne, 1578. (Cité en pages 129, 130 et 187.)
- [Polanyi 1958] M. Polanyi. Personal knowledge : Towards a post critical philosophy. Routledge, 1958. (Cité en pages 39, 40 et 110.)
- [Polanyi 1967] M. Polanyi. *Sense-Giving and Sense-Reading*. Philosophy : Journal of the Royal Institute of Philosophy, vol. 42, no. 162, pages 301–323, 1967. (Cité en pages 3, 12, 13, 14, 18, 41, 117 et 126.)
- [Popper 1959] K.R. Popper. The logic of scientific discovery. New York : Basic Books, 1959. (Cité en page 128.)
- [Popper 1963] K. Popper. Conjectures and refutations : The growth of scientific knowledge. Routledge, 1963. (Cité en page 20.)
- [Quinn 2005] N. Quinn. Finding culture in talk : a collection of methods, chapitre How to reconstruct schemas people share, pages 33–81. Palgrave Miller, 2005. (Cité en page 27.)
- [Rickheit 1999] G. Rickheit et L. Sichelschmidt. Mental models in discourse processing and reasoning, chapitre Mental models : some answers, some questions, some suggestions, pages 9–40. Elsevier, 1999. (Cité en pages 26 et 78.)
- [Rogers 1957] C.R. Rogers. *The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality change*. Journal of consulting psychology, vol. 21, no. 2, pages 95–103, 1957. (Cité en page 112.)
- [Rosenthal-Sabroux 1996] C. Rosenthal-Sabroux. Contribution méthodologique à la conception de systèmes d'information coopératifs : prise en compte de la coopération homme/machine. Thèse d'Habilitation à Diriger les Recherches, Université Paris-Dauphine, 1996. (Cité en page 51.)
- [Rosenthal-Sabroux 2009] C. Rosenthal-Sabroux. *Towards a new vision of Information System Engineering*. In 3rd Hanoi Forum on Information - Communication - Technology, 2009. (Cité en page 51.)
- [Roy 1985] B. Roy. Méthodologie multicritère d'aide à la décision. Economica, 1985. (Cité en page 106.)

- [Schmidt 1992] K. Schmidt et L. Bannon. *Taking CSCW seriously : supporting articulation work*. Computer Supported Cooperative Work (CSCW), vol. 1, no. 1, pages 7–40, 1992. (Cité en page 43.)
- [Shimizu 1995] H. Shimizu. *Ba-Principle : New Logic for the Real-Time Emergence of Information*. Holonics, vol. 5, no. 1, pages 67–79, 1995. (Cité en page 49.)
- [Singley 1989] M.K. Singley et J.R. Anderson. The transfer of cognitive skill. MA : Harvard University Press, 1989. (Cité en page 48.)
- [Smuts 1926] J. Smuts. Holism and evolution. Macmillan & Co Ltd, 1926. (Cité en page 43.)
- [Stone-Jovicich 2011] S. S. Stone-Jovicich, T. Lynam, A. Leitch et N. A. Jones. *Using Consensus Analysis to Assess Mental Models about Water Use and Management in the Crocodile River Catchment South Africa*. Ecology and Society, vol. 16, no. 1, page 45, 2011. Disponible à l’adresse : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art45/ES-2010-3755.pdf>. (Cité en page 30.)
- [Sveiby 1990] K.E. Sveiby. Kunsapsledning : 101 r d till ledare i kunskapsintensiva organisationer (knowledge management : 101 conseils pour les dirigeants d’organisations ayant une forte intensité de connaissances. Aff rsv rlden, 1990. (Cité en page 35.)
- [Sveiby 2001] K.E. Sveiby. What is knowledge management? Brisbane : Sveiby Knowledge Associates, 2001. (Cité en page 35.)
- [Szymczak 2012] J. Szymczak. Data, knowledge and information : Ditek process. Thèse de Master, Université Paris-Dauphine, France, 2012. (Cité en page 119.)
- [Temal 2008] L. Temal, M. Dojat, G. Kassel et B. Gibaud. *Towards an ontology for sharing medical images and regions of interest in neuroimaging*. Journal of Biomedical Informatics, vol. 41, no. 5, pages 766–778, 2008. Disponible à l’adresse : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2008.03.002>. (Cité en page 37.)
- [Tréguer 1968] M. Tréguer. *Le nouveau système de réservation d’Air France*, 1968. Office national de radiodiffusion télévision française, vidéo extraite de l’émission « Eur ka », disponible à l’adresse : <http://www.lamsade.dauphine.fr/~arduin/data/video.avi> (en 2013). (Cité en pages 78, 79, 109, 149 et 186.)
- [Tsuchiya 1993] S. Tsuchiya. *Improving knowledge creation ability through organizational learning*. In ISMICK 1993 : Proceedings of the International Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge, pages 87–95, 1993. (Cité en pages 4, 15, 16, 39, 41, 52, 110 et 121.)
- [Tsuchiya 1999] S. Tsuchiya. *A search for new methodology to create a learning organization*. In 17th International Conference of the System Dynamics Society and 5th Australian and New Zealand Systems Conference, 1999. Disponible à l’adresse : <http://www.systemdynamics.org/conferences/1999/PAPERS/PARA163.PDF>. (Cité en page 16.)

- [Van Fraassen 1980] B.C. Van Fraassen. *The scientific image*. Oxford : Clarendon Press, 1980. (Cité en page 128.)
- [Walsham 2001a] G. Walsham. *Knowledge Management : The Benefits and Limitations of Computer Systems*. *European Management Journal*, vol. 19, no. 5, pages 599–608, 2001. (Cité en pages 3, 36, 37 et 38.)
- [Walsham 2001b] G. Walsham. *Making a world of difference : It in a global context*. Wiley, 2001. (Cité en page 38.)
- [Weick 1979] K.E. Weick. *The social psychology of organizing*. Addison-Wesley, 1979. (Cité en page 17.)
- [Weick 1983] K.E. Weick et R.L. Daft. *Organizational effectiveness : a comparison of multiple models*, chapitre *The effectiveness of interpretation systems*, pages 71–93. New York : Academic Press, 1983. (Cité en page 17.)
- [Wheeler 1967] J.A. Wheeler. *Interview with Dr. John A. Wheeler By Charles Weiner and Gloria Lubkin at Princeton University*, 5 avril 1967. (Cité en page 16.)
- [Wilson 2002] T.D. Wilson. *The nonsense of 'Knowledge management'*. *Information Research*, vol. 8, no. 1, 2002. Disponible à l'adresse : <http://InformationR.net/ir/8-1/paper144.html>. (Cité en pages 33, 34, 35, 36 et 191.)
- [Yamakawa 2010] Y. Yamakawa et E. Naito. *Cognitive maps*, chapitre *From Physical Brain to Social Brain*. InTech, 2010. Disponible à l'adresse : <http://www.intechopen.com/download/pdf/6751>. (Cité en pages 6 et 119.)