

Céreq

CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES SUR LES QUALIFICATIONS

*ARBRES DE CONNAISSANCES
CONTROVERSE, EXPÉRIENCES*

NUMÉRO / JUIN 1998

documents

ARBRES DE CONNAISSANCES
CONTROVERSES, EXPÉRIENCES



Josiane Teissier, éditeur

C é r e q

Document n°136
Série Évaluation

Juillet 1998



SOMMAIRE

INTRODUCTION Philippe Méhaut	5
DESCRIPTION DE <i>GINGO</i>, LE LOGICIEL DES ARBRES DE CONNAISSANCES	7
■ PREMIÈRE PARTIE : DES POINTS DE VUE SUR LE SUJET...	11
Objet de controverse et expérimentations à suivre Josiane Teissier	13
Éclaircissements sur quelques fondements des arbres de connaissances Michel Authier	25
Des arbres pour connaître le travail ? Olivier Liaroutzos	35
Les arbres de connaissances : pour la construction participative de topologies de compétences Anthony Frémaux	49
Arbres de connaissances et analyse des données Emmanuel Sulzer	57
Étude de l'arbre de connaissances du point de vue mathématique Christophe d'Iribarne	75
■ DEUXIÈME PARTIE : USAGES SOCIAUX DES ARBRES DE CONNAISSANCES	95
UNE EXPLORATION CONDUITE EN 1996/1997	97
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE QUELQUES CAS	99
DE L'USAGE DES ARBRES DE CONNAISSANCES DANS UNE LOGIQUE DE PARCOURS ET DANS UNE LOGIQUE D'EMPLOI	103
<i>Atelier de Pédagogie Personnalisé du Lodévois</i>	105
<i>ACFAL</i>	109

LES ARBRES DE CONNAISSANCES, ENJEU D'EXPÉRIMENTATIONS SOCIALES DANS LE CHAMP DE L'INSERTION PROFESSIONNELLE DE PUBLICS EN DIFFICULTÉS	111
<i>Pays de Loire : une expérimentation des arbres de connaissances</i>	113
<i>Une expérience régionale conduite par un Centre de bilan de compétences</i>	117
<i>Les arbres des formateurs du secteur préparatoire 1995/1997</i>	119
LES ARBRES DE CONNAISSANCES EN ACCOMPAGNEMENT DE PRATIQUES ÉDUCATIVES OUVERTES	123
<i>Acacia : l'arbre, support d'une pédagogie de l'implication</i>	125
USAGE DES ARBRES DE CONNAISSANCES EN ENTREPRISE DANS UNE LOGIQUE DE GESTION DES COMPÉTENCES	127
<i>Entreprise CEA, Laboratoire de l'informatique appliquée, 1996</i>	129
<i>Entreprise PSA, Direction des techniques de l'information et de l'informatique, depuis 1995</i>	133
<i>Entreprise EDF GDF, Service de la formation professionnelle de Bordeaux, 1996</i>	137
<i>Entreprise RATP, Département Équipements et systèmes électriques, depuis 1997</i>	139
<i>L'organisation construite sur les compétences</i> Bruno Burel	141
GLOSSAIRE	155
BIBLIOGRAPHIE	157

INTRODUCTION

Philippe Méhaut, Céreq

Traiter des arbres de connaissances est un pari ambitieux compte tenu des multiples facettes et enjeux que recouvre cet objet.

Au premier abord, les arbres de connaissances se présentent comme objet technique, outil de traitement automatisé et de représentation des compétences individuelles dans un univers non normatif *a priori*. Toutefois, cette première finalité peut s'élargir à d'autres usages compte tenu de la plasticité de l'objet technique. En lui-même, l'objet mérite analyse, d'une part parce que les conditions de sa production et de sa diffusion par une société privée interdisent l'accès à la boîte noire que constitue son algorithme et d'autre part parce qu'il entretient des proximités avec d'autres formes de traitement et de représentation des données multidimensionnelles.

Derrière l'objet, se profilent cependant un ensemble de choix philosophiques et épistémologiques sur les connaissances. Le parti pris est double. Celui d'une approche individuelle et collective non hiérarchique des connaissances s'éloignant des référents classiques en termes de savoirs « disciplinaires », connaissances autodéclarées par chacun, mais ne prenant valeur que dans l'architecture collective que permet la technique de l'arbre. Celui ensuite du partage des savoirs qui contribuerait à renouveler les fondements économiques et sociaux de la société. Ces choix méritent d'être débattus.

Enfin, comme tout objet technique, celui-ci est inséparable des usages sociaux qui en sont faits. Or, on est ici dans le domaine d'une innovation aux premières phases de sa diffusion-appropriation. Les usages sont balbutiants, non stabilisés, et, comme toute innovation technique et sociale, elle peut être amenée à une diffusion large comme à rester confidentielle. De plus, compte tenu des multiples facettes de l'objet technique et de ses soubassements théoriques, les logiques de son usage sont multiples. Certaines sont, en première lecture, fidèles à la conception originale : aboutir à une cartographie des connaissances/compétences portées par un collectif dans la perspective de leur partage et valorisation. D'autres s'en éloignent. Et surtout, les objectifs et les contextes sont multiples : usage dans le cadre de l'école élémentaire, pour l'aide aux chômeurs, dans le service recherche développement d'une grande entreprise...

Mais le débat (parfois la polémique) autour des arbres de connaissances a pris une ampleur qui dépasse le caractère encore limité des usages qui en sont faits. C'est que la démarche et la mise en œuvre des arbres rencontrent deux questions clés du moment.

La première est celle du déplacement qui s'est opéré autour du couple qualification/compétence. La notion de compétence a pris, on le sait, du poids tant dans les pratiques de gestion des ressources humaines des entreprises que dans le débat scientifique. Nouvel avatar de la qualification ? Expression d'une combinaison nouvelle des savoirs, des savoir-faire, des savoir-être ? Élément révélateur que, dans une logique productive, seuls comptent les savoirs en action et que c'est cela qu'il convient d'évaluer et de reconnaître ? Tentative de faire sauter les « rigidités » que représenteraient les systèmes de classification dans les conventions collectives ? Les interprétations s'affrontent. Mais, incontestablement, les nouvelles formes de gestion des ressources humaines qui s'appuient sur cette notion, en développant l'évaluation individuelle en situation de travail, amènent à poser la question de l'identification des éléments de compétence dont est porteur l'individu dans des termes plus complexes que ceux d'un

niveau de formation ou d'un référentiel. Les arbres de la connaissance apparaissent alors comme l'un des outils possibles pour soutenir ces démarches.

La deuxième question à soulever est celle de l'évolution des systèmes de certification. Largement impulsées par la communauté européenne, des expérimentations se mettent en place autour des logiques d'accréditation individuelle. Il s'agit, selon leurs promoteurs, de permettre à chacun de faire valoir, éventuellement au-delà des frontières nationales, un ou des éléments constitutifs d'un savoir-faire acquis : capacité à utiliser la micro-informatique, à la résolution de problèmes... Là encore, une telle démarche rencontre celle des arbres, autour des trois dimensions de démarche individuelle et de révélation publique de traitement automatique. Mais ces démarches sont parfois – ou peuvent apparaître – comme concurrentes des autres formes de certification qui prévalent, et, particulièrement en France, du diplôme. Alors que se poursuivent les discussions sur l'évaluation de notre système national de certification afin de l'ouvrir plus largement à la validation des acquis, à la reconnaissance de la formation tout au long de la vie, analyser finement l'expérimentation des arbres est un élément pour éclairer ces enjeux.

Il ne s'agit cependant pas aujourd'hui de se prononcer, ni même de traiter ces questions. Plus modestement, les contributions présentées dans ce document essaient de jeter des regards pluriels, d'apporter des éclairages sur les différentes facettes des arbres de connaissances. Non pas dans un esprit de promotion, ni d'évaluation, mais dans le souci de prendre au sérieux l'outil et les usages qui se développent et d'apporter des éléments de connaissance qui permettent d'alimenter le débat à partir d'observations scientifiquement fondées.

La première partie de l'ouvrage est centrée sur l'examen contradictoire de l'outil, de ses principes.

Les promoteurs des arbres (Michel Authier, Anthony Frémeaux) font le point sur la philosophie sous-jacente aux arbres, sur leur logique de construction. Josiane Tessier interroge les arbres à partir de l'examen de leurs usages, autour des questions centrales : la notion de compétence qu'ils véhiculent, l'intérêt et les limites de la « révélation publique » qu'ils permettent, la valorisation des compétences ainsi révélées. Olivier Liaroutzos part des problèmes posés à l'analyste du travail : comment saisir et traduire la complexité des situations de travail autour de la question de l'événement et de la routine ? Comment confronter l'apport spécifique des arbres aux démarches rigoureuses qui partent de l'analyse du travail ?

Christophe D'iribarne et Emmanuel Sulzer s'attachent plus à l'intérieur de la « boîte noire ». Le premier propose une interprétation des fondements mathématiques des arbres. Le deuxième confronte ce qu'apportent, dans le traitement d'un même matériau d'enquête, les méthodes d'analyse de données et celle des arbres.

La deuxième partie présente de façon synthétique des observations en situation réalisées sur différents types d'usages sociaux des arbres : objectif, démarche initiale, dynamique de cette démarche, intérêt ou échec. Inévitablement datées, ces observations n'ont pas pour objet de porter jugement sur telle ou telle pratique autour des arbres. Elles servent simplement de révélateur des différentes questions qui sont traitées au long de cet ouvrage, tout en témoignant des multiples façons d'utiliser aujourd'hui les arbres.

En donnant à lire ces différentes contributions, le Céreq entend ainsi contribuer à une veille scientifique et sociale sur un outil et des expérimentations en développement. Il entend aussi apporter des éléments de fond qui, s'ils peuvent aider à dépassionner un peu le débat, pourront faire avancer la réflexion sur la dynamique des dispositifs de certification.

DESCRIPTION DE GINGO, LE LOGICIEL DES ARBRES DE CONNAISSANCES

Gingo est un système de cartographie, de repérage et d'évaluation de compétences indexées par l'usage. C'est un logiciel de capitalisation et d'exploitation de connaissances utiles à la gestion collective du travail, qui permet de construire des arbres de connaissances ou arbres de compétences¹. Un arbre de connaissances « rend visible la multiplicité organisée de richesses, savoirs et compétences portés par une communauté sans que la moyenne écrase les singularités. »²

Support commun de communication, il constitue une représentation partagée par trois types d'acteurs :

- des « individus », personnes porteuses de connaissances et au fondement de tout le système,
- des « experts » qui déposent des ressources d'apprentissage (formateurs, pédagogues, conseils, documentalistes) et
- des « exploitants » (chef de projet, recruteur, manager) qui déposent des profils d'emploi pour mobiliser les personnes qui en sont le plus proches.

Un système de communication connecté à la carte permet le dépôt d'informations et l'envoi de messages pour réguler l'évolution de l'arbre et permettre les mises en relation (pour la constitution d'équipes autour de projets ou pour des échanges de savoirs par exemple). La messagerie est « adressée par les compétences » et non par le patronyme ou le statut social des individus. Le logiciel permet aussi bien de gérer l'anonymat que son contraire.

Trois types d'entités sont nécessaires pour la construction d'un arbre : des individus, des attributs et un ordre :

- des individus : toute entité susceptible d'être soumise à des processus d'identification à l'aide d'attributs : salariés d'une entreprise, unité de production, emploi type³ ;
- des attributs appelés brevets, éléments descriptifs de compétence par exemple ; ils recouvrent selon les cas des savoirs, des connaissances, des centres d'intérêt etc. Le brevet est une zone, il n'explique pas exhaustivement une compétence, il l'indexe et la situe ;
- et un ordonnancement des brevets dans les listes individuelles.

Chaque individu est identifié par une liste ordonnée de brevets (qui correspond à son « portefeuille » de compétences par exemple). Les ordres les plus couramment utilisés sont l'ordre chronologique d'acquisition pour laisser émerger des logiques d'acquisition, l'ordre de préférence pour faire apparaître des filiations d'opinion et l'ordre fréquentiel pour faire apparaître des singularités au sein de processus massifs. L'ordre d'entrée des brevets dans les listes conditionne la forme de l'arbre.

Ces trois entités - individu, brevet, ordre - se caractérisent graphiquement par trois niveaux d'images interdépendants :

Les brevets

Un brevet est représenté sous la forme de polygones ou de feuilles. C'est l'atome d'information dans l'arbre. Le brevet permet l'accès à toutes les informations qui lui sont liées (personnes qui les possèdent, formations qui lui sont jointes, appartenance à un profil d'emploi).

¹ Cette évolution de la terminologie est significative à la fois du flou des concepts initialement utilisés, et de l'influence des pratiques d'entreprises où la notion de compétences est dominante.

² Trivium.

³ Certains arbres utilisent des individus « non-humains » : métier, machine, projet, processus.

Un brevet est composé de :

- un intitulé (50 caractères maximum) : sa caractéristique est d'être clair, c'est par exemple le nom donné à la compétence ;
- un descriptif (illimité) : ce champ permet de préciser en quoi consiste la compétence ;
- les modalités d'attribution : elles constituent le protocole d'accord qui contractualise le lien entre le brevet et des individus ;
- quatre index. Critères de classification de compétence par exemple, les index ne sont pas structurants de l'arbre. Ils permettent de constituer des filtres pour trier les brevets par combinaison de critères. Exemple de type d'index utilisé pour décrire des compétences : action, finalité, environnement et degrés de maîtrise.

Les blasons

Le blason est la projection sur l'arbre de la liste personnelle et ordonnée de brevets attribuée à chaque individu. Un blason existe ainsi dans son rapport avec d'autres : il est une image changeante.

L'arbre (voir les images ci-après)

Le logiciel Gingo a été conçu⁴ comme apportant une solution concrète au problème posé par Condorcet à la fin du XVIIIème siècle : "Comment donner une représentation de l'opinion générale à partir des opinions particulières ?".

C'est à partir des interactions entre l'ensemble des listes individuelles que Gingo produit automatiquement l'arbre. Les proximités entre brevets dans l'arbre ne sont pas dues aux contenus de ces brevets : les liens entre brevets sont non thématiques, ils sont structurés par l'ordre de leur expression par des individus. La disposition des brevets sur l'arbre est la résultante d'une sorte de négociation (calcul algorithmique) entre les listes de brevets exprimant les individus. L'objectif est de faire en sorte que chaque liste ordonnée individuelle soit déformée le moins possible par l'arbre, représentation collective.

Cette représentation est dynamique : chaque ajout ou suppression de brevets ou d'individus modifie la structure de la carte. Les deux clefs de lecture d'un arbre sont la forme⁵ et la couleur.

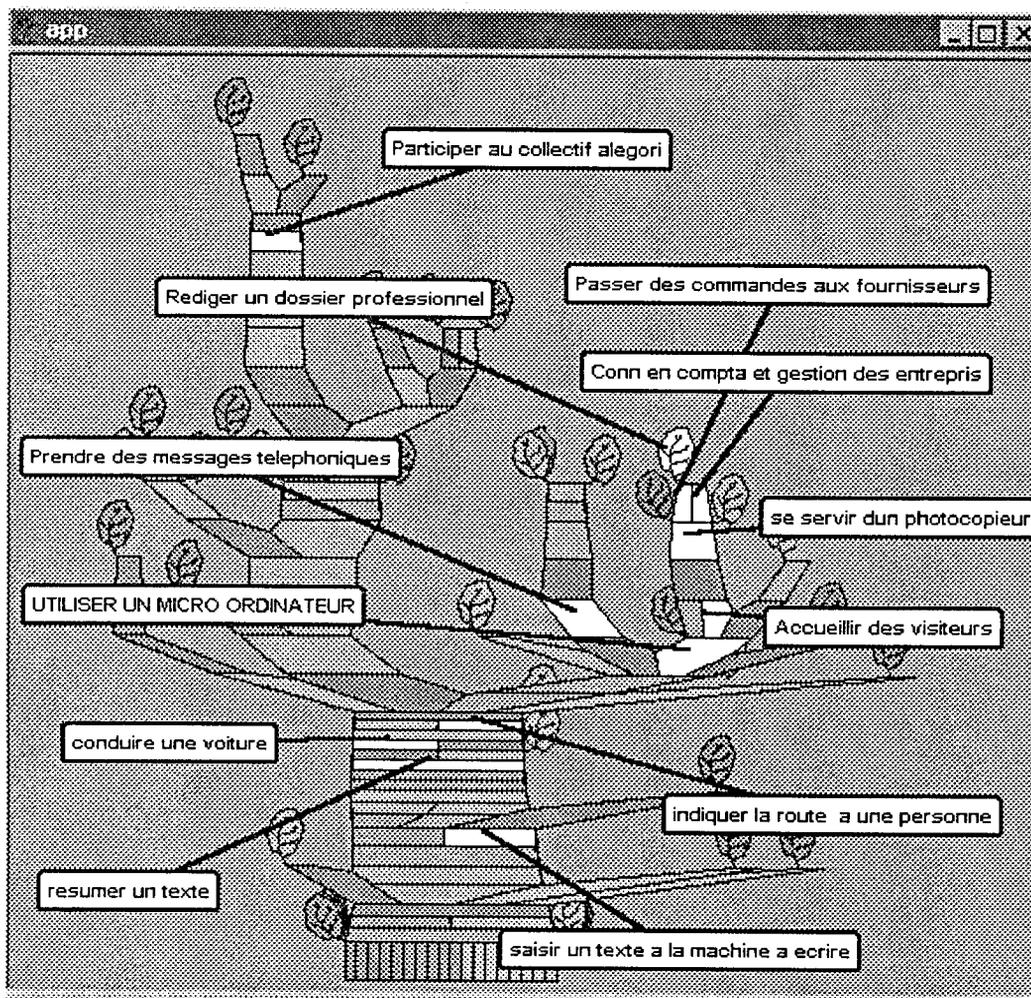
Le relief de la carte, exprimé par la couleur (du vert au rouge), indique les sollicitations dont ont fait l'objet les éléments de compétences en termes d'offre et demande de formations, d'emplois et de partage de compétences.

Une dizaine de fonctions simples (la simulation et la recherche par proximité notamment) se combinent pour permettre les expressions et les questionnements les plus variés.

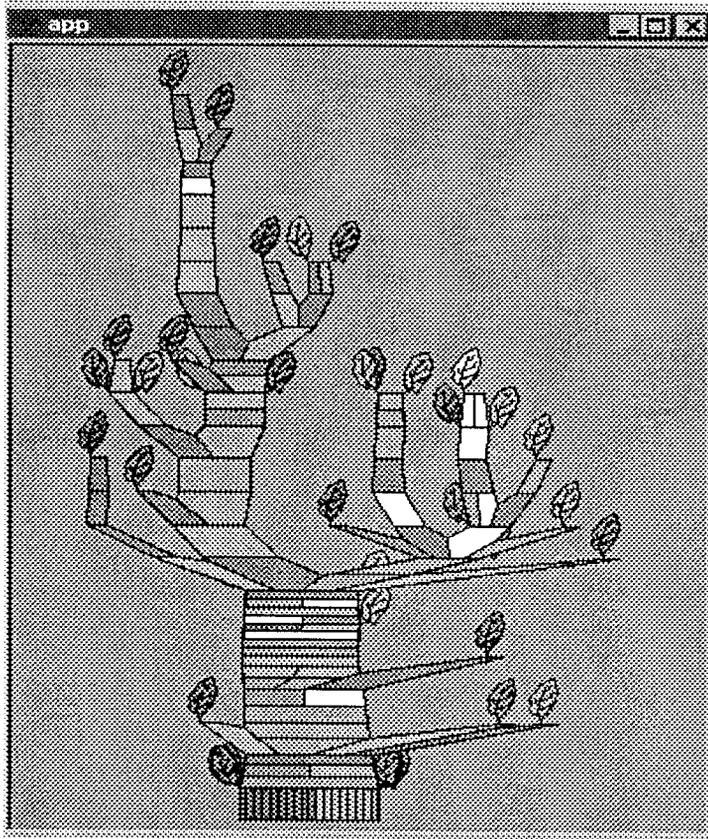
⁴ Michel Authier est le concepteur de l'algorithme.

⁵ Par exemple une branche dans un arbre n'est pas issue d'une classification a priori : c'est une sous-population d'individus qui, à partir de leurs listes ordonnées, ont rapprochés les brevets en question.

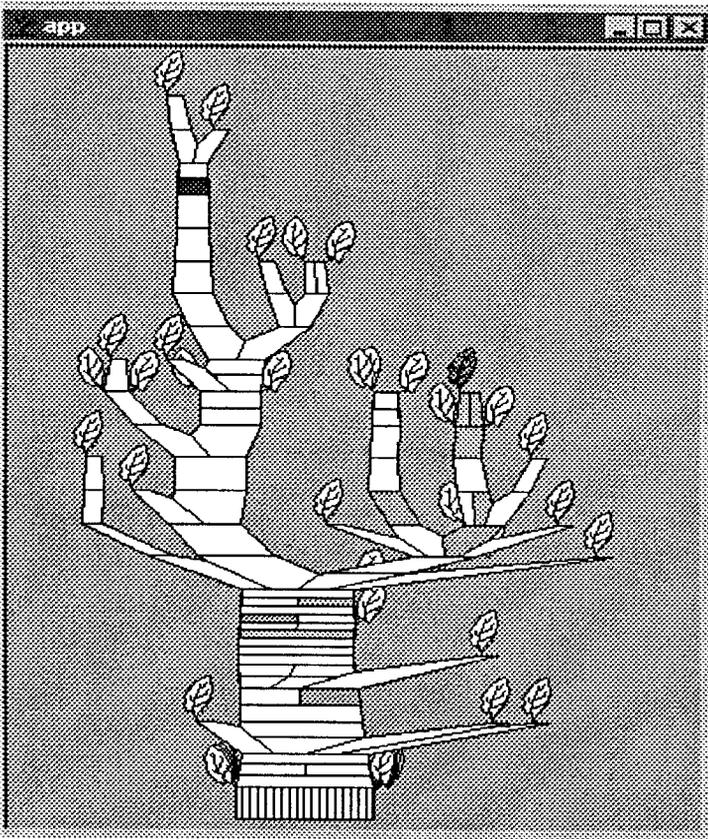
Blason légendé d'un individu



Blason
d'un individu



Blason inversé
d'un individu



PREMIÈRE PARTIE

DES POINTS DE VUE SUR LE SUJET

Les arbres de connaissances : objet de controverse et expérimentations à suivre...

Josiane Teissier, Céreq

« L'idée des arbres de connaissances a émergé, entre novembre 1991 et février 1992, à l'occasion des travaux de la mission pour l'université de France, dont les deux auteurs (Michel Authier et Pierre Lévy) ont été membres »¹.

L'histoire de cette émergence et de son devenir serait à écrire : par quel enchaînement de circonstances, quelle configuration d'enjeux, cette mission publique, confiée par Edith Cresson alors premier ministre, à Michel Serres², et qui devait rassembler des institutions publiques et privées autour de démarches de construction/validation de savoirs a donné naissance, cinq ans plus tard, à un projet porté par une structure privée...

En effet, la société Trivium a été créée dès avril 1992 pour développer le logiciel et la démarche des arbres de connaissances, par Michel Authier, Pierre Levy, Michel Serres³ et Olivier Berstein après diverses et infructueuses propositions à des établissements publics (INRIA, CNRS, CNED, universités).

Le projet public, porté par Edith Cresson cette fois en qualité de commissaire européen, réapparaît en 1996, avec le Livre Blanc « Enseigner et apprendre, vers la société cognitive » et la série d'appels d'offres visant le développement d'un dispositif non excluant de certification des compétences. Sans doute les arbres de connaissances ne sont-ils pas cités par le livre blanc : ils ne constituent pas moins la référence implicite de tout le dispositif de certification des savoirs, posé comme objectif sinon alternatif, au moins complémentaire aux diplômes.

Parallèlement à ce jeu institutionnel et économique, le livre qui en est résulté a déclenché en France deux mouvements contradictoires : *une controverse s'est développée de façon informelle, sans écrits publics à caractère scientifique, avec notamment les milieux de la formation professionnelle (syndicats compris), de l'éducation et de la recherche ; et un vif intérêt pour le projet s'est manifesté de la part de certains acteurs, qui retrouvaient dans le concept des arbres de connaissances l'énoncé de leurs propres principes d'action, mais avec une promesse d'« opérationnalisation ».*

Ces acteurs se sont révélés rapidement très divers de par le champ de leur intervention et leurs pratiques : instituteurs « Freinet », organismes de formation et de préformation, responsables d'Ateliers pédagogiques personnalisés, services informatiques de grandes entreprises privées ou de recherche d'entreprises publiques, dirigeants de PME en réflexion sur les classifications, organismes publics d'animation et d'études sur l'emploi et la formation, institutions régionales publiques en charge de la formation...

Cette diversité constitue précisément un indicateur de la richesse potentielle des usages qui peuvent être faits des arbres, par delà le caractère idéologique voire militant du projet.

En effet les arbres de connaissances se donnaient d'emblée comme un projet politique⁴, fondé à la fois sur une conception nouvelle d'une *économie de la connaissance* et sur une *instrumentation de cette économie*, projet en rupture avec la logique hégémonique de la hiérarchisation des savoirs par les certifications officielles, et en recherche d'autres modes de reconnaissance et d'échange pour une plus grande « citoyenneté ».

Ainsi, les choix d'origine s'énonçaient comme constituant une rupture centrale par rapport au diplôme comme norme sociale de la relation emploi-formation.

¹ Michel Authier, Pierre Lévy, *Les arbres de connaissances*, Éd. 1992.

² Jacques Perriat s'est joint à Michel Authier et Pierre Lévy, autour de Michel Serres.

³ Auteurs du « rapport sur l'Université de France » et du livre « *Les arbres de connaissances* ».

⁴ Nous utilisons ce terme au sens où le politique renvoie à un « rapport à la cité »...

Mais si ces choix suffisaient à alimenter la polémique, cette dernière s'est également développée sur des bases confuses dans la mesure où d'une part la démarche préconisée pour l'usage de cet instrument traitait avec une certaine désinvolture l'approche cartésienne visant à identifier aussi « clairement et distinctement » que possible la nature des compétences, et où d'autre part, l'algorithme original⁵ de Michel Authier n'a pas été révélé par l'auteur.

En effet, *sans argumenter et expliciter le modèle théorique sous-jacent, les auteurs se sont opposés, dans leur livre, à l'approche systématique et rigoureuse d'analyse des compétences conduite par des experts, pour préconiser une démarche interactive, participative et médiatisée, construisant par tâtonnements successifs une représentation des compétences de chaque individu en rapport avec les compétences d'un collectif de personnes concernées.*

On comprend que ce type de positionnement pouvait déclencher une hostilité du côté de certains acteurs sociaux⁶ comme du côté des experts spécialistes de l'analyse des emplois et des compétences...

En ce qui concerne la non-explicitation des fondements théoriques de l'instrumentation, on notera que les auteurs ont dû, pour assurer d'abord la survie, puis le développement de leur projet, se constituer en société commerciale⁷, et protéger l'algorithme conçu par Michel Authier par un dépôt de brevet. La publication de son article sur « *les fondements théoriques des arbres de connaissances* » en 1996 ne livre toujours pas cet algorithme, mais seulement ses principes...

Ainsi, l'émergence des arbres de connaissances s'est-elle accompagnée de quelques malentendus, attachés aux excès d'une polémique autour d'un projet militant ; et sans doute de quelques agacements des experts et chercheurs, les uns à se voir opposer le secret lorsqu'ils ont souhaité comprendre la nature du traitement mathématique effectué, les autres à voir contester le bien-fondé de leur propre expertise sur l'identification des compétences.

Par delà les anathèmes et débats idéologiques, très vifs lorsque viennent au jour les questions symboliques et économiques de reconnaissance sociale et de fonctionnement du marché du travail, quels enseignements et quelles questions sont susceptibles d'émerger des tentatives de mise en œuvre de ce type de projet ?

C'est cette question qui nous a conduit à faire le choix d'une première exploration des sites⁸ sur lesquels ont été expérimentés les arbres de connaissances, faisant l'hypothèse que ces acteurs sociaux étaient porteurs d'enjeux qui éclairent l'usage des arbres de connaissances.

Il ne s'agit pas, à travers ces observations dont les limites sont soulignées par ailleurs⁹, de conclure sur la pertinence de l'usage des arbres de connaissance au regard des intentions des auteurs ou de conclure sur les effets sociaux de ses usages.

Mais dans un premier temps, cette exploration nous conduit à identifier le type d'acteurs qui s'estiment confortés dans leurs pratiques, par l'usage de l'instrument, et éventuellement, par l'adoption de la démarche préconisée par les auteurs ; à voir comment se dessinent leurs conduites de projet, comment leurs démarches sont instrumentées par les arbres de connaissances ; à aborder enfin la question du champ de légitimité des diverses formes de reconnaissance sociale des compétences.

⁵ Le concept d'une économie du savoir est instrumenté par un logiciel appelé *Gingo* (cf. supra ses caractéristiques), qui résulte de la mise au point par Michel Authier d'un algorithme original (cf. infra l'article de Christophe d'Iribarne)

⁶ Il y aurait une histoire à écrire, qui n'est pas dans l'objet de cet article, sur le positionnement des pouvoirs publics et organisations syndicales et professionnelles face au projet des arbres de connaissances...

⁷ Il s'agit de Trivium, qui a développé le logiciel *Gingo* outillant les *arbres de connaissances*.

⁸ Cf. deuxième partie, « Usages sociaux des arbres de connaissances ».

⁹ Cf. infra, « à propos des usages sociaux des arbres de connaissances : une exploration... ».

1. UN PROJET PORTEUR DE CRITIQUE SOCIALE, DES ACTEURS QUI S'EN EMPARENT...

« L'Université de France » que Michel Serres avait pour mission de préparer, avait pour objectif de « permettre l'acquisition de compétences évaluées de façon incontestable », en priorité pour « les jeunes qui n'ont pu atteindre le niveau moyen requis pour accéder à un diplôme et (pour) toutes les personnes diplômées auxquelles l'évolution des techniques impose d'acquérir des savoirs complémentaires ».¹⁰

Dans l'introduction au livre « les arbres de connaissances »¹¹, Michel Serres résume la philosophie du projet : « Qui ne voit donc qu'il serait bon, juste, raisonnable et salutaire de séparer encore individu et catégorie, appartenance et singularité, expertise et hiérarchie et pour ce faire, remplacer les peaux d'âne, pauvres cartes d'identité confinant à la misère logique ou descriptive et au mépris hiérarchique, par des profils plus riches et variables dans le temps, donc incomparables ? »

Pierre Lévy et Michel Authier en précisent les contours : « Le coup d'envoi du mouvement démocratique de l'avenir ne pouvait viser que la base même de la richesse et de la citoyenneté du monde contemporain : savoirs, savoir-faire, compétences. C'était donc sur l'échange et le partage des connaissances que nous devons faire porter nos efforts ».

Par-delà la dénonciation de la limite des diplômes, Michel Authier et Pierre Lévy visent ainsi à créer des dispositifs, par lesquels la réalité des savoirs et savoir-faire de chacun, quel que soit leur mode d'acquisition, puisse venir au jour, comme possibilité de participer à la vie citoyenne...

Sur ce terrain, les arbres de connaissances se posent comme un « manifeste », à la fois :

- postulat philosophique énonçant la valorisation des savoirs par leur usage,
- critique d'une organisation sociale qui s'arroge le pouvoir d'effectuer cette hiérarchisation, en énonçant les normes par rapport auxquelles s'identifient et prennent valeur ces savoirs, dans une temporalité qui n'est plus celle des évolutions d'activité socioprofessionnelles¹²,
- mot d'ordre appelant à une mobilisation citoyenne, à une prise en charge par chacun et collectivement, d'une régulation sociale nouvelle et continue.

Appel à l'action, les arbres de connaissances pouvaient l'être, puisqu'ils instrumentent, dans une démarche et par une technique nouvelles, des tentatives anciennes et multiples, non pas de subvertir les modes de certification, mais de récupérer ce et ceux qui se trouve(nt) hors de leur champ dans trois types de situation qui sont celles que nous avons observées et n'épuisent sans doute pas le sujet :

- du côté de ceux qui, n'entrant dans aucune des configurations de métier, d'expérience, ou de savoirs traditionnellement requis pour occuper les emplois existants, n'ont d'autre solution que de mettre en perspective les morceaux de parcours qu'ils ont pu enchaîner et qui peuvent être révélateurs d'une capacité d'agir¹³, mise en perspective qui se fait au sein d'un collectif vivant et interagissant ;

- dans les institutions éducatives où se construit cette capacité d'agir, c'est-à-dire dans l'apprentissage, où se nouent des relations réussies ou manquées entre le « faire » et le « savoir ». Il s'agit des moments où rien n'est joué par avance : relation dynamique (entre le savoir comme détour pour agir, et le faire comme situation de questionnement), ou bien relation figée qui sacrifie en le subordonnant, l'un des

¹⁰ Extrait de la lettre de mission à Michel Serres de janvier 1992.

¹¹ La Mission a débouché sur un rapport intitulé « rapport université de France », puis sur le livre « Les arbres de connaissances », rédigé par Michel Authier et Pierre Lévy, préfacé par Michel Serres.

¹² La rapidité des évolutions techniques et organisationnelles ouvre la question générale de systèmes de références suffisamment stables pour organiser les représentations sociales, et suffisamment évolutifs pour que ces dernières ne soient pas trop déconnectées de la réalité socio-économique : cf. infra l'article de Michel Authier : « Eclaircissements sur quelques fondements des arbres de connaissances ».

¹³ L'enjeu, tant au niveau des Ateliers pédagogiques personnalisés (APP) que des centres de bilan agissant en direction des demandeurs d'emploi, est moins de mettre à jour une adéquation entre des compétences avérées et des compétences requises, que d'ouvrir des champs de possibles et d'échanges, de déceler des "proximités", de définir des aires de mobilité...

deux termes¹⁴, généralement en situation éducative le « faire », au bénéfice d'une hypertrophie d'un savoir, déraciné et sans autre finalité que lui-même.

- dans les lieux où se développent des *activités nouvelles, dans des contextes en forte évolution, qui ne permettent pas de prescrire le travail*, mais supposent de la part de l'individu une capacité d'exploration, de création de sens et de mobilisation de ressources¹⁵ et posent l'exigence de référentiels d'activité révélateurs de ces dynamiques.

Dès lors, les acteurs qui, situant leur action du côté de la valorisation des compétences acquises hors de tout système formel d'apprentissage, *se sont emparés du dispositif des « arbres », ont participé de facto à un débat qui n'a pas vraiment eu lieu en tant que tel...*, loin des considérations académiques sur l'identification des compétences, la certification des acquis, la puissance et les limites d'une économie de la connaissance régulée par les diplômes...

Le développement des expérimentations avec les arbres de connaissances ne légitime certes pas le projet : mais *il donne à voir les lignes de fracture qui se dessinent, où se fait sentir le besoin d'aborder autrement la question des compétences* entendue comme question sur *la puissance d'agir* de l'homme dans la société.

Dans le premier type de situation évoquée, où se constate l'usage des arbres de connaissances, celui de la tentative d'une construction d'identité socioprofessionnelle pour ceux auxquels la société ne prévoit pas de « passeport », l'on pourrait s'attendre à ce que de multiples expérimentations se soient développées avec les centres de bilan dont la mission s'inscrit dans cette problématique.

Paradoxalement, ce ne sont pas les experts du bilan qui ont d'abord expérimenté¹⁶ mais plutôt les organismes de formation et d'insertion professionnelle pour les publics dits en difficulté, en référence fréquente aux « histoires de vie » (Gaston Pinaud) et « portefeuilles de compétences » (Ginette Robin), dans l'alternative qu'ils opposent à la logique « excluante » des diplômes. Sans doute la pratique proprement dite de bilan est-elle généralement fortement influencée par une approche psychologique et individuelle, et à ce titre moins immédiatement ouverte à la démarche collective de coconstruction présumée par la démarche préconisée et par l'ergonomie du logiciel *Gingo*. Par contre, les organismes de formation travaillant dans le champ de l'insertion professionnelle, porteurs des mêmes références mais plus orientés sur des approches collectives, se sont plus facilement intéressés au projet.

Un deuxième type d'acteurs, les pédagogues, s'est fortement emparé de cette démarche autour de deux préoccupations :

- celle de favoriser la valorisation des savoirs et des pouvoirs d'action déjà acquis, en permettant à chacun de se positionner à la fois comme demandeur et comme offreur de formation... Sur ce versant, le référent des expérimentateurs des arbres de connaissances est celui des « *Réseaux d'échanges réciproques de savoirs* »¹⁷, qui ont largement inspiré Michel Authier et Pierre Lévy, comme ils l'ont souligné dans leur livre : en effet, le concept d'économie de la connaissance dans laquelle le savoir se

¹⁴ Les instituteurs Freinet travaillent sur la capacité d'autoévaluation des enfants en les mettant en posture d'avoir à échanger ces savoirs et savoir-faire, de devenir ressource pour d'autres enfants, afin que de nouvelles capacités d'agir se forment...

¹⁵ C'est ce que nous retenons des services qui, dans les grandes entreprises se sont emparés des arbres : services informatiques, service formation en fort développement ou jouant un rôle fort dans une stratégie de management par projet...

¹⁶ Les premiers centres de bilan qui ont été parties prenantes, l'ont été un peu à leur corps défendant, en réponse à leur commanditaire public ; ils n'ont pas souhaité utiliser les arbres comme outil soutenant leur pratique, la logique de construction collective et itérative des arbres de connaissances leur paraissant trop éloignée de leur propre pratique. Un mouvement d'intérêt s'amorce actuellement, promu par des services déconcentrés du ministère du Travail de l'Emploi et de la Formation professionnelle

¹⁷ Claire Hébert-Suffren est à l'origine de ces réseaux ; on notera là aussi que les « réseaux d'échange de savoirs » qui ont largement inspiré les auteurs Michel Authier et Pierre Lévy, ne se sont pas eux-mêmes emparés des arbres de connaissances comme instrumentation de leur pratique : c'est sur la question de la médiation que se fait le clivage. L'instrument informatique change les modalités pratiques de la médiation humaine : une inquiétude se fait jour pour ces acteurs : est-il une valeur ajoutée ou va-t-il devenir un substitut ?

valorise dans l'échange qui en est fait, est le principe structurant de la démarche des Réseaux d'échanges réciproques de savoirs.

- celle de privilégier l'exploration et le questionnement comme fondements de l'apprentissage coopératif, en accordant une place maîtresse à des repères clairs sur le chemin parcouru, sur les acquisitions de savoir et savoir-faire, pour guider la poursuite du parcours d'apprentissage.

Sur ce deuxième versant, le courant qui prend source dans la pratique de Freinet, et se déploie avec Bertrand Schwartz dans le monde de la formation d'adulte, constitue la référence de ce deuxième type d'expérimentateurs des arbres de connaissances. Les instituteurs Freinet notamment ont puisé dans le concept de brevet, et dans son mode de construction, un moyen d'affiner la réflexion des apprenants sur ce qu'est le savoir et ce qui en fait preuve ; on pourrait dire qu'ils « instrumentent » leurs pratiques habituelles avec le logiciel *Gingo*...

Enfin, dans le troisième type de situation évoquée, celui du bouleversement des organisations du travail et des nouvelles caractéristiques de l'activité professionnelle qui engendrent de nouvelles exigences dans les qualifications, il s'agit de prendre en compte un problème de temporalité : celui de l'écart croissant entre la rapidité des changements techniques et organisationnels, et la stabilité inhérente à tout système de référence structurant les relations sociales dans la durée ; mais il s'agit également d'assumer l'incertitude, caractéristique de toute situation dans laquelle l'activité humaine ne peut être strictement prédite, caractéristique de toutes capacités dites d'autonomie, d'inventivité... requises pour faire face aux aléas, aux « événements »¹⁸...

Ce décalage de temporalité et cette incertitude fondamentale, contribuent aux turbulences que connaissent les diplômés et tout dispositif érigeant des normes de l'activité humaine à des fins de gestion, et contribuent également aux incompréhensions souvent constatées entre les services opérationnels des entreprises qui sont dans l'action concrète de mobilisation des compétences, et les services fonctionnels de gestion des ressources humaines, qui sont dans une approche systématique et réglementaire de la gestion des compétences.

De fait, dans les entreprises, les arbres de connaissances ont été adoptés plutôt par des services informatiques, voire de formation, qui connaissent des évolutions fortes dans leurs compétences techniques et organisationnelles et dans leurs missions, et sont réceptifs au pragmatisme de la démarche proposée par les arbres de connaissances, comme à l'originalité du logiciel *Gingo*.

Ainsi ce projet des arbres de connaissances, qui s'est donné au départ une allure messianique, est inscrit, aux yeux même des acteurs qui s'en sont emparés, dans un ensemble de courants de réflexions et de pratiques déjà fortement développés, dans les ruptures initiées autour de la domination de certaines formes de savoir.

Pour ces acteurs, dans les expériences qu'ils estiment réussies, intéressantes et à poursuivre, les arbres ne sont du reste qu'un moyen, un instrument particulièrement intéressant, souple et efficace, de mise en œuvre de pratiques déjà éprouvées en matière d'identification, de construction, de validation et d'échange de savoirs.

2. UNE DÉMARCHE D'IDENTIFICATION DES COMPÉTENCES

Une des difficultés que rencontrent les arbres de connaissances est sans doute liée à la complexité de cet objet, qui est bien une nouvelle technologie, mais aussi une démarche, et qui suppose, pour que soit utilisée toute la richesse de ses potentialités, des conditions d'utilisation exigeantes.

Les auteurs ont largement évolué, avec l'expérience, sur la démarche d'identification des compétences. En effet, après avoir fortement préconisé dans leur livre une démarche collective et itérative, fondée sur la « libre expression » des personnes concernées, les auteurs ont progressivement considéré que l'outil *Gingo* pouvait être utilisé en des démarches diverses d'identification des compétences, l'essentiel étant que les utilisateurs soient au clair sur leur projet et l'instrumentation adéquate.

¹⁸ Philippe Zarifian, [1996].

Cette évolution est révélatrice d'une autonomisation de l'outil¹⁹, qui devient susceptible d'usages divers, éventuellement très éloignés du projet initial dont nous avons esquissé la configuration. Il n'en reste pas moins que la démarche initialement proposée par les auteurs des arbres de connaissances, a pu être mise en avant avec un relatif succès dans la diffusion, parce qu'elle était soutenue par un outil de gestion de l'information et de communication en congruence avec cette démarche.

De fait, en ce qui concerne les premières expérimentations, les entreprises, tout comme les structures d'insertion et de formation n'ont généralement pas tenté de s'appuyer sur des référentiels existants pour constituer la base de brevets. Elles ont plutôt opté pour l'approche préconisée par les auteurs, marquée par trois grandes phases :

- en amont, définition collective de *l'objectif poursuivi* par l'usage d'un arbre de connaissances, d'une charte d'usage et de règles de construction et attribution des brevets ;
- en phase de construction, première constitution d'une base de brevets *à partir de la libre expression d'un groupe initial de personnes et émergence de l'arbre avec les blasons des premières personnes impliquées* ;
- en phase de développement, ouverture à *d'autres personnes* qui construisent leur blason et *peuvent déposer de nouveaux brevets* si ceux existants ne suffisent pas...

Cette démarche de libre expression a alimenté la polémique dans la mesure où les auteurs ont prétendu *substituer* à l'analyse méthodique et rigoureuse des experts la parole des personnes concernées sur leurs propres compétences ; la question était donc posée par les analystes du travail et de l'emploi, quant à la capacité des personnes à *dire leurs compétences*...

La première exploration des sites, que nous avons conduite en 1996, nous a permis de retirer quelques précisions concrètes relativement à la *nature des informations* ainsi recueillies dans les démarches de libre expression, et qui constituent *les brevets* attribués aux personnes, *la manière dont elles sont construites* et en quelque sorte « travaillées », et enfin *le statut qui leur est conféré* du fait de l'ouverture constante de la base de brevets à des modifications et enrichissements.

1°) - En premier lieu, *la nature des informations* recueillies dans les démarches de libre expression que nous avons rencontrées, est *extrêmement hétérogène*.

Sans doute certaines de ces informations sont-elles formulées en termes de compétences, ou activités définies par leur finalité, le contexte dans lequel elles s'exercent, et les modalités qui permettent de reconnaître que ces compétences peuvent être attribuées à une personne.

Cependant d'autres types d'informations peuvent être recueillies : cela dépend essentiellement de l'objectif poursuivi par la création de l'arbre de connaissances.

Ainsi dans telle configuration de projet, qui privilégie l'échange des savoirs, les brevets seront-ils définis exclusivement comme compétences et savoirs que les personnes s'engagent à mettre à la disposition des autres²⁰ ; dans telle configuration de projet qui vise à développer des pratiques professionnelles innovantes²¹, il s'agira des actions conduites par les membres d'une équipe et considérées par cette équipe, comme innovantes et susceptibles de faire l'objet d'échanges ou de transfert.

Autant de notions qui renvoient bien à celle de « compétence », *mais dont la définition est totalement structurée par la finalité du projet poursuivi en construisant l'arbre*, et non par des considérations techniques sur le niveau d'analyse de l'activité le plus pertinent ou par un objectif de définition de contenus de formation...

Ces exemples nous conduisent à mieux comprendre le bien-fondé de l'invention de nouveaux mots, pour désigner les « compétences » et les « profils de compétences », respectivement appelés *brevets et blasons* ; il s'agit de ne pas s'enfermer dans une représentation déjà largement connotée par des modes de gestion qui se veulent rationnels et universels, de compétences supposées univoques qui permettent d'induire des contenus de formation, mais de finaliser l'identification des compétences par le projet d'action qui va nécessiter leur mobilisation...

¹⁹ Le développement de *Gingo* par une société privée qui doit trouver des marchés pour exister n'est sans doute pas étranger au fait que le logiciel a rapidement été utilisé comme outil de traitement de tout type d'information, et est en train de connaître de nouveaux développements.

²⁰ Cf. infra, encart sur l'Atelier pédagogique personnalisé et le CEA.

²¹ Cf. infra, encart sur EDF SFP.

2°)- Un deuxième point est à prendre en considération dans la compréhension de la démarche initiale des arbres de connaissances : *le mode de construction de ces informations est constitué de démarches à la fois collectives, interactives, et inscrites dans la durée.*

Cela présente l'avantage d'un ajustement continu dans l'analyse et le choix du découpage de l'activité pertinente, qui est effectué par la double médiation du groupe et d'une personne « interface ».

C'est précisément cette dimension collective, itérative et inscrite dans la durée, qui séduit les acteurs faisant le choix des arbres à des fins de valorisation des personnes : chacun doit confronter les brevets qu'il a définis et s'est attribué, à ceux qui sont définis ou reformulés par d'autres, entrer en discussion sur les choix à faire, voire négocier... Ici, la démarche de « libre expression » a une vertu heuristique, car elle conduit chacun à confronter sa propre expérience à celle des autres.

Le processus compte plus que le résultat, la démarche compte plus que la base de brevets, et le blason de chacun, constitué ainsi par une confrontation active de soi et des autres, prend sens pour chacun dans le contexte déterminé de l'arbre de connaissances.

Une fois intégrée dans *Gingo*, l'expression d'une compétence reste susceptible de modifications interactives tout au long du processus d'identification et d'attribution des brevets : elle est donc une image perfectible des compétences de chacun, et permet ainsi d'une part une économie d'analyses préalables, d'autre part une « appropriation » du résultat par les personnes concernées, qui admettent d'autant mieux la représentation de leur blason qu'elles ont participé à son élaboration, et contribué de ce fait à l'élaboration du blason des autres participants...

Nous sommes ici sur un point décisif pour comprendre les potentialités nouvelles introduites par les arbres de connaissances, *point où s'articulent étroitement un outil et une démarche, celui-là donnant à celle-ci des points d'appui en "gardant trace", pour rebondir, élargir, préciser, bref, pour travailler un matériau construit collectivement.*

3°) - Ce processus se différencie profondément de celui qui domine nos pratiques actuelles d'identification et d'évaluation des compétences, puisque avec les arbres de connaissances, le "réfèrent" (traditionnellement appelé "référentiel"), est construit progressivement par l'apport successif des profils singuliers de chacun. Très concrètement, on peut dire que dans la démarche des arbres de connaissances, *chaque personne concernée peut en principe, participer à trois niveaux à l'élaboration de ce qui devient un référentiel de compétences :*

- en étant *partie prenante dans la définition du projet* dont l'arbre de connaissances est un instrument, et en *coconstruisant les règles du jeu*²² ;
- en *déposant des brevets nouveaux*, ce qui suppose un véritable travail d'analyse et de réflexion qui est accompagné par une médiation (d'une personne et/ou d'un groupe) ;
- en *s'attribuant des brevets*, dans le respect des procédures, règles et critères qui ont été définis.

L'originalité la plus importante et qui n'a pas fait jusque là l'objet de nombreux commentaires, est sans doute dans *l'intégration des différentes phases traditionnellement séparées dans le temps et entre divers acteurs qui scandent tout processus d'évaluation : définition d'un projet d'action, définition des règles et conditions de l'évaluation des compétences qu'il requiert, et évaluation des compétences acquises par les personnes au regard de ce projet et de ces règles.*

Cette *intégration*, induite par la démarche des arbres de connaissances et structurée par le logiciel *Gingo*, est ce qui favorise véritablement *l'interaction entre l'individu et un collectif de référence*, qui structure la création, la croissance et l'usage de l'arbre des connaissances et qui donne aux compétences une valeur clairement relativisée en fonction du projet poursuivi, du type de collectif humain dans lequel elles sont rendues lisibles, et des modes de reconnaissance qui ont été adoptés.

4°) Cependant, et c'est le quatrième point qu'il convient d'aborder à ce propos, ce qui fait la richesse de cette démarche en constitue aussi la limite : *la validité des brevets et blasons est relative au collectif*

²² Il est à noter cependant que selon l'ampleur du projet cette implication est inégalement répartie ; dans les sites observés, seul un petit noyau de personnes était véritablement impliqué à l'origine, les organisations syndicales n'étant pas forcément associées, au nom du caractère expérimental de la construction de l'arbre...

qui les a générés : l'espace d'échange n'est pas forcément fermé, mais il suppose que les *nouveaux arrivants* en acceptent les règles qu'ils n'ont pas eux-mêmes définies²³...

À cette question de *la plus ou moins grande implication réelle des participants à la définition des règles de construction de l'arbre*, se superpose la question concomitante de l'intégration plus ou moins effective du *langage structurant au départ la construction des brevets*.

Là se situe peut-être la revanche des experts, disqualifiés par « les arbres de connaissances » : les usagers auront à « convenir » de certains niveaux d'expression des compétences pour se reconnaître ; des experts trouveront-ils place sinon pour constituer un langage, du moins pour formaliser une grammaire...

Pour conclure provisoirement sur la démarche, nous dirons que les sites expérimentant les arbres semblent déplacer la question de l'identification des compétences : loin des débats des experts qui cherchent à établir une meilleure capacité de prédiction des compétences par une description exhaustive et pertinente, ils misent sur un outil et une démarche dont *ils n'attendent pas qu'ils aient une puissance de prédiction supérieure à celle des opinions des gens concernés et engagés dans l'action*, mais qui serve de point d'appui à une confrontation et un ajustement continu de ces avis, pour une meilleure efficacité dans la réalisation d'un projet.

3. FAIRE LA PREUVE DES COMPÉTENCES

Un point de polémique central, qui a largement alimenté les questions posées aux auteurs des arbres de connaissances, est relatif au fait que la preuve de la compétence n'était pas forcément recherchée dans les modes de certification officiels mais restait définie « librement » au niveau du collectif concerné, en fonction de ses besoins.

C'est bien ce sur quoi l'expression de « *libre dépôt* » attire l'attention, laissant même supposer une liberté sans règles que les auteurs n'ont cependant jamais énoncée ainsi.

En effet, dans le livre et surtout dans les premières expérimentations qu'ils ont encadrées, ils insistent sur la nécessité, pour chaque collectif concerné, de définir les règles qui valident l'attribution d'une compétence à quelqu'un.

« ...Les porteurs vivants des connaissances définissent eux-mêmes les épreuves qu'ils jugent aptes à discriminer entre ceux qui savent ou ceux qui ne savent pas. (...) Cela ne revient pas à refuser l'évaluation, mais à choisir une évaluation empirique, a posteriori, par l'ensemble d'une collectivité, plutôt qu'une évaluation a priori par la tradition, par une commission de spécialistes, une commission paritaire, etc. »²⁴

Ce qui nous semble plus important et jusque là peu discuté, c'est moins l'énonciation quelque peu polémique des auteurs, que ce postulat qui *place au coeur de la définition de la compétence (ou brevet) l'énoncé du type de preuve ou de garantie permettant de l'attribuer à une personne*.

Ici également, nous retrouvons la cohérence déjà signalée entre une philosophie, une démarche et une instrumentation.

De *Michel Serres* qui proclame la nécessité d'avoir une vision plurielle de ce qui identifie les personnes, à *la démarche* de constitution de la base des brevets et des blasons qui oblige à définir les épreuves et procédures de reconnaissance des compétences, au formatage des données dans *Gingo*, qui intègre comme élément différenciateur des compétences la façon dont elles sont reconnues²⁵, règne une remarquable continuité.

²³ Cf. infra, l'encart « *l'arbre des formateurs de préformation* » : dans ce cas, l'arbre avait pour objectif de fédérer les formateurs d'une région. Ayant été construit en 1996 à partir d'un collectif particulier, en libre expression, la culture du groupe initial a fortement marqué l'expression des brevets dans lesquels les autres formateurs ne pouvaient (ni ne voulaient) se reconnaître... Nous sommes là dans un type de projet à vocation « universaliste », qui suppose outre une légitimité, une construction d'un langage commun.

²⁴ Michel Authier, Pierre Levy, [1996].

²⁵ Le formatage des brevets se construit autour de quatre termes : l'action, sa finalité, le contexte de son exercice et la modalité de reconnaissance (type d'épreuve) de la compétence ainsi définie.

Le choix constant des auteurs est de prendre au sérieux la dimension sociale de la compétence, et particulièrement les modalités de reconnaissance sociale qu'elle suppose ; simplement, on peut dire que les auteurs ne présupposent pas laquelle doit être retenue...

Dans les cas concrets de construction des arbres de connaissances que nous avons rencontrés, ont été choisies des modalités d'attributions de compétences aussi bien par jurys de formateurs sur la base d'épreuves de type scolaire, que par le jugement de la hiérarchie, ou par le jugement des pairs ou par soi-même, rien n'interdisant d'intégrer des certifications diplômantes...

Mais cette ouverture de l'éventail des modalités de reconnaissance qui sont toutes également admises dans le formatage des données, n'est-elle pas une façon de niveler la valeur sociale de ces différentes modalités d'attribution ?

À cette question, force est de répondre que précisément ce n'est pas le système informatique qui peut donner une équivalence aux diverses modalités de reconnaissance : il permet simplement de les intégrer toutes comme éléments éventuellement discriminants entre deux expressions de compétence. Dans la mesure où le collectif de personnes concernées l'aurait « décidé » en effet, une même compétence²⁶ ferait l'objet de deux brevets différents si elle était dans un cas reconnue par la hiérarchie et dans un autre cas reconnue par les pairs²⁷...

La valeur relative des différentes modalités de reconnaissance n'est donc en rien préjugée ou nivelée par le dispositif des arbres de connaissances : elle est affirmée fortement comme dépendant des choix du collectif qui en fait usage.

Reste à s'interroger sur la légitimité de ce pouvoir donné aux collectifs de personnes, de décider si oui ou non il y a équivalence de valeur entre une même compétence certifiée par un diplôme, par un supérieur hiérarchique par un pair ou par soi-même... Les expériences observées apportent sur ce point une réponse de bon sens : *en fonction du projet rassemblant les personnes qui construisent l'arbre des connaissances, la valeur de telle modalité d'attribution de compétences sera ou non réputée équivalente à telle autre pour cet ensemble de personnes.* Cela dit, certains glissements d'objectifs dans les projets peuvent induire de nouvelles formes de reconnaissance, qui viendront bousculer celles initialement adoptées²⁸.

Sur ce point encore, il s'agit bien d'*appréciations locales et temporaires de la valeur d'usage* des compétences, à l'aune non pas d'un référent universel, mais de l'efficacité de l'action : *dans les expériences actuellement en cours, les évaluations n'ont pas prétention à s'ériger en jugements généraux, hiérarchisant la valeur des compétences au-delà du champ d'action défini par le projet de création et d'usage de l'arbre.*

Ainsi, sous réserve d'être parfaitement au clair sur le champ dans lequel les arbres de connaissances se situent, ils ne constituent pas, dans les pratiques encore extrêmement locales observées, une réelle mise en cause des modalités de « certification » en usage. Celles-ci en effet, ont une légitimité sociale élargie par rapport à tel ou tel collectif de personnes, telle ou telle entreprise. Cette légitimité est portée par des lois ou par des accords de partenaires sociaux ; elle participe globalement à la constitution de la valeur symbolique et économique du travail sur le marché ce qui, dans l'organisation sociale actuelle, n'est pas le cas des pratiques locales d'évaluation des compétences.

Par contre, les *arbres de connaissances* nous semblent apporter un élément nouveau, qui est de *rendre clairement perceptibles, aux yeux des personnes concernées, les différentes modalités de la reconnaissance sociale et, par là-même, redonner sens à cette diversité.*

²⁶ Identique au regard des trois éléments cités dans la note précédente : action, finalité et contexte.

²⁷ Cf infra, encart sur PSA : le service formation de l'entreprise PSA différencie une compétence selon qu'elle a ou n'a pas été exercée en situation de travail après son acquisition ; dans le premier cas il s'agira à proprement parler d'une compétence « éprouvée », dans l'autre d'une formation acquise.

²⁸ À titre d'exemple, dans le cas d'un réseau d'échange de savoirs, lorsqu'il s'agit d'afficher les compétences que l'on accepte de mettre à disposition d'autres personnes, l'autoproclamation pourra dans un premier temps être acceptée au même titre que la reconnaissance par les pairs ; si l'on envisage d'ouvrir le réseau à des professionnels pour mettre en relation des offres et des demandes de compétences, il pourra être considéré comme nécessaire de différencier l'autoproclamation et le jugement des pairs, voire celui de la hiérarchie... ; cela entraînera alors une redéfinition des règles de reconnaissance.

Restent les cas où la plasticité de l'outil et certaines ambiguïtés dans l'expression des auteurs, donnent des arguments à des acteurs pour lesquels le système de certification existant doit disparaître, les cas où les *arbres de connaissances* apparaissent comme le cheval de Troie de la lutte antidiplôme. Nous pensons notamment aux appels d'offres issus du « *Livre Blanc* » précité, largement inspirés par la critique des limites du système de diplômes et par les potentialités techniques des arbres de connaissances.

Ces potentialités nouvelles sont sans nul doute susceptibles de générer de multiples usages et tentatives, aussi bien sur le versant techniciste d'« *automates de certification* » à vocation universelle, que sur le versant pragmatique de reconnaissances de facto, à valeur limitée au collectif concerné et tournées vers la mobilisation concrète de compétences ainsi reconnues.

Qui s'empare de ce type d'instrument, et pour quel usage, sont bien les questions-clés.

Autant de raisons de suivre les expérimentations en cours et d'inscrire ces questions dans le débat social, impliquant non plus seulement les techniciens de la relation emploi-formation, mais aussi ceux qui en négocient la définition et la valeur.

CONCLUSION : UNE AUTRE REPRÉSENTATION DES COMPÉTENCES ?

Par-delà les points de la controverse, est-il possible de prendre la mesure des apports spécifiques des arbres de Connaissances à la question de l'identification des compétences ?

Sur ce point, nous concluons que l'apport essentiel des arbres de connaissances est sans doute dans le fait de *donner aux non-spécialistes un autre regard sur cette question des compétences, en voie d'être captée par les experts*²⁹.

Faisant de la définition des compétences un *objet socialisé de discussion*, mettant en évidence le caractère relatif de la définition d'une compétence et la diversité des règles d'attribution qui confèrent une légitimité variable à prétendre les posséder, *les arbres de connaissances* permettent d'inverser le rapport passif que nous entretenons sur le jugement de la compétence et de mettre chacun en recherche de définitions adéquates pour identifier les compétences que chacun a, de toutes façons.

Est-ce à dire que ne se pose pas *la question des formes élargies de reconnaissance sociale* dépassant les limites des petits collectifs de travail et d'échange, concernant de grands ensembles hétérogènes entre lesquels circulent les personnes et entre lesquels le maintien d'une certaine cohésion sociale est nécessaire, formes élargies qui rendent difficiles cette inversion du rapport passif que nous entretenons avec le jugement social de la compétence ?

Certainement pas.

Mais les arbres de connaissances, comme du reste d'autres démarches, nous incitent à repenser la question de la relation de l'individu au référent, dans l'acte d'évaluation.

Nous ne méconnaissons pas la difficulté de cette double injonction d'une part d'avoir à rendre compte de la dynamique et la diversité de l'activité singulière, liées au contexte et à l'histoire de celui qui agit, et d'autre part d'avoir à restituer les constantes susceptibles de servir de base à des actes génériques d'évaluation et de gestion.

Cette double injonction fait l'objet de travaux de recherche parmi lesquels la méthode d'analyse de l'emploi étudié dans sa dynamique (dite méthode ETED³⁰) constitue une avancée certaine.

Le rapprochement entre *ETED* et les *arbres de connaissances* a été fait par certaines entreprises ou chercheurs mais n'a pas donné lieu à expérimentation.

Il est vrai que par-delà leurs différences, il s'agit de deux démarches impliquant interactivement les intéressés dans l'analyse de leur activité, respectueuses du sens donné à son activité par celui qui agit ; elles sont chacune à leur façon, porteuses du même souci de préserver la représentation des « signaux faibles », éventuellement significatifs des émergences de nouvelles tendances, et visent toutes deux à

²⁹ Situation paradoxale que de voir ce vocable du sens commun recevoir de nombreuses définitions sophistiquées et appeler avant tout usage, une solide mise au point sémantique.

³⁰ Nicole Mandon, (1990, 1997)

favoriser la représentation de l'activité de chacun dans ses relations avec l'activité d'un collectif de référence....

Autant de points susceptibles d'intéresser aussi bien les institutions qui certifient des acquis professionnels en référence à des diplômes³¹, ou les gestionnaires d'entreprise qui ne peuvent se contenter de descriptions générales d'activité, la contextualisation de l'action étant la pierre de touche de l'appréciation qui peut en être faite.

Il reste à savoir si et comment institutions et gestionnaires ont avantage à *concevoir autrement qu'en termes d'adéquation la relation de l'individu au référent d'évaluation*, s'ils ont intérêt à la concevoir en dynamique, et si de nouvelles démarches, formalisations et instrumentations leur en donnent les moyens.

Sans doute une conceptualisation plus fine des modalités de construction et d'articulation des unités pertinentes de compétences est-elle nécessaire, pour déterminer si ces deux démarches sont simplement complémentaires car pertinentes sur des champs différents (celui de *l'action* pour les « arbres » et celui de *la connaissance de l'emploi* pour ETED) ou si elles peuvent, selon les types de projet, s'articuler.

³¹ La méthode ETED fait partie des approches qui ont donné lieu à des formations destinées aux enseignants et au corps d'inspection de l'Education Nationale pour développer leur capacité d'appréhender l'activité professionnelle décrite dans les dossier des postulants à un diplôme (loi de 1992) sur la validation des acquis professionnels.

Éclaircissement sur quelques fondamentaux des arbres de connaissances

Michel Authier

Né comme concept sociologique et mathématique en novembre 1991, validé comme solution informatique en février 1992¹, proposé comme moteur d'un projet d'organisation des forces d'enseignement et de formation ouverte et à distance en avril 1992², exposé dans un livre en novembre 1992³, devenu une réalité technologique en 1993 et industrielle en 1994, les arbres de connaissances (AdC) prétendent à un renouvellement des pratiques humaines aussi bien en situation de travail ou d'apprentissage, que dans la vie sociale ou éducative. Basés sur des principes nouveaux de traitement de l'information, de l'implication des acteurs et de l'exploitation des richesses humaines, les AdC ont été l'objet de multiples interrogations quant à leurs fondements. La raison d'être de ce texte est d'éclaircir un certain nombre des renversements qui sont à la base de l'émergence de ces arbres aussi bien comme technique que comme pratique.

1. RESSOURCES / RICHESSES

1.1. L'exploitation

Sans revenir sur le schéma taylorien de l'organisation du travail, il importe de suggérer rapidement la vision qu'en ont les auteurs des arbres. La relative stabilité des moyens de production et des schémas d'organisation qui, jusqu'à ces dernières décennies, ont eu une durée de vie globalement supérieure à celle d'une génération⁴, ont permis aux entreprises d'asseoir leur richesse sur l'appropriation de ces moyens de production et sur le contrôle de l'organisation du travail. La gestion au plus serré de cette stabilité n'offrait comme horizon aux entreprises que de répéter à satiété les situations qu'elles étaient à même de stabiliser. Faire le même produit le plus vite possible et en quantité sans cesse plus grande était l'ambition ultime. Tous les efforts d'organisation, tous les progrès technologiques convergeaient vers un accroissement du rapport Q/ct (quantité, coût, temps) qui n'était rien d'autre que la mesure de la productivité. Dans cette perspective les restrictions économiques ne se faisaient pas sur l'évolution technique de l'appareil de production (les machines étaient amortissables et font toujours partie des actifs des sociétés), ni sur les salaires des organisateurs de l'exploitation. Par contre tout convergeait vers une restriction drastique des coûts du travail. Dans cette perspective, la richesse de l'entreprise se réduisait avant tout à son appareil de production et, pour les plus évoluées d'entre elles à ses principes organisateurs. On voit bien alors que dans un tel système, l'humain se réduisait à être la ressource grâce à laquelle les « vraies » richesses (machines, matières premières, procédés de fabrication, etc.) étaient valorisées. Cette instrumentalisation de l'humain a été particulièrement bien analysée par les observations et les théories de l'aliénation. Il n'est pas question de revenir dessus, si ce n'est pour réaffirmer que les systèmes de défense et de protection que les travailleurs ont construit à cette époque ne sauraient être remis en cause au seul prétexte de leur dépassement historique. Quand il s'agit de libérer le territoire des structures défensives des anciens régimes, on aime à croire qu'il est plus moral de commencer par les gros châteaux que par les petites redoutes ; et sur ce plan, ceux qui bâtissent leur puissance dans le nouveau monde de l'information à partir de celle qu'ils avaient dans l'ancien monde industriel sont particulièrement mal placés pour donner des leçons d'efficacité économique⁵.

¹ Travail d'Emmanuel Spinat et Iouri Simernitski à l'époque étudiants au Magister d'informatique de Paris VI.

² Voir le « rapport sur l'université de France » Mission Michel Serres auprès du Premier Ministre.

³ « Les arbres de connaissances » Michel Authier, Pierre Lévy, édition La découverte.

⁴ On en manquera pas de noter au passage que les trop fameuses « trente glorieuses » marque cette période unique dans l'histoire où les cycles de renouvellement des techniques de production sont globalement identiques à celui d'une génération.

⁵ Notons qu'en 1930, plus de 80 % du capital des grandes entreprises françaises était encore aux mains des familles de la noblesse de l'Ancien Régime. C'est dire que nous ne nous faisons pas d'illusions. L'émergence très

L'efficacité en termes de productivité de l'économie industrielle a été telle que rapidement les besoins élémentaires ont pu être satisfaits pour ceux qui avaient le moyen de se les payer⁶. Une des tâches des entreprises a été alors d'accéder à des clientèles nouvelles soit en les prenant à des entreprises concurrentes, soit en inventant des nouveaux besoins. Les théories économiques correspondant au premier cas sont relativement anciennes et ont peu révolutionné l'organisation de l'exploitation. En effet, l'argument fort portant sur le prix, la baisse des coûts a été (et reste) l'unique stratégie à être mise en œuvre par une tactique qui, si elle n'est pas totalement simpliste (et encore !), est en tout cas tout à fait conforme à celle d'une exploitation sans cesse plus poussée. L'invention de nouveaux besoins correspond, elle, à une mutation plus profonde de l'économie qui a atteint son acmé avec des théories assez peu praticables sur le plan du calcul, mais plutôt innovantes sur le plan conceptuel, comme celle de l'économie du signe, celle de la publicité, des actifs intangibles, prémisses d'une économie de l'immatériel qui émerge aujourd'hui⁷.

1.2. La valorisation de l'humain

Ce qui compte dans cette évolution des entreprises vers l'invention, c'est que la contrainte ne consiste plus à produire plus, plus vite, au moindre coût, mais à produire avant tous les autres quelque chose de nouveau. Le rapport de concurrence n'est plus, prioritairement, celui du moindre coût qui légitime le discours sur la diminution des charges, mais celui de la vitesse de création⁸ qui est la réalité même de l'actuelle compétition inter-entreprises. Au fil du temps, la compétitivité se substitue comme qualité fondamentale de l'entreprise à la productivité. Conséquemment, le statut de l'humain change dans l'entreprise. Considéré il y a peu encore comme une ressource malléable à souhait pour se plier aux impératifs de la production, l'humain devient aujourd'hui ce grâce à quoi les entreprises peuvent concevoir du nouveau. La créativité devient la qualité essentielle devant laquelle toutes les autres plient, à commencer par l'adaptabilité et le travail en équipe. Cela manifeste bien à quel point il n'est plus question de répéter, mais d'inventer. En bref, l'humain est en train de devenir la richesse première des entreprises, c'est-à-dire ce par quoi elles sont susceptibles d'augmenter leur valeur. Cependant restons vigilant, ce n'est pas l'humanisme qui triomphe sur l'économie, c'est, pour l'instant, l'économie qui réalise une nouvelle forme d'humanisme dont nous sommes peu capables aujourd'hui de dire quelles en seront demain les formes d'aliénation.

Ce qui importe dans ce retournement, c'est de constater à quel point la pratique comptable reste en retard par rapport à la réalité qu'elle a charge de représenter dans les bilans. Le décalage criant entre la valorisation des entreprises calculée en fin d'exercice et celle estimée par les marchés financiers laisse à cet égard pantois. Dénoncer cet écart par le vieil argument de la spéculation laisserait croire que ces marchés sont conduits par des inconscients qui au petit bonheur la chance réussiraient depuis des années à engranger des milliards. Eternelle frustration du bourgeois face à ceux qui réussissent au-delà du prévisible : d'un côté on les admire parce qu'ils sont riches, d'un autre on les méprise parce qu'ils sont ignorants, et surtout irrespectueux de ce réalisme comptable auquel s'astreignent les imbéciles : le culte des « fondamentaux ». Que ces prétendus fondamentaux soient battus en brèche par les faits, que les marchés soit disant les plus spéculatifs résistent aux prétendues crises, que des entreprises en situation de perte comptable depuis leur création aient une valorisation sans cesse croissante, ne change rien à l'affaire. Exercé depuis des siècles à ne comptabiliser que le solide dans la valeur des entreprises, le pouvoir inepte (tautologie s'il en est !) continue d'ignorer dans le bilan des entreprises ce

réelle d'une économie de l'information ne renversera pas du jour au lendemain la répartition du capital. Pour cette raison, entre autres, il est plus que compréhensible que les organisations de défense des salariés résistent aux charmes enjôleurs de la nouvelle économie. Gare aux pièges !

⁶ Contrairement à ce que pourraient penser ceux qui ont la mémoire courte, cela n'a pas toujours été le cas : il n'y a encore pas longtemps (un siècle tout au plus), la douleur, le froid, l'inconfort pouvaient encore atteindre même ceux qui auraient pu tout payer pour ne pas les subir. Ce n'est plus du tout le cas aujourd'hui où tout devient sujet d'inégalité. Même la prétendue égalité devant la mort est en train de disparaître, puisque les progrès coûteux de la science permettent aux riches de se payer des vies plus longues !

⁷ Cf par exemple les ouvrages Charles Goldfinger, éd. Odile Jacob.

⁸ Cela est particulièrement vrai pour les produits de la modernité : spectacle, tourisme, mode, haute technologie. La vitesse est parfois telle que la création en oublie parfois de se concrétiser ! Ainsi le journal O1 Informatique, notait dans son bilan de la décennie passée que plus de 50 % des logiciels qui avaient été annoncés comme existants n'avaient jamais été réellement produits.

qui en fait de plus en plus la valeur essentielle : l'humain. Comme toujours le pouvoir conditionne le discours : la technique dissimule la pratique ; l'économie des choses occultes, l'écologie des rapports et les ressources humaines interdisent de parler des richesses humaines.

1.3. Trivium et le rapport au pouvoir

L'effort de Trivium par ses méthodes et ses instruments est de participer avec d'autres à rendre possible ce renversement auquel les pouvoirs résistent. Notons au passage que notre vision des pouvoirs reste absolument sommaire. Mis à part quelques très rares exceptions, elles-mêmes marginalisées dans les cercles où elles étouffent, les personnalités qui soit disant gouvernent nos destinées semblent capables de ne conjuguer que deux verbes : résister à l'avenir et collaborer avec le passé. Dès qu'un homme souhaite agir autrement, il se doit de fuir le lit de Procuste sur lequel le pouvoir mutile tous ceux qui ne se conforment pas à ses mesures.

Conçus dans les semaines qui ont précédé le lancement de la mission " université de France " conduite par Michel Serres auprès du premier ministre Edith Cresson, les arbres de Connaissances ont été proposés comme dispositif fédérateur d'un système de reconnaissance de savoir, de connaissance et de compétence. Le projet est aussi une association active de toutes les structures d'enseignement et de formation ouverte et à distance. Très fortement soutenu par Madame Cresson devenue depuis un Commissaire Européen⁹, le rapport de mission est tombé à plat dès lors qu'il fut remis à un Premier Ministre successeur qui ne l'avait pas commandité.

Comme de surcroît toutes les grandes compétences informatiques nationales ont purement et simplement refusé de prendre en charge le développement informatique de la solution proposée, il ne restait plus que deux alternatives aux promoteurs des arbres de Connaissances : soit tout abandonner (ce qui est le cas de plus de 90 % des propositions faites par les missions) ; soit fonder une société, ce qu'ils ont fait en créant Trivium. Contrairement aux promesses qui avaient été faites, les aides de l'État ont été quasiment insignifiantes au regard des attentes de très nombreux acteurs du terrain et des besoins d'une société naissante. Par contre les handicaps, chausse-trappes et coups fourrés ont été très au-delà de ce que nous avons envisagé. Trivium n'a dû sa survie pendant de longues années qu'aux sacrifices de ses fondateurs et à l'aide de quelques entreprises, au premier rang desquelles il est justice de citer Bull, Digital Europe, EDF, PSA et des régions comme les Pays de Loire. Sans cela les arbres de Connaissances seraient restés une utopie de plus au catalogue des rêves de sociétés plus fraternelles¹⁰.

Aujourd'hui les arbres de Connaissances existent dans plus d'une centaine d'endroits, écoles, institutions thérapeutiques, associations d'insertion, entreprises grandes et petites, françaises et étrangères, régions, départements. En Europe, des milliers d'élèves font des arbres en papier dans l'attente du logiciel qui leur permettra de garantir la pérennité de la valorisation qu'ils trouvent dans cette nouvelle pratique éducative. La société Trivium tisse avec des partenaires industriels et institutionnels un réseau dans lequel s'élabore pratiquement et théoriquement un nouveau type de rapport au travail et à la connaissance¹¹.

Un développement de cette technologie dans le cadre d'un laboratoire protégé aurait-il permis un tel succès ? On est en droit de se poser la question. À ceux qui nous diront que la difficulté est la garantie de l'existant, nous répondrons à ces adorateurs de la douleur qu'il arrive aussi que les riches produisent du réel et qu'un fils de banquière est tout à fait capable de devenir l'empereur du logiciel. En bref, si nous avions été plus aidés les choses auraient été plus vite, les élèves et les exclus, heureux de retrouver un rapport positif à la connaissance, plus nombreux, et les entreprises plus pressées de rentrer dans une logique d'organisation plus adaptée aux motivations et aux implications de leurs salariés. À ne voir dans le présent que l'aboutissement nécessaire du passé dans lequel il ne fait rien d'autre que de serrer les freins, ou de « laisser le temps au temps », le pouvoir s'avère bien incapable d'imaginer que le réel que nous produisons collectivement pourrait avoir bien meilleure figure.

⁹ Celle-ci reste toujours très attachée à ce problème, en témoigne le livre blanc sur l'éducation : « Vers une société cognitive » 1996.

¹⁰ Ajoutons que sans le soutien moral constamment présent d'Edith Cresson, de Jean Louis Reiffers et de son successeur Yvon Robert, nous aurions probablement désespéré de faire vivre nos employés qui sont aujourd'hui plus d'une vingtaine.

¹¹ C'est le cas bien évidemment avec le Céreq et d'autres laboratoires de recherche, mais aussi avec de grandes entreprises d'informatique ou de conseil telles que IBM, Coopers & Lybrands, etc..

2. COMPÉTENCES / CONNAISSANCES

Arbres de connaissances, arbres de compétences, arbres d'informations, les appellations sont nombreuses et cet opportunisme dans le choix des termes ne manque pas d'intriguer dans le meilleur des cas. Cette apparente confusion disparaît dès lors que l'on donne au mot connaissance un sens tout à fait légitime mais absolument imprévu dans le contexte où nous sommes " connaissances " : personnes qui ont des relations entre elles. On ne dira jamais assez que les AdC sont des dispositifs incitateurs d'une meilleure implication des individus qui travaillent ensemble, qui collaborent au même objectif quel que soit sa nature. Ce qui est premier dans un arbre, ce ne sont pas les objets mais les personnes. Ce sont les individus qui se réunissent pour la poursuite d'un objectif commun. Les signes qui repèrent ces ententes, ces réunions (connaissances, compétences, informations) ne sont que les marques de l'activité dominante : insertion, éducation, formation, travail, expertise. Parfois même le choix d'un terme plutôt que d'un autre n'est qu'une simple indication du point de vue dominant sous lequel la plus grande partie des acteurs considère le problème à maîtriser. Ainsi n'est il pas rare qu'un même arbre soit appelé de connaissances, ou de compétences selon les acteurs ; tout cela importe peu. Ce qui compte, c'est que pour tous, l'autre est une richesse potentielle, une connaissance rendue possible grâce à l'arbre. Pour éviter les discussions interminables sur la définition des termes, les éléments constitutifs d'un arbre ont été appelés dès l'origine des brevets. C'est un terme générique qui recouvre tous les contenus possibles. À travers ce mot, l'hommage est double. D'abord c'est une référence à Celestin Freinet, promoteur d'une pédagogie dont aucune activité humaine ne devait être exclue. Ensuite, c'est une référence au brevet de propriété industrielle. En effet, nous pensions alors et le pensons toujours, que ce serait un bienfait pour la société que d'inventer des signes de reconnaissance des qualités humaines, et qu'en conséquence ceux qui le feraient devraient en être récompensés¹². Cette conception perdue dans le logiciel, puisque ceux qui proposent des brevets nouveaux dans le système sont appelés « déposants » et reconnus comme tel.

2.1. La reconnaissance

Le moment essentiel de la pratique des AdC c'est la reconnaissance. Le principe fondamental est le suivant : reconnu par d'autres, chacun augmente son implication par rapport aux autres.

L'implication de chacun est très importante pour le groupe, l'organisation ou l'entreprise car c'est l'énergie qui associe chacun au collectif dans lequel il se trouve. C'est par son implication que l'individu participera volontairement aux évolutions de sa communauté et, se mobilisant, en deviendra un élément moteur. Il devient essentiel d'avoir une visibilité de l'ensemble des implications de tous, puisque de nos jours, les problèmes ne peuvent être maîtrisés que par des approches collectives. Cette nécessité des approches collectives est aussi bien dûe à l'« évolutivité » extrême des contextes qu'à la complexité des problèmes auxquels nos sociétés sont confrontées¹³.

À la recherche de son intérêt (inter esse), chacun rencontre avec la reconnaissance des autres l'occasion d'une implication de plus en plus forte. Parce qu'il est impliqué, chacun tisse avec tous un espace commun qui n'est rien d'autre que l'ensemble des zones de similitude des uns et des autres. Ce qui importe, c'est de repérer ces zones d'identité que l'on appellera selon les cas, connaissances, compétences, informations ou tout autre terme plus ou moins adéquat. Il découle de cette représentation des collectifs un certain nombre de conséquences. Une des plus importantes est que les repères des activités collectives naissent des pratiques collectives elles-mêmes, ces repères ne doivent être établis préalablement à tout processus de reconnaissance au sein du collectif. On entre sinon dans une logique de construction de référentiel *in abstracto*. On y gagne sans doute une vision prédéfinie de ce que devraient être les rapports entre les acteurs, on y perd certainement la possibilité de suivre au plus près les jeux vivants du collectif, ce pourquoi les « arbres » ont été conçus.

¹² Cet a priori favorable vis-à-vis de l'invention de formes de reconnaissance nouvelles est à la base de notre engagement dans le programme « automate de certification de compétence » proposée par la DG XXII.

¹³ La solution qui consisterait à obliger chacun à suivre individuellement les évolutions de son environnement, me semble particulièrement inquiétante, car elle ferait de la formation une nouvelle aliénation par obligation de s'y soumettre selon un rythme que l'individu ne contrôlerait plus. En suivant collectivement les évolutions, chacun peut, en gardant son rythme, participer à l'adaptation de son organisation à des changements sans cesse plus fréquents.

Une autre conséquence du repérage des brevets comme « lieux » de la similitude et de la différenciation dans l'espace commun des pratiques collectives, et non pas comme « objet » préexistant à cette similitude ou à cette différence est de rendre supportable (voire même souhaitable) une indétermination relative. Cela permet un gain important d'effort et une souplesse bien plus grande dans la gestion de la mobilité. On recherche finalement le minimum qui rend les apports des uns et des autres comparables et non plus la totalité qui les définissent comme irréductibles. On tisse un espace sans a priori, on ne construit pas un référentiel avec son architecture, ses matériaux, ses méthodes et ses systèmes de classement.

Reste qu'il est toujours possible d'utiliser la technologie des « arbres » pour régler les problèmes complexes liés à des jeux de structures antagonistes et qui pourtant doivent cohabiter. C'est le cas des tensions existantes entre les divers profils touchant à la gestion des compétences : profils des salariés, profils des emplois offerts, profils des parcours de formation. C'est la situation la plus fréquente parmi toutes celles que nous avons à traiter pour nos entreprises clientes. Comparer tous ces profils, relatifs à des problématiques d'identification des salariés, des besoins et de la formation en créant un vocabulaire commun est déjà une évolution notable¹⁴. Cependant, il est pour nous très encourageant de constater qu'au bout de plusieurs mois, les entreprises qui sont parties sur des principes de structuration et de définition de référentiel a priori, décident de jouer de façon sans cesse plus libre le jeu de l'implication d'un nombre croissant d'acteurs : managers stratégiques d'abord, puis managers opérationnels, puis experts de formation, et pour finir salariés eux-mêmes. Cette rupture d'une utilisation des « arbres » d'abord comme outil d'expertise, puis comme outil d'animation collective, apparaît avec un changement d'objectif, lui-même consécutif à un changement de vision sur les possibilités de l'entreprise. Les salariés initialement considérés comme les instruments satisfaisants aux besoins de l'entreprise définis par un « management de maîtrise », deviennent les forces vives qui donnent à l'entreprise toute sa dynamique. Grâce à l'exhibition de leur potentiel collectif, ces forces vives inspirent des évolutions qu'un « management d'accompagnement » favorisera grâce à des synergies adaptées. Les rôles changent, les ressources deviennent richesses, les directions s'effacent devant le sens à trouver dans un potentiel dont la visibilité devient meilleure, la maîtrise cède le pas au management de proximité. Comme dans la société dans son ensemble, « l'accompagnement » devient le maître mot. Il est à noter effectivement que dans une société où la connaissance devient la richesse qui permet aux individus de vivre et de faire ensemble, les activités d'animation, d'accompagnement, d'entraide, de collaboration et les qualités qui vont avec solidarité, négociation, travail en équipe, sont génératrices d'emplois nouveaux. La liste des emplois-jeunes est à ce titre révélatrice.

Il semble important de noter que cette primauté de l'humain était présente avant même l'émergence des arbres et qu'elle en est probablement une des causes principales. La volonté d'Edith Cresson d'identifier un système de reconnaissance des savoirs exclus des systèmes officiels parce que cette exclusion est source de l'exclusion de ceux qui les possèdent nous avait conduit à penser qu'il était nécessaire d'associer à chacun son image cognitive. Nous avons dès lors appelé blason l'image de chacun en référence d'abord au vieux mot (blase) qui dit l'état de la peau de celui qui a vécu, ensuite évidemment à ce signe de reconnaissance que possédait toute personne qui, sous l'Ancien Régime, avait une fonction sociale (ce qui au passage n'était pas obligatoirement l'apanage de nobles)¹⁵. Le blason est donc le premier concept à s'être imposé dans le système des arbres de connaissances. Il nous sembla rapidement nécessaire que la reconnaissance qui était apportée à chacun se conjugue avec celles des autres ; à cet égard, le système que nous proposons s'écartait des bilans de compétences dans la mesure où nous pensions que la valeur d'une reconnaissance ne peut venir durablement que de la collectivité. Pour cela il fallait pouvoir comparer les blasons. C'est pour cette raison que les « brevets » (composants des blasons) furent proposés. L'arbre fut l'élément qui émergea en dernier, pour donner à chacun une représentation de sa présence dans ses communautés d'appartenance.

2.2. Échange et partage

En mettant la reconnaissance à la base de la socialité, les AdC privilégient la notion de partage plutôt que la notion d'échange.

¹⁴ Elle semble bien représentée par le système 3I proposé par la société, justement appelée, Transition (cf. article de Bruno Burel).

¹⁵ Curieusement, ce mot de blason qui choque passablement ceux qui découvrent le système des arbres est très rapidement adopté par ceux qui ont effectivement un blason, parce qu'ils sont présents dans un ou plusieurs arbres.

C'est probablement là le point le plus extrême des ambitions des « arbres » : la possibilité d'identifier une économie de la connaissance. À donner au mot économie son sens étymologique, rien ne s'oppose. À le prendre au sens qu'il a eu durant ces deux derniers siècles, c'est une autre affaire. En effet, comme théorie de l'échange, la théorie économique n'est possible que parce que le moment où la propriété change de main a été clairement identifié. Or ce qui caractérise le partage, c'est l'absence de perte. On glose beaucoup sur cette qualité magique de la connaissance, du savoir ou de l'information, de se donner sans se perdre. À ce titre, l'approche d'une économie de la connaissance à partir des catégories de l'économie des produits semble une impasse. À moins que !

À y regarder de plus près et à le répéter, on se persuade facilement que seuls les humains ont de la valeur dans une économie de la connaissance. S'en suivent deux hypothèses que l'histoire se chargera d'infirmier ou de confirmer. Soit l'humain, valeur ultime des sociétés, profitera de cette prospérité en inventant les formes et les instruments d'une maîtrise collective de son destin. Soit les hommes, seuls supports des richesses des entreprises, en deviendront les propriétés. Esclaves privilégiés des entreprises qui voudront les conserver, ils en deviendront à la fois la richesse principale mais aussi les prisonniers. Dans cette optique, il ne faudra pas que l'asservissement fasse perdre à ceux qui les possèdent leurs qualités d'innovateurs et leurs compétences rares. Les entreprises feront donc tout pour défendre le patrimoine qu'elles possèdent avec leurs salariés. Cette tendance est déjà fortement engagée, nous l'avons vu dans la valorisation financière des entreprises, mais aussi dans la multiplication considérable des prothèses technologiques des facultés de l'humain. Il est clair que ces prothèses, de la mémoire, du raisonnement, de la communication, auront un effet de libération considérable des facultés de créativité et d'invention pour ceux qui pourront en bénéficier¹⁶. Par contre, l'exclusion de ceux qui seront tenus à l'écart sera encore plus sévère. Dans cette perspective, les « arbres » cherchent à faire du fonctionnement collectif la condition de leur réussite, ce qui, pensons-nous, interdit de nombreuses formes de marginalisation dans l'entreprise. Il y a deux siècles, les espoirs que la naissance des techniques avait fait naître pour la libération de l'homme se sont effondrés devant l'appropriation par quelques uns de ces nouveaux moyens de production. Quelques privilégiés ont mieux vécu, les autres ont continué de souffrir. Sans croire que l'histoire se répétera, on est en droit d'être méfiant et de se demander à qui appartiendra ce potentiel considérable de production d'information et d'exhibition des richesses humaines qui apparaît aujourd'hui.

2.3. Le problème de la valeur

Dans une entreprise, les hommes valent par ce qu'ils peuvent. Et ce qu'ils peuvent n'intéresse l'entreprise que si elle en a besoin. De plus, ce dont l'entreprise a besoin n'a de sens que si tôt ou tard, elle trouvera les hommes qui pourront satisfaire ces besoins. La valeur des hommes, les besoins des entreprises, les ressources qui permettent de trouver ou de transformer les hommes, s'équilibrent mutuellement pour créer la dynamique de l'entreprise. L'espace où s'établit en temps réel cet équilibre peut être « l'arbre de compétences » de l'entreprise. C'est un espace au sens strict du terme, c'est-à-dire un ensemble de localisations. Ces localisations n'ont d'intérêt que si elle supportent et différencient la valeur des hommes, des besoins et des ressources. Dans cette perspective il ne sert strictement à rien, et c'est même néfaste, que ces localisations excèdent en nombre et en définition les moyens nécessaires pour singulariser chaque richesse de l'entreprise, c'est-à-dire chaque homme. D'abord cela nécessite un travail inutile, ce qui est contraire à l'intérêt de l'entreprise, ensuite cela accroît la complication d'un système qui est déjà considérablement complexe. La conséquence est que les objets qui supportent la valeur des richesses de l'entreprise ne doivent pas rechercher la précision pour eux-mêmes (ce sont des moyens, pas des fins) mais essentiellement la discrimination dans l'expression des richesses, des besoins et des ressources. Le problème commun de tous les acteurs de l'entreprise est d'accroître la valeur de ce qu'ils apportent à l'entreprise : les salariés leur travail, les experts leurs ressources, les employeurs les besoins de leurs clients. Tout ce qui permettra de mieux évaluer ce qu'apportent ces acteurs participera à la prospérité de l'ensemble. Dans cette perspective, l'évaluation (processus par lequel la valeur s'établit) se différencie très clairement de la validation (protocole de certification). Soyons clairs, au risque de choquer : nous appelons compétences (on ferait mieux de dire brevet) dans le système des arbres, tout ce qui permet de rendre possible le jeu de l'évaluation des participations de chaque acteur. Il suffit de nommer les zones de partage ou de différenciation. Il devient donc évident que cela a assez peu à voir avec une identification de compétences a priori. La dépendance entre l'entreprise et ce

¹⁶ Cf. introduction du « Trésor : dictionnaire des sciences » Michel Serres et autres Flammarion 1997.

système de repérage est alors évident et doit être reconnu à l'heure où de nombreuses tentatives sont faites pour mettre en place des répertoires universels de compétences.

En admettant que ce que nous proposons permette une mobilité relativement meilleure à l'intérieur de l'entreprise, il reste le problème bien souvent posé de la mobilité des qualités d'un salarié en dehors de son entreprise. Force est de constater qu'aujourd'hui rien de satisfaisant n'existe. Les diplômes garantissent que ceux qui les ont acquis ont été capables de surmonter l'épreuve de leur acquisition. Passablement ils permettent aussi de s'assurer qu'un certain nombre de savoirs¹⁷ théoriques sont acquis. Cependant ils restent très imprégnés par une culture assez différente de celle du monde du travail. De leur côté, les qualifications et autres certifications professionnelles permettent sans doute un meilleur ajustement. Mais ont-elles la souplesse d'adaptation désirée ? Ce n'est pas évident. Reste qu'elles permettent de donner le moyen à un certain nombre de travailleurs de défendre leurs qualités professionnelles, ce qui est évidemment essentiel. Finalement, les stratégies qui se font jour se distribuent entre deux extrémités. D'un côté celle qui consisterait à définir un référentiel universel reconnu par tous, sorte d'espéranto des compétences qui permettrait à tout un chacun d'exprimer sa valeur dans un langage commun. De l'autre, l'individualisation extrême du portrait de compétences de chacun, grâce auquel chaque individu utilisant ses réseaux, ses qualités de persuasion, et le soutien de quelques conseillers, ira proposer son portefeuille de compétences à ceux qui voudront bien le regarder. Parmi d'autres, la solution proposée avec les « arbres » consiste tout d'abord à affirmer :

- 1- qu'il n'y a pas une seule stratégie possible (même si elle s'appuie sur les arbres de connaissances) ;
- 2- qu'il est nécessaire d'exploiter au mieux toute l'énergie que peuvent apporter les gens quand ils parlent de ce qu'ils sont ;
- 3- que le partage de la même technologie est le moyen le plus sûr de rendre possible le partage et la comparaison dans des univers pourtant différents ;
- 4- que la vision publique des dynamiques collectives même si les individus ne sont pas impliqués dans chacune d'elles, est le moyen d'aboutir progressivement à un espace où se jouent des pratiques similaires d'évaluation.

Avec les « arbres », nous mettons en avant le fait que la pratique collective de l'évaluation par incrémentation systématique des usages permettra à terme de faire émerger des valeurs partageables sur des territoires de compétences sans cesse plus grands. À cela s'ajoutent tous les faits qui n'ont rien à voir avec les arbres, petites annonces, CV, portfolio, bilan de compétences, pages web de présentation de compétences, site intranet ou internet servant de bourses d'emplois, recherche sur les systèmes de reconnaissance automatique de compétences dans des secteurs particuliers. Reconnaissons que l'évolution n'est pas aussi rapide que cela est nécessaire au regard des besoins dramatiques que posent les situations de l'emploi et de l'exclusion. Pour la plus grande part, la responsabilité en revient à ceux qui, formés à l'aune des savoirs les plus rigoureux, prennent la responsabilité et le temps d'attendre au prétexte qu'ils n'ont jamais su (eux qui savent tout) que ce qui s'invente aujourd'hui ait réussi dans le passé ! (ce ne serait qu'un truisme amusant si les conséquences n'étaient pas aussi calamiteuses).

3. TECHNIQUE ET FALSIFICATION

3.1. Le traitement mathématique

Technologie favorisant l'expression collective, les AdC se doivent de donner au problème de la représentation de l'opinion générale comme somme des expressions particulières une réponse satisfaisante. Elle se doit donc de satisfaire aux contraintes suivantes :

¹⁷ On aura remarqué que l'on parle très peu de savoir quand on parle d'arbres de connaissances. Sans rentrer dans les détails (cf. « Pays de connaissance » par Michel Authier, éd. Le Rocher à paraître en Mai 1998) le savoir est le résultat d'un effort pour détacher des états de connaissance de leur contexte individuel. C'est en cela qu'ils ont permis, et permettent encore dans certains cas le repérage de qualités humaines (essentiellement intellectuelles). Le problème le plus remarquable, c'est que le temps et l'énergie nécessaires à la production des savoirs excèdent les moyens et comblent les exigences d'un monde en évolution permanente. Dans un monde où tout change, l'humain devient certainement la part la moins instable ; c'est la raison pour laquelle tout l'effort d'identification porte sur celui-ci.

- 1- la représentation doit concerner toutes les expressions particulières ;
- 2- elle doit être la plus simple possible en ne citant qu'une et une seule fois les items sur lesquels les acteurs s'expriment ;
- 3- elle doit être sensible aux transformations de chaque expression personnelle.

Pour traiter le problème, nous nous en tenons à l'expression de préférences, c'est-à-dire au fait que chaque expression individuelle n'est rien d'autre qu'une séquence ordonnée d'items partagés, ou non, avec d'autres membres du collectif.

Nous allons essayer d'exprimer simplement ce que fait l'algorithme proposé par les AdC. Pour illustrer notre propos destiné à des non-spécialistes¹⁸, nous nous mettrons dans la situation d'une entreprise avec des salariés et des compétences.

Situation de départ : chaque salarié exprime une liste de compétences selon ses préférences (c'est-à-dire qu'il ordonne ses compétences selon sa vision de leur importance relative en fonction de l'objectif à atteindre). On notera que l'ensemble de ces listes est une représentation sans défaut du patrimoine de compétences. Elle réalise les critères 1 et 3, mais absolument pas le critère 2. C'est la solution que propose automatiquement les AdC si toutes les compétences associées aux salariés sont différentes. En clair cela signifie que les arbres ne servent à rien si aucun salarié ne partage avec d'autres une compétence. Pour comprendre comment se « génère » un arbre, il est bon de définir ce que nous entendons par « générer ». Nous dirons qu'une compétence en génère une autre chez un individu donné si la première précède la deuxième dans la liste des compétences de l'individu. L'arbre prétend donner une représentation (avec un taux d'erreur identifiable) de la façon dont l'ensemble des individus génère l'ensemble des compétences.

L'arbre se construit par couches successives puis par bifurcations.

3.2. Couche

À la première étape, chaque individu nomme une compétence. Parmi toutes les compétences nommées en premier, on sélectionne le plus petit ensemble de compétences qui génèrent chez les individus qui les nomment en premier, toutes les autres compétences nommées en premier chez les autres individus. Cela a pour conséquence :

- 1- d'économiser de l'information en prenant le plus petit ensemble possible (si plusieurs ensembles se présentent, on choisit celui qui réalise au moindre coût (humain) la performance requise)¹⁹ ;
- 2- de faire en sorte qu'un individu qui serait le seul, même parmi des milliers, à mettre en avant une compétence jamais nommée par les autres la verra représentée. Ainsi, l'exclu des systèmes statistiques ne l'est plus.

On le voit, ce principe est extrêmement simple. Ce ne sont plus les individus pris un à un que l'on écoute, ce sont tous les ensembles d'individus qui expriment les sous-ensembles de compétences nommées en premier. Parmi tous ces sous-ensembles, on choisit celui qui réalise le plus efficacement l'engendrement non contradictoire des compétences nommées en premier.

Bien évidemment il arrive que la solution (le sous-ensemble proposé) soit de qualité très médiocre (beaucoup de compétences) ; on peut alors en admettant un taux d'erreur (identifiable) sur le respect de la qualité de l'engendrement, simplifier la solution.

¹⁸ On ne voit pas pourquoi les spécialistes auraient droit à un savoir que d'autres ne pourraient pas comprendre. Qu'en feraient-ils d'autre que de renforcer une fois de plus leur position de spécialistes qu'ils ont rarement mis à la disposition de ceux qu'ils sont censés servir. Par contre, dans toutes les situations vivantes où des questions d'ordre technique ont été posées, des réponses ont été apportées dès lors qu'il était clair que cela participe à une valorisation accrue des acteurs. Dans tous les autres cas, Trivium organise la défense de ses technologies en ne diffusant pas ses savoir techniques.

¹⁹ Rappelons que, pour nous, la découverte du sens qui peut se cacher dans un ensemble important d'informations consiste justement à purger l'information de la plus grande part pour n'en garder que l'essentiel. Le travail de synthèse est en quelque sorte un travail de réduction.

3.3. Bifurcation

Une fois la première couche identifiée, on élimine les compétences de la première couche dans toutes les listes et on recommence. Ainsi de suite jusqu'à épuisement des compétences.

Pour une couche donnée, il peut arriver qu'un sous-ensemble de compétences n'ait aucun lien avec les autres compétences de la couche, et dans ce cas, une séparation entre les deux sous-ensembles sera visible dans l'arbre. Les embranchements naissent de ces phénomènes. Les compétences des couches suivantes sont rattachées aux embranchements avec lesquels elles ont le plus de liens.

Il n'est évidemment pas question d'exprimer les solutions techniques qui permettent à Trivium de résoudre ce problème. Ce qu'il importe de dire, c'est que le principe correspond très exactement à ce qui en est dit ici.

Le plus curieux est certainement de remarquer la parenté entre ce principe (et ces deux conséquences) et le principe général de l'expression politique dans ce qu'il a de plus respectueux de l'expression de chacun avec ces deux conséquences :

- 1- laissons parler ceux qui parlent le mieux pour tous (efficacité de la représentation). Ce qui est important est ce qu'ils disent, et non pas ceux qui le disent. Le représentant n'est pas en tant que tel un individu du système représenté ;
- 2- laissons parler celui qui est le seul à pouvoir dire ce qu'il dit (principe de la motion d'ordre, refus de l'exclusion).

Ces deux principes (couche et bifurcation) exhaussent totalement la façon dont sont construits les arbres de connaissances. Leur simplicité est telle que des enfants n'ayant pas le logiciel construisent leur arbre « à la main ». Évidemment, cela prend quelques heures. Le logiciel le fait en quelques dixièmes de seconde.

3.4. La représentation

La représentation en arbre est une conséquence du traitement mathématique. Comme on l'a vu, le système ne recherche pas a priori cette forme plutôt qu'une autre. Les choix « esthétiques » de cette représentation sont ceux de l'infographiste. Ils sont dictés par le désir de donner à un ensemble important de compétences une visibilité satisfaisante²⁰.

On a souvent reproché aux AdC leur manque de stabilité. Parfois nous dit-on, une simple variation dans le système d'information (l'ensemble des listes de compétences associées aux individus) suffit à bouleverser la représentation. Il est toujours curieux de se voir reprocher l'effet que l'on recherche. À l'heure où l'on ne parle plus que de chaos pour décrire le comportement de systèmes complexes, où de prétendus papillons feraient changer le temps d'un simple mouvement d'aile, il faudrait s'étonner que la disparition d'une personne dans une organisation de travail, qu'un élève arrivant dans une classe, puisse bouleverser l'apparente stabilité d'un système à l'équilibre toujours fragile. Nous savons tous d'expérience que cela arrive.

Il serait à notre sens dommage que les « arbres » perdent cette qualité, et qu'à l'instar des camemberts, des histogrammes ou de quelqu'autre forme de représentation statistique, ils restent indifférents à la disparition de quelques uns. Il faut le rappeler, les « arbres » ne sont pas des systèmes de représentation statistique (cf. article d'E. Sulzer). Ils sont là pour suivre les évolutions dynamiques d'une communauté décrite par ces compétences et dont les transformations se font par étapes discontinues et non pas progressives.

De surcroît, sur le plan du projet que poursuit ce système, le fait que l'« arbre » soit sensible aux mutations de chaque individu est un facteur important de l'implication de celui-ci. C'est en grande partie grâce aux effets que produisent son apparition ou sa disparition dans le système que chacun prend conscience de la qualité de son appartenance à la communauté et de la nécessité de l'améliorer. Les « arbres » ne s'inscrivent en aucun cas en opposition avec les approches statistiques dont les qualités de rigueur et d'utilité sont incontestables. Ils explorent le domaine bien précis où chacun tente de mesurer les effets de son existence au sein de la communauté. Trop souvent les impératifs collectifs dissimulent derrière les effets de masse la qualité de la présence de chacun ; c'est ce en quoi les « arbres » se positionnent.

²⁰ Certains arbres contiennent des milliers de brevets pour des milliers d'individus.

3.5. Automate ou instrument

À ce titre, la logique de lecture des « arbres » s'apparente plus à l'interprétation au sens musical du terme, qu'à la découverte du sens scientifiquement parlant. Avec l'« arbre » dont il est l'un des membres, l'individu est en mesure d'explorer la nature de son rapport aux autres : similitude, différence, intérêt commun ou divergent, etc. Face à la partition à laquelle on peut identifier l'ensemble des informations concernant tous les acteurs, chacun occupe un point de vue qui lui est propre et élabore une vision de son rapport aux autres qui influera sur la qualité de son implication dans le collectif. Bien évidemment cela est important pour une entreprise puisque cette implication sera à la base de la motivation du salarié, de son désir d'évoluer, de s'adapter, de se former, d'anticiper sur les évolutions, de proposer lui-même des évolutions.

3.6. Accumulation / capitalisation

L'émergence de nouvelles richesses va de pair avec celle de nouveaux moyens de conservation. Accumuler les informations sur les richesses humaines (compétences, connaissances, etc.) est une activité qui a beaucoup coûté de temps et d'argent à de nombreuses entreprises. Le bénéfice qu'elles y ont trouvé est quasiment nul à de rares expressions près (cf. article de B. Burel). Dans un premier temps, la conservation n'a d'autre objectif qu'elle-même. Culte béat de la contemplation de la valeur : l'accumulation sans limite d'informations sur les ressources humaines épuise les entreprises dans la construction de référentiels qui n'enrichissent que les consultants qui restent les seuls à comprendre la logique de ce qu'ils ont produit. Là où l'on voulait mettre en place le moteur d'une compétitivité nouvelle, on trouve le coffre fort des potentiels anciens. À trop vouloir savoir ce que l'on est, on prend le risque de ne jamais devenir ce que l'on pouvait. Dans cette perspective, le modèle d'identification des connaissances et de leur contexte, est particulièrement pernicieux pour des entreprises qui ont plus besoin de changer vraiment que de discourir sur le changement.

En conséquence, ce qui est important n'est pas de contextualiser les informations que l'on accumule, mais de pouvoir contextualiser celles que l'on exploite. Ce renversement est proprement celui qui fait basculer l'effort de modélisation des pratiques existantes vers un renouvellement contrôlé des pratiques innovantes. Pour cela, il importe que l'information accumulée ne soit pas marquée par ces conditions de production ; mais que délivrée du contexte de son émergence, elle puisse être exploitée en fonction des besoins la plupart du temps imprévisibles au moment de l'inscription de l'information dans le système.

Cette situation permet que ce qui a été accumulé prenne sens dans le moment de l'exploitation. Elle est caractéristique de la capitalisation. À ce titre, on ne soulignera jamais assez que ce qui donne toute sa puissance au capital : la procédure d'accumulation de la valeur est totalement indifférente aux conditions qui l'ont produite. De plus elle est a priori détachée de l'usage qui en sera fait, dès lors que l'on a rendu évidents, visibles, les bénéfices de l'exploitation. C'est la raison pour laquelle nous conseillons aux organisations qui veulent utiliser les « arbres » de ne le faire qu'après avoir clairement repéré les problèmes à résoudre, les objectifs à atteindre, les bénéfices que chaque type d'acteur pourra escompter de l'atteinte de l'objectif choisi. Il sera temps alors d'identifier les individus qui pourront jouer (chacun) leur rôle avant de commencer à accumuler de l'information relative aux compétences. Rappelons-le une nouvelle fois : pour l'entreprise, comme pour les « arbres », ce qui importe ce sont les hommes. Les compétences, les connaissances et leur cohorte de savoir, savoir-faire, savoir-être, comportement, attitude cognitive, ne sont que des moyens plus ou moins bien adaptés au repérage des qualités de ceux qui travaillent dans l'entreprise. Dans cette optique, il importe que les « arbres » participent à la défense des hommes, à la maîtrise de l'exercice de leurs professions, à l'exhibition de la richesse essentielle qu'ils apportent aux organisations qui sans eux ne pourraient rien.

Des arbres pour connaître le travail*?

Olivier Liaroutzos, Céreq

La mise en place, dans un milieu professionnel, d'un arbre de connaissances sert davantage à présenter des activités de travail dans la cohérence de l'intervention d'un individu au sein d'un collectif et à statuer sur la représentativité de l'expérience qu'à mettre en exergue les savoirs du travail. Ce constat ne contrarie pas le projet initial visant à valoriser les personnes qui participent à l'expérimentation, parce que celle-ci est un moment d'exception où chacun se découvre en découvrant les autres. Si les savoirs ne sont pas rendus explicitement lisibles il y a, en revanche, prise de conscience sur la potentialité de ces savoirs. Cela peut être l'occasion de revenir sur la notion de métier.

Dès leur origine, les arbres de connaissances¹ se sont situés sur le terrain de la relation, réputée complexe, entre la formation et l'emploi. Divers spécialistes de cette relation ont pu suspecter alors une démarche instrumentale dans un domaine dont il savent bien qu'il n'est pas réductible à un système, aussi souple et ouvert soit-il. Nous en ferons une question de méthode : la méfiance vis-à-vis d'un nouvel objet se justifie à condition qu'elle n'altère pas la curiosité.

L'intérêt évoqué ici pour les arbres de connaissances s'inscrit dans le cadre d'une participation aux recherches méthodologiques du Céreq sur l'analyse du travail, dont les applications sont le plus souvent dans le domaine de la formation.

Sollicité par les grandes institutions de la formation technologique et professionnelle (Éducation nationale, Association pour la formation professionnelle des adultes) mais aussi par des branches professionnelles, par divers organismes de formation et par des entreprises, le Céreq est régulièrement amené à se prononcer sur la pertinence de nouvelles formations tant initiales que continues. Il s'agit plus précisément de rendre compte de l'évolution des métiers afin d'aider les professionnels de la formation à construire les actions et les programmes visant la maîtrise de ces métiers. Dans ce cadre l'analyse du travail occupe une place prépondérante selon qu'il faille la mettre en œuvre ou en étudier les usages. Dans tous les cas se posent à la fois des problèmes de méthode propres aux secteurs d'activités concernés, aux rôles des acteurs, à l'histoire de la profession etc. et des problèmes récurrents relatifs à la description de l'activité de travail, à l'écriture des compétences et à la traduction de ces données en un langage de formation.

Dans ce champ de préoccupations, l'appel à contribution vient d'une interrogation de Josiane Teissier formulée dans le présent document : « *est-il possible de prendre la mesure des apports spécifiques des arbres de connaissances à la question de l'identification des compétences ?* » On en est donc à se demander une nouvelle fois : pourquoi et comment identifier des compétences ?

* Je remercie Josiane Teissier qui a su, jusque dans la pertinence de ses remarques lors de la relecture de ce texte, entretenir un débat critique et passionnant autour d'un objet qui aurait pu me rester inconnu.

¹ À propos des arbres de connaissances, il sera question dans ce texte aussi bien de la présentation qui en est faite dans l'ouvrage fondateur [Authier et Lévy, 1992] que de leurs usages et plus particulièrement de ceux qui sont décrits dans la contribution de Josiane Teissier (et parmi ceux-ci, plus particulièrement encore, des chantiers en entreprises). Il est entendu que si les expérimentations sont naturellement l'expression d'écart et d'approfondissements par rapport au texte initial, il n'y a pas trahison car le fait d'avoir confronté à la réalité les présupposés des arbres et le fait d'avoir persévéré constitue en soi un engagement. Or c'est davantage cette continuité entre un système théorique et ce qu'en ont fait des acteurs sur le terrain qui sera ici examinée.

Rendez-vous est pris ici pour évoquer, autour des arbres de connaissances, quelques tâtonnements méthodologiques relatifs au décryptage des activités de travail. Les difficultés à dévoiler cette activité peuvent être abordées au moins sur deux axes. D'une part, une complexité intrinsèque de l'activité de travail incite à saisir les mouvements qui la régissent². D'autre part, un dispositif extrinsèque propre aux effets de l'activité de travail, amène à prendre en compte les façons dont sont appréhendés ceux qui l'exercent. Car l'hypothèse est faite que la nature de l'activité varie aussi selon le jeu de cette sphère d'influence³.

Ce paradoxe nous conduit, en tant que praticien de l'analyse du travail, à adresser quelques remarques aux concepteurs et aux utilisateurs des arbres de connaissances expérimentés en milieu professionnels. L'intérêt porte sur le fait que les arbres de connaissances proposent une mise en interprétation de données sur l'activité de travail qui, au-delà des phases amont de recueil et d'analyse, expriment autre chose que si elles étaient énoncées en l'état, autrement dit, une façon nouvelle de présenter des profils individuels et collectifs. Il s'agit d'interroger - dans le domaine de l'identification et de la valorisation des compétences - les schémas d'interprétation que les arbres symbolisent. Il s'agit de voir quelle contribution ce mode de lecture de la réalité, qui se soumet à divers stades de médiation, apporte aux investigations qui chercheront toujours à mieux percevoir la figure énigmatique du travail.

1. DE LA COMPÉTENCE AU TRAVAIL, POUR EN VENIR AUX ARBRES

La notion de compétence tient toujours le haut du pavé. Devenue une notion de gestion, elle est passée dans le langage courant de l'entreprise et elle reste une référence de base dans les systèmes de formation, initiale ou continue. Ces dernières années, les publications se sont multipliées pour s'interroger sur cet « *attracteur étrange* » [Le Boterf, 1994] et, dans ce domaine, les communications scientifiques concentrent leurs efforts aussi bien sur la conceptualisation que sur la question des usages⁴.

Parallèlement, car on ne peut pas encore parler d'une phase alternative, tout un mouvement de réflexion s'est engagé sur le thème de la place du travail dans notre société, sur l'idéologie du travail, l'avenir de travail etc. Il s'agit encore d'un débat, plutôt d'ordre général [Méda, 1995], mais celui-ci pourrait bientôt avoir des retombées dans des accords d'entreprises ou des décrets portant sur la durée du temps de travail, par exemple.

Ces deux champs ne sont pas déconnectés l'un de l'autre et l'on peut imaginer que le besoin de retourner à une vision plus globale mettant le travail en question s'explique, en partie, comme une réaction face aux effets de parcellisation que l'on ne manque plus aujourd'hui de dénoncer à propos du recours systématisé aux compétences [Dugué, 1994]. C'est que, dans les deux cas, s'il doit y avoir pensée, celle-ci a pour objet la nature du travail. Un autre lien, au moins, mérite attention : les deux champs ont suscité une audience rapide et croissante concernant un large public.

² L'approche dynamique de l'activité peut chercher à reconstituer les démarches suivies par l'opérateur. Ainsi au cours des applications de la méthode ETED (Emploi-type étudié dans sa dynamique), sont mises en relation les multiples données et contraintes que l'opérateur prend en compte pour faire face à la situation, les actions de l'opérateur mettant en œuvre ces données et les buts que l'opérateur se donne (Mandon, 1990). De même l'approche cognitive pour appréhender un domaine d'activité identifie « des éléments d'orientation (définition du but à atteindre, identification de la situation dans laquelle on se trouve et détermination des opérations d'exécution), des éléments d'exécution (opérations de transformation effective de la situation en fonction du but visé) et des éléments de contrôle (vérification de la conformité de l'exécution, tant dans son déroulement que dans son produit final) » (Savoyant, 1996). Pour ne situer que des travaux qui nous sont proches.

³ Les regards portés sur le travail de secrétariat, par exemple, ne sont pas sans répercussions sur les façons de travailler des secrétaires (intérieurisation/rejet de la fonction de domesticité notamment). L'analyse de leurs activités implique que soit pris en compte le poids de ces représentations sociales, lors de la construction d'un mode spécifique de recueil des données puis d'interprétation qui repose sur un croisement entre problématique identitaire et description du travail (Liaroutzos, 1998).

⁴ Ces travaux peuvent souligner le caractère éphémère du phénomène « compétence » - terme qui finalement ne renouvellerait guère les premières définitions sociologiques de la « qualification » et qui ne devrait pas, à la longue, se substituer à celui-ci [Dubar, 1996]. Toujours est-il que la curiosité, voire la fascination, pour la compétence aura marqué une époque.

On objectera que dans le domaine des compétences, la pratique a précédé le discours tandis que concernant les initiatives récentes cherchant à revisiter le travail, c'est l'inverse. Mais l'essentiel réside bien dans cette dialectique, et après tout, les propos avancés ici se situent dans la perspective d'éclairer l'action.

À ce titre, les arbres de connaissances se présentent comme un système susceptible d'aider l'individu, l'entreprise et le monde de la formation dans leur quête vers une « *nouvelle civilité* » [Authier et Lévy, 1992]. Apparus à une époque où employeurs et formateurs avaient pris l'habitude de jongler avec les compétences⁵, les arbres devaient pousser sur le terrain de l'éthique. Mais tous les sites ne sont pas fertiles et les expérimentations montrent que toute implantation d'un arbre est confrontée à la complexité qui ne manque pas de s'ériger en d'autres occasions, notamment lors de l'élaboration des « référentiels métiers ». C'est là un des effets de l'instrumentation qui, dans les « logiques compétences », l'a emporté, sur la théorisation tant en ce qui concerne le contenu du travail qu'en ce qui concerne le jeu des acteurs sociaux impliqués dans ces logiques (souvent jugé à l'aune de la conduite de projet).

Il y a donc aujourd'hui une opportunité à reformuler le questionnement soulevé par les usages sociaux des arbres de connaissances [Teissier et Frémaux, 1996] au regard des progrès récents des disciplines qui s'intéressent au travail, progrès qui ne peuvent être dissociés du débat sur l'avenir du travail sous peine de le tronquer [Linhart, 1997]. Puisqu'il est question d'éthique dans ce débat, puisque les espoirs qui s'en dégagent se placent moins dans une « gestion prévisionnelle » que dans une remise en cause de la croissance comme seule issue à la crise, puisque l'intérêt pour les phénomènes de production de connaissances inhérents aux situations de travail y est renouvelé..., il semble que l'utopie des arbres mérite bien maintenant quelques considérations.

L'hypothèse est qu'en ayant accompagné le phénomène d'engouement pour les compétences tout en défendant une dimension éthique, les arbres peuvent faire aujourd'hui l'objet d'un bilan, à la lumière de ce débat général sur le travail qui a l'audace de faire réapparaître le changement sociétal. Sans cet exercice, l'accueil enthousiaste réservé aux arbres depuis cinq ans dans des milieux très variés n'est qu'un indice peu exploitable. Pour construire le cadre de ce bilan, il faut mettre en place un questionnement. Ce texte est une première tentative dont la vocation est d'en appeler d'autres.

- Les arbres des connaissances peuvent-ils aider à traiter de la distinction entre travail producteur de bien-être et travail pénible, voire nuisible ? Est-ce que cet arbitrage n'est pas nécessaire pour examiner de nouvelles formes de répartition au sein des collectifs de travail contournant la tendance actuelle à la rupture entre le travail enrichissant [« l'économie du savoir », « la société cognitive »...] et le travail d'exécution très contraignant qui n'est pas près de disparaître ?

- Sur quelle connaissance du travail repose la reconnaissance pour soi et par les autres, leitmotiv des arbres ?

Ce questionnement est développé dans les deux parties qui suivent. Il sera d'abord remarqué que les arbres sont un moyen de faire ressortir la cohérence des activités de travail qui fondent un collectif, à condition toutefois que les compétences de l'ordinaire, voire de la routine, ne soient pas occultées. Une autre remarque portera sur l'originalité qui consiste à placer des salariés en situation de penser leur rapport aux autres par le travail, sans perdre de vue qu'un tel processus doit nécessairement s'inscrire dans la durée. Enfin sera posé le problème de la portée des résultats produits par un groupe qui constitue un arbre.

⁵ On parle aujourd'hui aussi bien des « arbres de connaissances » que des « arbres des compétences », cette seconde appellation se substituant progressivement à la première ; les deux sont des marques déposées [Authier et Lévy, 1996].

2. VERS UNE LECTURE ÉQUITABLE DU TRAVAIL

Il est explicite, à l'apparition des arbres de connaissances en 1992, que ce concept ne cherche pas à valoriser le travail mais les savoirs⁶, qui, en l'occurrence, ne sont pas seulement les savoirs du travail. Cette ambition repose sur un postulat fort selon lequel les individus comme les collectifs sont perçus comme des « banques » de savoirs : données qui se régénèrent quand on s'en sert.

Autrement dit, tout le monde sait quelque chose alors que tout le monde ne travaille pas. Mais tout le monde ne sait pas qu'il sait quelque chose parce que son savoir n'est pas homologué ou pas utilisé. Les arbres se proposent de rompre avec cette ignorance qu'ont les individus de leurs propres savoirs ; il s'agit d'une technique de visualisation où les savoirs ne sont affichés que dans la perspective de leur utilisation donc de leur reproduction.

Cette dynamique de la générosité a, sur un plan philosophique qu'elle ne dédaigne pas, suscité à la fois engouement, scepticisme et raillerie mais c'est davantage sur un plan méthodologique qu'elle sera ici interrogée.

En quoi l'entrée par les savoirs peut-elle faire progresser une démarche d'analyse du travail qui traditionnellement part des activités ? Le principe n'est pas de substituer une analyse des savoirs du travail à une analyse du travail comme y incitent de plus en plus les demandes dans le domaine de la formation professionnelle. Il s'agit plutôt de se demander si le travail, considéré en premier lieu comme une sphère de mobilisation de savoirs peut, grâce à ce détour, révéler ses côtés enrichissants et ceux qui le sont moins, ceux qu'il semble légitime de valoriser et aussi ceux que l'on a tendance à occulter. Si ce parti permet de montrer la complémentarité des savoirs ou si au contraire, il ne risque pas de privilégier une vision anoblissante du travail en insistant sur les moments stratégiques au détriment des temps de routine. Si cette tendance à magnifier les savoirs, en relativisant ceux qui dorment dans les livres et dans les diplômes au profit de ceux qui vivent dans l'action quelle que soit sa nature, n'assimile pas tout travail à une forme d'apprentissage.

D'une part, il y a cet élan cognitif dont il est à craindre qu'une interprétation courante en vienne à considérer le travail d'exécution passive comme résiduel. D'autre part, il y a les contraintes qui, dans le monde de l'entreprise, creusent l'écart entre concepteurs et serviteurs, entre les professionnels qui créent ou qui décident et les autres. Chaque projet de constituer un arbre de connaissances au sein d'un collectif de travail est confronté à cette ambiguïté.

Cette question est assez motivante pour examiner le comportement des arbres vis-à-vis de deux types d'appréhension du travail qui ont aujourd'hui un certain retentissement : celui qui semble vouloir renouveler les usages de la notion de compétence en parlant davantage de « compétences collectives » et celui qui caractérise le travail comme la capacité à faire face à l'imprévu.

2.1. La représentativité de l'expérience

En première remarque, on relèvera que si les arbres partent des savoirs ils ne s'aventurent pas très loin sur ce terrain. En revanche, ils offrent une lecture sommaire des activités de travail qui préserve la cohérence de l'intervention humaine et le système de liaisons qui la détermine. Cet éclairage peut passer pour modeste mais les sophistications dans le genre sont assez assombrissantes pour qu'il faille le signaler.

Parmi les critiques adressées aujourd'hui à la « logique compétence », pouvant émaner d'ailleurs de ses propres promoteurs, celles de l'atomisation et de l'hyperindividualisation reviennent souvent. Certains gestionnaires s'étonnent qu'il ait fallu dépenser tant d'énergie et de temps pour peaufiner des

⁶ À la lecture de l'ouvrage de M. Authier et P. Lévy apparaît une certaine synonymie entre les termes : brevets, savoirs, connaissances, compétences, capacités. Ce n'est pas un obstacle en soi car cela correspond à l'usage courant de ce vocabulaire. Vouloir convenir d'une définition pour chacun de ces mots reviendrait à opposer une fin de non-recevoir au sens global du texte. Les présentes remarques s'accrochent de cette confusion et n'avancent pas comme postulat qu'il faille clarifier avant tout ces notions pour participer au débat.

référentiels qui ne sont que des compilations de portraits individuels statiques et qui, de ce fait, sont peu opérationnels quand il s'agit de réfléchir en termes d'organisation d'équipes. C'est, sur la base de ce constat, entre autre, que circule aujourd'hui dans les entreprises l'expression « compétences collectives », ses utilisateurs manifestant ainsi leur souci d'aller à l'essentiel. Voilà comment chercheurs et consultants sont invités à se pencher sur ce nouvel « attracteur » ; il suffit de se demander maintenant si les arbres peuvent les y aider.

Il y a un risque à raisonner schématiquement sur la base d'une représentation individuelle puis collective des compétences. L'analyse d'une situation individuelle de travail vérifie en premier lieu un constat de bon sens : plus personne ne travaille en autarcie. Si les moments de solitude peuvent être plus ou moins importants selon les métiers, tout opérateur se fait une idée des personnes impliquées en amont ou en aval de son intervention et, de la façon dont il prend ou passe le relais, dépendent ses gestes de réalisation. D'ailleurs la capacité à travailler avec les autres peut vouloir dire de savoir travailler sans eux aux moments opportuns et l'opérateur n'est jamais complètement coupé des interactions avec les membres du collectif de travail ou les destinataires du travail. Que dire des nombreux moments passés avec les collègues, les supérieurs et les clients ? On s'accorde aujourd'hui à reconnaître que la nature de ces relations est indissociable de la technicité même du travail (cela n'a pas toujours été le cas : quand on a cru les secrétaires menacées par les micro-ordinateurs, c'est bien parce que l'on réduisait leur rôle à une technicité pure).

La compétence relationnelle est régie par un principe de réciprocité, elle caractérise une négociation entre, au minimum, deux interlocuteurs sur le contexte et le sens de la relation [Lacoste, 1994] et recouvre une part quotidienne de travail collectif. Autrement dit, le terrain collectif sur lequel sont mobilisées les compétences individuelles ne doit pas être sous-estimé par un recours massif à la notion de « compétences collectives », ce qui reviendrait à balayer les progrès de ces dernières années permettant d'appréhender les corrélations et les équilibres entre la dimension technique et la dimension relationnelle du travail.

Cet écueil est contourné par les approches méthodologiques qui inscrivent les compétences identifiées dans les modes d'organisation référents. C'est le cas par exemple, de la méthode de l'Emploi-type étudié dans sa dynamique (ETED) élaborée et développée au Céreq, qui insiste, à travers la notion de « *variabilité* », sur la diversité des environnements professionnels dans lesquels sont mobilisées ces compétences et qui situe toute intervention individuelle sur un processus collectif de production [Mandon, 1990].

Il semble que les arbres de connaissances soient eux aussi armés pour échapper à une partition trop formelle entre compétences individuelles et compétences collectives. Dans la mesure où « *c'est la construction de l'arbre qui constitue un collectif en communauté de savoirs* » [Authier et Lévy, 1992], la contribution individuelle traduite sous forme de savoir n'a de sens que par rapport au groupe qui prend l'initiative de se donner en représentation. Pour les trois expérimentations en entreprises présentées dans ce document, l'effort ne porte pas tant sur la révélation de compétences insoupçonnées mais davantage sur l'articulation entre les compétences d'un individu avec celles des autres individus (par exemple : « *la découverte du positionnement particulier de trois personnes dans un rôle de lien entre ancienne et nouvelle génération* »).

Cela tient au fonctionnement même du groupe à l'origine d'un arbre. L'axiome quasiment biologique selon lequel les savoirs deviennent des corps vivants à partir de l'instant où ils sont utilisés investit le groupe d'une mission relevant de la maïeutique. C'est d'ailleurs dans ce sens, que le mode déclaratif servant à identifier les savoirs doit être entendu, car il s'agit bien d'une méthode d'entraînement poussant les individus à se révéler entre eux les savoirs qu'ils détiennent. Il est vrai que cette méthode reste à écrire mais les essais auxquels se livrent les expérimentations, notamment en matière d'ordre de présentation et de structuration des savoirs, devraient permettre d'y parvenir. Pour l'instant on retiendra que les groupes en entreprises partent des savoirs de l'expérience et, accordant systématiquement une place à des collègues de pairs, se prononcent davantage sur la représentativité de cette expérience que sur la validité de ces savoirs. Le fait de rester près de l'expérience et d'y chercher les pontages entre individus apparaît comme un moyen de se prémunir des coupures entre compétences relationnelles et techniques, individuelles et collectives.

2.2. Le travail de tous et de tous les instants

La deuxième remarque porte sur la façon d'appréhender l'activité de travail. Sur ce plan, y a-t-il une originalité des arbres ? Quelle attention les groupes qui participent aux expérimentations des arbres dans les entreprises accordent aux compétences de l'ordinaire et comment celles-ci sont assemblées aux compétences plus directement liées à l'événement ?

Le débat sur l'avenir du travail amène les auteurs qui s'y impliquent à définir le travail comme une capacité à faire face à l'imprévu et à résoudre l'incertitude : par la coopération et la créativité, liées aux facultés humaines d'abstraction et d'imagination, sont traitées des situations toujours plus complexes [Perret, 1997]. De ce point de vue, il n'est pas aberrant de dire que la société tend vers une économie des savoirs car les mains-d'œuvre sont confrontées à une élévation des exigences dans tous les domaines où les machines restent et resteront impuissantes.

Concrètement, cela pose deux problèmes aux arbres de connaissances.

a) Comment raconter l'imprévu au sein d'un groupe ? Par quelles modalités d'entente passer pour arriver à une vision globale de l'événement et pour que le rôle de chacun apparaisse pleinement ?

b) Quelle place les arbres accordent aux compétences de l'ordinaire, de l'attente, de la routine ?

Problème a) : il paraît donc dépassé de caractériser le travail comme une succession d'opérations tandis que l'opérateur est aujourd'hui sans cesse confronté à l'événement, qui ne prévient pas, qui peut brutalement interrompre la production et qui requiert une intelligence des situations aiguisée en permanence [Zarifian, 1995]. Ce mode de lecture basé sur l'étude du travail industriel est tout aussi pertinent pour les autres secteurs. Il est possible de l'illustrer à partir d'un exemple pris dans un milieu administratif afin de s'interroger sur une éventuelle transcription dans un arbre de connaissances.

C'est le cas d'une jeune employée débutante, titulaire d'un BEP comptabilité qui exerce au sein de l'unité administrative d'un site industriel en Ile de France. Elle est chargée d'établir les bulletins de paye du personnel ouvrier, intervention qui demande une grande rigueur mais qui est relativement balisée à la fois par un logiciel adapté et par le contrôle hiérarchique : la compétence technique correspondante est aisément repérable dans un référentiel. L'usine emploie une main-d'œuvre d'immigrés de différentes origines dont la majorité parle à peine le français et le lit encore moins ; le rapport de force syndical y est important. Fréquemment, un ouvrier ou un groupe d'ouvriers, arrive mécontent dans le bureau du personnel parce qu'il n'a pas touché son plein salaire. Vite, l'employée doit apporter des explications qui calment le jeu car si l'incompréhension se prolonge elle peut entraîner un débrayage de l'atelier. Bien sûr cette situation se répète et depuis son embauche, cette jeune employée y est de plus en plus préparée. Toutefois, chaque cas est différent (type d'explication à fournir, personnalité des demandeurs, intensité conflictuelle) et selon la façon de le résoudre l'événement peut surgir ou non. Pour terminer, on signalera que la direction étudie la possibilité d'informatiser complètement ce service.

La description de cette activité a été faite au cours d'une enquête dans l'entreprise sur la base d'entretiens individuels⁷. Voilà le type de compétence qu'il serait intéressant d'enregistrer dans un arbre de connaissances. Comment s'y prendrait-on ? Il faudrait d'abord réunir les conditions pour que cette activité soit énoncée donc veiller à ce que la constitution du groupe y soit propice. Ce qui a été dit dans une situation de vis-à-vis avec un intervenant extérieur, dans le cadre d'une enquête nationale au cours d'un entretien dénué de toute idée d'évaluation, peut-il être dit dans un groupe rassemblant des collègues (on est dans une entreprise ayant vécu plusieurs plans sociaux) ? De quelle façon cela va être dit et perçu dans le groupe, car c'est à partir de cette matière première que ses membres vont s'entendre sur les éléments à retenir. Sur ce plan, il peut y avoir un débat fructueux... ou pas de débat du tout. Si les conditions s'y prêtent, les tenants de la technicité cherchant à formaliser la maîtrise du logiciel, des règles comptables de base, de la législation du travail sur les absences s'opposeront aux tenants du relationnel attachés à objectiver la débrouillardise de cette personne (faire rapidement admettre des explications techniques à des personnes anxieuses qui comprennent mal le français).

⁷ Enquête réalisée pour le ministère de l'Éducation nationale dans le cadre de l'étude d'actualisation de la filière professionnelle de formation dite Bureautique [Liaroutzos et Mériot, 1996].

Le terrain d'entente peut être de décrire sommairement la situation à laquelle fait face l'employée, la convention du groupe étant que la restitution du contexte permet de prendre acte de la compétence correspondante (mais alors on n'est plus dans une entrée par les savoirs). Il y a donc des compromis possibles soumis à de nombreuses hypothèses et l'on voit comment cela peut marcher ou pas. Or c'est justement sur ce type de valorisation que les arbres ont un rôle à jouer puisque la compétence citée en exemple passe inaperçue aussi bien dans les référentiels que dans les rangs de la hiérarchie.

Problème b) : si le travail englobe « *ce qui n'est pas donné par la science, la technique, les consignes et l'organisation prescrite* » [Dejours et Moulinier, 1994], il convient de se demander ce qui entoure l'événement ou ce qui y conduit. Faut-il le relater, quelle mesure en donner ? Le concept de l'événement attire tout de suite l'attention sur le fait que le travail c'est aussi le non-événement. De nombreux opérateurs ayant des fonctions de contrôle et de surveillance peuvent passer l'essentiel de leur temps à attendre qu'il se passe quelque chose. Tout un déploiement de compétences correspond à cette fonction de guet. Celles relatives au domaine d'application, à la matière travaillée, qui consistent : à distinguer un signal de ce qui n'en est pas un, à apprécier les moments où l'attention peut être plus ou moins intense, à mémoriser les fluctuations de l'état des forces pouvant intervenir en situation d'urgence et servir de relais... Mais il y a aussi les compétences de résistance, celles qui permettent de lutter contre la virtualité, la routine, l'ennui, la solitude, le sommeil. Il importe de ne pas laisser passer ces compétences de l'ordinaire qui marquent la continuité de l'intervention. La question est de savoir si certains modes descriptifs en se tournant davantage vers l'événement n'ont pas tendance à favoriser le talent voire, la prouesse, à l'œuvre au cours de la résolution d'un problème inattendu alors que la lisibilité de ces temps d'exception ne s'offre vraiment qu'à partir d'une vision globale des compétences de tous les instants.

Pour rendre compte, par exemple, du travail d'un chercheur en biologie, on se laissera naturellement guider par une logique de résultat, en suivant le processus et le rythme de la production des connaissances qui le distingue dans la communauté scientifique. Au mieux, on s'attardera sur les temps d'errance, voire de sommeil, de la recherche en revenant même sur les échecs parce qu'ils peuvent être significatifs des progrès en cours. Pourtant, le récit de celui qui exerce ce travail de recherche, montrera, qu'au quotidien, ses activités peuvent être extrêmement routinières, parce que répétitives (recommencer toujours les mêmes mesures) et décevantes (ne voir apparaître aucun élément nouveau). Comment inscrire les compétences qui sont de nature à opérationnaliser cette routine propre à l'expérimentation aux côtés, et en bonne place, de connaissances scientifiques pointues ?

Concernant un arbre de connaissances en entreprise, il faut concevoir que le groupe qui en est à l'origine cherche à favoriser à la fois le discours sur l'événement et le discours sur la routine. Les règles de fonctionnement du groupe sont, en la matière délicates. Comment instaurer un climat de confiance, un espace où se déploie une curiosité sans cesse renouvelée pour que chacun puisse raconter librement comment il se débrouille pour sortir d'une situation et pour contourner les effets de lassitude. Si la description des activités de travail ne recouvre pas cette amplitude, certains individus seront désavantagés. A priori cela suppose de dépasser les rapports de concurrence entre membres du groupe et d'atténuer tout caractère d'évaluation des réunions. Or si les phénomènes à la fois d'inhibition et de jugement de valeur sont difficiles à contrôler au cours d'entretiens individuels, il est probable qu'ils le soient plus encore en séances collectives.

Les deux remarques qui précèdent tendent à montrer que les arbres peuvent aider à caractériser les situations auxquelles les individus font face et à apprécier la représentativité de l'expérience, ce qui ne revient pas à identifier directement des compétences. Voilà certainement de quoi amorcer un débat sur le rôle que peuvent jouer les arbres, face à un processus de partition entre travail riche et travail banal. Manifeste sur le terrain, cette dichotomie risque d'être avalisée par un regard sur le travail ayant tendance à valoriser les séquences les plus remarquables tandis que montrer le travail de tous et de tous les instants apparaît comme une alternative. Sous réserve des modalités de fonctionnement qui viennent d'être signalées, il semble que les arbres de connaissances peuvent apporter leur soutien à cette entreprise d'élucidation.

Reste à regarder comment les arbres peuvent servir cette ambition. Pour cela, il ne faudrait pas que les expérimentations en entreprises continuent de concerner essentiellement les services ayant sur les organigrammes une position transversale et regroupant des activités créatives de conseil et d'expertise,

comme le signale Josiane Teissier, les autres catégories professionnelles relevant plutôt d'expérimentations à l'extérieur des entreprises.

3. DÉCOUVERTE DU TRAVAIL ET EFFETS DE RECONNAISSANCE

À la lecture du texte fondateur sur les arbres se dégage le sentiment que ce projet cherche à renouer avec une problématique originelle de la reconnaissance. En opposant l'autoportrait évolutif tout au long de la vie au diplôme définitivement sélectif, les arbres opposent une logique de découverte à une logique de sanction. Le savoir est la raison d'être des communautés fondées par la construction d'un arbre, c'est une valeur d'échange qui sert l'intérêt individuel et collectif permettant à chacun de mieux se connaître et de mieux se faire connaître. Pour apprécier les effets de ce mode de reconnaissance dans les milieux professionnels il est nécessaire d'en rechercher les composantes.

On se souvient que dans le groupe, l'individu ne décrit pas ce qu'il fait mais ce qu'il sait faire. En même temps qu'il dit ce qu'il sait faire, il construit avec les membres du collectif un mode de reconnaissance de ce savoir. L'effet de reconnaissance est attendu aussi bien du système participatif dont les règles sont à inventer par chaque groupe que de ce que montre ce système, soit une mise en image des savoirs. Il est vrai que la moindre prescription au niveau de la composition du groupe (par exemple un quota de professionnels expérimentés et de représentants de la hiérarchie) le transformerait en une forme de jury, faisant basculer le système dans ce qu'il craint le plus : la délivrance d'une sorte de diplôme. Avec l'absence par ailleurs d'indications en matière de structuration des savoirs, il n'y a plus qu'à penser que ce système a imaginé une démocratie totale dans le champ agité de la reconnaissance professionnelle.

Une telle perspective serait moins étourdissante, c'est-à-dire moins éloignée du quotidien des entreprises, si l'on disposait d'explicitations et de témoignages sur une règle pourtant constitutive du système : « *La monnaie et l'économie du savoir* ». Qu'en est-il de ce « sol » qui devait attester de la valeur d'un brevet et formaliser le passage d'une communauté à une autre ? Aussi nombreuses soient-elles, les expérimentations dans le monde du travail ne sont pas reliées entre elles et l'on ne connaît pas de récit d'individus ayant participé à plusieurs arbres. Pourtant les relations entre communautés devraient être riches d'enseignements quant à cette question de la reconnaissance.

Le même savoir peut être commun dans une communauté et original ou spécialisé dans une autre et un individu n'a pas le même blason (ensemble de savoirs qui décrit un individu) d'une communauté à une autre [Authier et Lévy, 1992]. Par rapport à l'ambition de reconnaissance, il est bon qu'un individu s'inscrive dans plusieurs communautés afin qu'il relativise la valeur de ses savoirs. S'il ne se visualise que dans une seule communauté il sera tributaire du mode de représentation des savoirs, mode qu'il a contribué à élaborer, mais qui, en fonction de la finalité de l'arbre, décide d'une position de ce savoir que l'individu peut juger partielle. Le fait que chaque communauté élabore ses propres règles d'énonciation et de validation des savoirs conduit l'individu à se situer par rapport à des critères de valorisation hétérogènes. Il s'agit d'un mode de reconnaissance équivoque pouvant amener l'individu à douter positivement, c'est-à-dire à s'interroger sur la rareté de ses savoirs et sur les usages qui peuvent en être fait en fonction d'un contexte, des caractéristiques d'une équipe et des objectifs visés par cette équipe. Cette découverte de soi par une confrontation avec plusieurs milieux et plusieurs projets incite très certainement l'individu à réfléchir sur ses capacités d'adaptation et à construire un parcours dont il se sent davantage acteur.

En pratique, il ne doit pas être au courant qu'un individu soit inscrit dans deux, trois arbres ou plus. Or il n'est pas juste d'apprécier le mode de reconnaissance inhérent aux arbres sur la base du fonctionnement d'une seule communauté, ni même de plusieurs qui en réalité n'ont pas fait circuler de l'une à l'autre les mêmes individus. Pour ne pas en rester là, deux nouvelles remarques vont être adressées aux arbres sur la base des interrogations d'un praticien de l'analyse du travail.

3.1. Une dynamique identitaire

La troisième remarque cherche à montrer que pour construire un compromis fonctionnel aboutissant à une gestion de la reconnaissance des savoirs d'une communauté, il faut formaliser une réflexion sur l'effet retour du travail : ce qui demande du temps⁸.

Le travail dans sa globalité joue sur la personnalité. Cette interprétation de la définition marxiste du travail⁹ conduit à s'intéresser à l'effet retour du travail. Cela demande de se placer sur la juxtaposition de deux interrogations : qu'est-ce que mon travail fait de moi / qu'est-ce que mon travail dit de moi ?

Le travail me fatigue et m'abîme tandis qu'il m'ouvre sur un milieu, une culture et me familiarise avec un mode de communication. Il m'expose à des rapports de force, me soumet parfois et me situe dans un rapport d'utilité. Le travail m'aide à me connaître. Il me montre mes capacités à l'œuvre et me fait m'interroger sur les façons dont elles sont appréciées ; en même temps, il m'amène à me demander si je n'ai pas des capacités dormantes. Le travail me façonne dans les situations de non-travail.

Simultanément, mon travail m'affiche et j'en tire les enseignements sur les manières de m'afficher avec lui. Il dit seulement de moi ce que les gens intéressés par ce travail veulent bien entendre ; il tait le reste. Il avertit mon interlocuteur en désignant, plus ou moins approximativement mon niveau de salaire et mes conditions de travail. Il sollicite alors des idées reçues sur mon autonomie. Il me met dans l'état d'être comparé et évoque un potentiel de complémentarités.

Le travail a un effet palpable (enrichissement, usure) et un effet secondaire d'autodécouverte. La transaction sur le travail (titre, expérience) est sommaire et partielle. Le travailleur se rend compte, à ses dépens, de ce décalage entre ce qu'il apprend de l'introspection à laquelle l'amène la situation de travail et ce qu'il apprend des usages qui sont fait de sa position de travailleur. Cette réflexion provoque à la fois des frustrations, dont le travailleur parlera ou pas, et des réactions entraînées par des questions sur la nécessité et les moyens d'agir. Les velléités de changement vont se forger autour de l'idée d'opérer des ajustements.

Cette pensée qu'a le travailleur de son propre travail englobe fatalement le problème du chômage qu'il connaît pour être ou avoir été chômeur, ou qu'il connaît en tant que phénomène déterminant le travail en général (au même titre que la question de la rémunération).

L'emprise sur soi de cette extériorité, et notamment de ce que les autres voient de son travail, est sans cesse à l'œuvre. Il y a là un mouvement de la conscience qui est constitutif des façons dont l'individu travaille. Si ces façons de travailler sont à l'étude, la question de ce qu'il pense de son travail par rapport à ce qui en est dit doit être intégrée dans la démarche méthodologique.

Dans un premier temps cette démarche peut être construite sur une hypothèse selon laquelle : montrer le travail, montrer les compétences qui habituellement passent inaperçues, est un moyen de viser la réappropriation du travail par ceux qui l'exercent. C'est dans ce cadre que la méthode ETED a déjà été appliquée à plusieurs reprises.

Les gens se trouvent alors en situation de parler de leur travail. À raconter de quoi se composent leurs journées, à prendre des exemples, à décrire des anecdotes qui pour eux caractérisent leur travail, à expliquer ce qui leur est arrivé récemment et qui vaut le coup d'être signalé, les gens en reviennent à l'action, à ce qui fait l'événement et ce qui ne le fait pas. Les activités apparaissent alors dans un

⁸ Sinon, certains membres de la communauté seront trompés. Si par exemple, une secrétaire n'arrive pas à faire partager aux membres du groupe l'idée que son métier souffre d'un déficit de reconnaissance, comment parviendra-t-elle à se défaire des représentations dépréciatives qui la conduisent, entre autre, à ne pas considérer et à ne pas compter le temps qu'elle passe au téléphone comme du temps de travail intense ? Alors que le défi pour le groupe sera précisément de valoriser les savoirs afférents à ce temps téléphone.

⁹ Définition elle-même reformulée par Georges Friedman, le travail apparaissant comme : « l'ensemble des actions que l'homme, dans un but pratique, à l'aide de son cerveau, de ses mains, d'outils ou de machines, exerce sur la matière, actions qui, à leur tour, réagissant sur l'homme, le modifient. » [Friedman, 1962].

enchaînement et dans une temporalité qui font l'objet d'une analyse. Elles sont situées au cœur d'enjeux relationnels qui fondent la situation de travail.

Ensuite, ce travail est restitué dans le détail qui le distingue d'un autre travail et dans la cohérence qui l'unifie. Ce travail est alors rattaché à un métier, entité systématiquement reconstruite au cours de l'analyse. Il est donc rattaché à une utilité sociale et économique exprimée par la notion de « *finalité globale* » [Mandon, 1990] ou de « *rôle professionnel* » [Latreille, 1980].

Sous ce nouvel aspect, ce travail est montré à ceux qui l'avaient raconté. Ceux-ci en rajoutent, peaufinent le descriptif et se demandent alors ce qu'ils apprennent de leur travail. Mais les intéressés ne sont pas seulement ceux qui ont été interviewés. La diffusion des résultats atteint son but quand est instauré un mode extensif de ce retour auprès de l'ensemble de la communauté de travailleurs concernés (par l'intermédiaire des organisations professionnelles, des entreprises, des manifestations de communication sur les métiers), auprès des jeunes qui s'orientent vers ce travail et auprès des professionnels qui interviennent dans le domaine (enseignants, organismes de formation, consultants...). Cet effort de vulgarisation est alors un moyen d'entretenir une veille sur le travail que l'on a entrepris de faire connaître.

Il ne s'agit pas, à ce stade de la réflexion, de se demander comment les arbres de connaissances s'accommoderaient de cette façon d'explorer le travail. Une telle interpellation ne tiendrait pas compte du caractère expérimental de toutes les approches dans ce domaine. En revanche, il apparaît nettement que les arbres agissent dans le croisement des interrogations : sur ce que mon travail fait de moi et sur ce que mon travail dit de moi.

Les arbres ont l'audace de poser en système ce croisement d'interrogations qui habituellement reste enfoui, caché au fond de soi. A priori les relations à l'entreprise n'incitent guère à se dévoiler et il n'est pas impensable que sous la pression inéluctablement croissante du nombre des demandeurs d'emploi, la peur de ne pas être à la hauteur, de régresser, de perdre sa place ait conduit les salariés à composer avec la compétition en adoptant des comportements de camouflage. Il n'y a que les moments extraordinaires, comme la grève, pour en venir à reconquérir la parole, pour que les mots portent à nouveau des valeurs et pour que s'instaure, dans la recherche de l'argument, « *une horizontalité des rapports humains* » [Redeker, 1996]. D'ailleurs, le rapport entre ce mode d'interrogation sous-entendu par les arbres, qui nécessite de commencer par parler de soi, et la perspective d'améliorer une productivité n'est pas direct, à la différence par exemple des cercles de qualité.

C'est ici qu'intervient le critère de durée. Celui-ci ne saurait être ignoré, ceci dit sans acrimonie, ne serait-ce que parce que les auteurs ironisent sur le temps qu'il faut à l'Éducation nationale pour reconnaître un nouveau diplôme [Authier et Lévy, 1992]. Il était bien hasardeux de comparer deux finalités aussi différentes que celle de déposer des brevets au sein d'une collectivité définie et celle de procéder par anticipation en construisant des diplômes qui seront mis à l'usage (pendant dix ou quinze ans) d'une multitude de collectivités. En revanche, pour qu'il y ait « *libre dépôt de brevets* » il faut que le temps de rodage de l'arbre, propre à chaque collectivité, ait été respecté. Il serait dommageable pour les idées qui animent le projet des arbres, de prôner l'instantanéité en matière de déclaration et de reconnaissance des savoirs.

L'absence de règle quant à l'énonciation et la validation des savoirs ne correspond pas à une absence totale de méthode. Sur ce plan, la recherche devrait se poursuivre autour de ce processus d'entraînement entre les membres du groupe parvenant à s'entendre sur les modalités de cet apprentissage collectif du travail de chacun. Au-delà des difficultés de fonctionnement du groupe déjà évoquées, la notion de durée doit impérativement être comprise dans la démarche : on ne perçoit pas du jour au lendemain l'amplitude de son travail à travers l'amplitude du travail des autres et on ne se met pas d'accord en deux temps trois mouvements sur la façon équitable de reconnaître ces amplitudes respectives.

Traiter ces questions de reconnaissance de soi en groupe, c'est-à-dire porter sur la place publique ce qui relève d'abord de l'introspection, s'apparente à une véritable transgression. C'est pourquoi on n'en finira pas d'interpeller les arbres sur les questions autour de la composition et de la dynamique du groupe sans savoir pour autant en sortir. En revanche, admettre qu'il y a une transgression revient à accepter

de se placer sur des registres inhabituels comme celui de prendre du temps en entreprise pour une réflexion que l'on pourrait qualifier d'existentielle. Non pas la réflexion fonctionnelle distribuée au gré des échelles hiérarchiques, déniée même à certaines catégories, mais une réflexion collective qui marque un temps de pause, de découverte profitable pour engager un processus de reconnaissance.

3.2. Paroles de métier

Avec cette dernière remarque, se pose la question de l'exportation des résultats obtenus. Il s'agit de se demander si les changements, auxquels sont parvenus les personnes ayant participé au travail patient d'autodécouverte caractéristique de certaines expérimentations des arbres, ne sont pas significatifs pour eux-mêmes. Car si l'analyse des activités de travail, accompagnée sur le plan de la méthode par un intervenant chercheur peut être moins participative, il semble qu'elle se prête davantage à une appropriation diversifiée des résultats. Le rôle de médiation de l'intervenant extérieur l'amène presque naturellement à poser la question de la communication des résultats de l'analyse au-delà des personnes qu'il a rencontré pour recueillir les données ; c'est lui en général qui attirera l'attention sur la lisibilité de ces résultats en dehors du groupe quand ils doivent être transmis, par exemple, à des professionnels de la formation. Poursuivre l'étude des usages sociaux des arbres de connaissances demande d'approfondir cette question.

Est-ce qu'il suffit de montrer le travail, sous son nouveau jour, pour que ceux qui l'exercent se le réapproprient ? Est-ce que ce chemin du dévoilement permet, à lui seul, d'atteindre l'objectif de reconnaissance au travail ?

Cette mise à l'épreuve de l'hypothèse qui guide la démarche d'analyse du travail ici défendue appelle une interrogation sur la participation des personnes, dont le travail est étudié, à la production des résultats. Encore une fois, cette question issue de travaux menés au Céreq est soumise aux arbres dans l'idée de mieux les caractériser.

Tout d'abord qu'entendons-nous par résultats ? L'on pourrait dire : toute forme de connaissance nouvelle sur le contenu du travail de plusieurs individus, c'est-à-dire qui permette de découvrir des éléments de ce travail ignorés avant l'analyse. Cette définition doit se satisfaire d'une réaction, voire d'une objection, surgissant souvent à la fin de l'étude d'un métier, selon laquelle les résultats ne font que confirmer des intuitions ou objectiver des pratiques familières. Mais si vécu et intuitions accèdent au statut de connaissances par la démonstration et le raisonnement, suivant des aller et retour réfléchis – méthodiques – entre les personnes dont le travail est un objet d'étude et les personnes chargées d'en faire un objet d'étude, il s'agit bien de résultats.

Dans le domaine de l'analyse du travail, l'accès à ce statut de connaissance est sous la contrainte de relier entre elles toutes les données. La description du travail doit produire un effet de cohésion, elle doit rassembler des éléments déjà connus à d'autres qui le sont moins. Et même s'il ne s'agissait que d'éléments déjà connus (ce qui n'est jamais le cas), la façon de les assembler doit apporter une explication, un sens inédit. C'est l'exemple de la secrétaire, que l'on croit connaître parce que l'on est en situation de proximité avec elle et dont les activités bien connues frappent par leurs disparités. Montrer que ces activités forment un ensemble dont la cohérence serait menacée par la suppression de l'une seule d'entre elles, permet de construire la notion de métier du secrétariat et d'en déduire une série d'interprétations renouvelant les connaissances sur cette population [Liaroutzos, 1996].

Il faut dire un mot de cette notion de métier sans laquelle l'analyse du travail perdrait tout son poids. Tandis que les salariés y restaient très attachés, la notion de métier est passée à l'arrière plan avec les « logiques compétences » se targuant de leur adaptabilité aux turbulences du monde du travail. C'est en tout cas le constat que l'on peut faire au gré des études dans des milieux professionnels divers. Dans le tertiaire administratif (secrétariat et comptabilité) les questions de délimitation et de définition de noyaux durs de compétences font l'objet de toute l'attention des personnes auprès de qui sont menées les enquêtes, et le thème inépuisable du nom du métier (secrétaire ou assistante ?) est le symptôme d'une démarche identitaire volontariste. Mais il y a aussi cette étude du métier de commissaire de police, menée au Céreq en 1996, qui a consisté principalement à argumenter une structure en cinq métiers renouvelant les modes de reconnaissance trop dépendants des strates fonctionnelles et

hiérarchiques. Produit de l'analyse, le métier reformulé et décrit dans son contenu, est une représentation matérielle du travail dont peuvent se saisir ceux qui l'exercent.

Ce type de cheminement méthodologique impose la présence d'un chercheur ou autre intervenant extérieur. Effectif, le processus de reconnaissance est alors médiatisé par cette tierce personne. Renaud Sainsaulieu, évoquant ses premiers travaux et la construction de sa problématique de l'identité, explique que pour se faire accepter par les travailleurs il leur disait que « *pour comprendre le travail, il faut entendre ce qu'en disent les gens qui le font.* » Et de raconter, « *C'était valorisant pour les gens et ça faisait de moi un vecteur de reconnaissance à travers le fait d'être enquêteur* » [Sainsaulieu, 1997].

Le principe d'implantation des arbres est indubitablement participatif. Les moments de déclaration des savoirs sont porteurs d'enthousiasme collectif et de confiance en soi parce que les participants en viennent à schématiser ensemble l'intelligence du travail. L'examen est certainement plus ou moins approfondi, plus ou moins critique selon les groupes mais ceux qui y contribuent se retrouvent dans une situation singulière au cours de laquelle ils entendent – et voient ! – leur parole se construire à l'encontre des réflexes de retranchement. Cette construction exprime une combinaison de forces individuelles. Le fait qu'elle prenne la forme d'un arbre signale bien que ce potentiel est perfectible et que la démarche pour le dynamiser est engagée mais il y a en premier lieu cette concrétisation rétrospective d'un ensemble de capacités qui concourt à la richesse du collectif.

Pour les membres du groupe l'expérience est exceptionnelle¹⁰. On imagine aisément qu'ils en sortent grandis, plus sûrs, sinon plus sereins, vis-à-vis de l'avenir. Le même effet avait été observé lors d'une analyse du travail conduite selon la méthode des « Groupes métiers » (élaborée dans le cadre des services de la formation continue de l'Éducation nationale), appliquée dans une administration. Les employés ayant participé aux séances régulières du groupe, avaient coconstruit le descriptif de leur métier. Pour eux, le bilan était positif puisqu'ils s'étaient engagés les mois suivants, dans des projets professionnels devant leur ouvrir de nouvelles perspectives. En revanche, la mission qui leur incombait de partager les résultats du groupe métier avec leurs collègues qui n'y avaient pas participé avait échoué.

Il est peu probable que les arbres soient épargnés par ce risque d'imperméabilité entre les salariés d'une même entreprise qui ont vécu l'expérience d'autodécouverte et les autres ; tout du moins, faudrait-il recueillir des données sur ce plan. Ce n'est d'ailleurs pas forcément un problème en soi ; l'idée d'une expérience unique qui ne peut pas se partager à l'extérieur du groupe ne semble pas contradictoire avec le projet des arbres s'instituant comme une démarche purement participative. Mais l'on fera alors la différence avec les analyses du travail médiatisées par un spécialiste dont le rôle, notamment s'il est chercheur dans une institution publique, va jusqu'à une diffusion large des résultats.

Ce constat pourrait être élargi avec l'exemple d'une expérience qui s'est achevée avec la publication d'un livre : « *Ici l'ombre, les employés parlent aux employés* » [Deburat, 1982]. Cet ouvrage est le fruit de très nombreuses réunions de salariés administratifs de diverses compagnies d'assurances, bancaires ou d'administrations. Les membres de ce groupe, complètement engagés dans une recherche de reconnaissance – « *Enfin, quelque part, pouvoir dire nous. Nous employés présents et absents de la scène sociale* » – avaient l'ambition de créer un réseau d'employés réfléchissant durablement sur leur métier. Quelques années après, ils convenaient de leur échec sur ce plan, expliquant que, quant à eux, cette expérience les avait conduit à accéder à des métiers plus proches de leurs nouvelles aspirations, apparues précisément à cette occasion (consultants, formateurs...).

S'il fallait conclure...

S'intéresser aux arbres de connaissances conduit inmanquablement à s'interroger sur les pratiques en vigueur dans le domaine de l'analyse du travail. Non pas dans une perspective disciplinaire qui, à un

¹⁰ Au même type, très certainement, que pour les personnes qui participent à une recherche guidée par la méthode de la sociologie clinique, bien que les objectifs et le type de connaissances produites soient différents. Car là aussi, il s'agit « d'apprendre sur soi-même ». « *La perspective clinique implique que nous parvenions à un modèle qui permette aussi à des sujets d'apprendre sur eux-mêmes et surtout, de contribuer à produire une connaissance sur eux-mêmes et pour eux-mêmes* » [De La Cruz M.-J. et Roche P. 1990].

moment donné fait l'état de la question [Leplat, 1992] mais dans un rapport à l'expérimentation qui cherche à appréhender ce qui se passe pour les gens qui y participent. Les discours et les protocoles de l'analyse du travail ne sont pas pour autant délaissés : ils sont simplement soumis à de nouveaux témoignages. Ceux dont fait part Josiane Teissier dans son article sont instructifs. Ils placent cette question de la compétence, c'est-à-dire du caractère indissociable du mode d'identification et du mode de reconnaissance de la compétence, parmi les préoccupations de tous.

C'est une façon d'attester, si besoin en était, de la complexité du problème tout en élargissant, cette fois, le champ où il peut être traité. Car le mérite des arbres est d'avoir relancé au niveau local le débat, comme avaient pu le faire au cours des années quatre-vingt les « Groupes métiers ». On reconnaîtra que les difficultés actuelles dans ce domaine de la reconnaissance des compétences relèvent du constat fonctionnaliste qui invoque le manque de coopération entre institutions du travail et de la formation ou l'incapacité des chercheurs concernés de communiquer d'une école à l'autre. Raison de plus pour porter un regard critique sur les expérimentations qui élaborent des propositions avant que la législation ait statué et avant que la théorie soit stabilisée. Celui qui a été porté ici a été l'occasion de mettre en question un type de pratique d'analyse du travail, telle qu'elle peut être pratiquée au Céreq. Ainsi, entamer une réflexion sur les arbres de connaissances peut conduire, sans même participer à une expérimentation, à s'interroger sur son propre métier. Voilà de quoi avancer une remarque conclusive.

Quand les arbres sont implantés dans une entreprise, ils engagent une dynamique favorisant la reconnaissance professionnelle, celle-ci pouvant être plus ou moins soutenue officiellement. Ils se trouvent alors confrontés à la question délicate du métier qu'une rhétorique, aussi généreuse soit-elle, sur la valorisation des savoirs de chacun ne peut contourner. Les arbres ne partent pas, aussi strictement que l'affirmait le texte fondateur, des savoirs ; ils passent d'abord par une mise au clair de l'activité en suivant une démarche qui permet de ne pas isoler l'individu du collectif. Cela se fait dans les conditions pratiques d'un « *travail de reconquête de l'identité* » tel que le résume Michael Pollak dans un contexte extrême, celui du camp de concentration.

« Le sujet essaie de faire coïncider les trois moments de toute identité : l'image de soi pour soi (autoperception), celle qu'il donne à autrui (représentation) et celle qui lui est renvoyée par les autres (hétéroperception). Ce processus suit une logique interne par le triple principe d'unicité, de similitude et de cohérence temporelle du sujet, que privilégie l'approche psychologique et psychanalytique, et une logique externe que privilégie l'approche sociologique : les principes en sont les critères de cohérence d'une trajectoire, la compatibilité, la proximité géographique et la prévisibilité des positions successivement occupées et des fonctions remplies par le même sujet. » [Pollak, 1990].

Cette reconquête de l'identité, est certainement le principal enjeu des arbres. Elle exige une prise en compte de la durée que camoufle la magie déclarative du « je sais faire / il sait le faire ». À être trop pressés par le but qu'ils se sont donnés, les arbres risquent de passer à côté de cette dimension de l'identité professionnelle qu'ils ont pourtant contribué à redynamiser. Car les arbres qui enregistrent, à partir de leurs approches locales, les changements qualitatifs qui affectent le monde du travail ont aussi les moyens de faire s'exprimer les gens sur la notion de métier. Ils offrent ainsi l'opportunité de vérifier si les salariés restent attachés à cette notion et s'ils la renouvellent selon la diversité de leurs statuts, les fluctuations organisationnelles, la mobilité des comportements concurrentiels, l'élargissement des relations de service... qui se traduisent par des recompositions d'activités, des déplacements et des atténuations de frontières. Peut-être le métier serait-il alors moins sous l'emprise d'images, celles du travail artisanal et du corporatisme notamment, qui l'on fait tomber en désuétude ? Il y aurait là une contribution originale au débat sur l'avenir du travail qui semble déjà avoir entériné la fin du métier.

Les arbres de connaissances : pour la construction participative de topologies de compétences

Anthony Frémaux, Trivium

Présente davantage dans les discours que dans les pratiques, la logique compétence est un moyen reconnu efficace pour maîtriser l'évolution des organisations et des individus dans un environnement incertain. Cette logique consiste en des actions de repérage, d'identification, de mise à jour continue des compétences individuelles et collectives à des fins de lisibilité des individus et de reconnaissance sociale. La notion de compétence permet de légitimer les prises d'initiative et d'autonomie, et de valoriser la dimension humaine de l'activité de travail : implication individuelle, coopération et partage de connaissances [Authier, 1998]¹. Ceux-ci constituent une composante nécessaire de la production² alors qu'ils sont considérés comme du « hors travail » par le modèle taylorien.

La logique compétence n'est pas une fin en soi mais un moyen de valoriser, mobiliser et orienter individus et collectifs en fonction des intérêts de chacun. Censée proche du terrain et de processus sociaux, c'est une dynamique qui prend le pas sur la logique statique « taylorienne » du poste et de la tâche. Cette dernière est en effet insuffisante pour comprendre l'évolution actuelle des pratiques de travail.

Rendre opérationnelle une logique compétence nécessite de l'inscrire dans un projet organisationnel dont l'objectif est clair et objet d'accords³ entre les acteurs de l'entreprise. L'accompagnement et le mode de participation des acteurs au projet en conditionnent aussi la réussite.

L'expérience montre que les supports collectifs sont des moyens essentiels pour permettre l'appropriation par chacun d'un projet collectif, de la logique compétence sous-jacente et ainsi provoquer des effets structurels sur les pratiques quotidiennes d'organisation du travail.

Gingo s'inscrit dans cette perspective : capteur et catalyseur de dynamiques sociales, c'est un support collectif informatique fondé sur une technique⁴ de cartographie évolutive. *Gingo* permet la construction d'une représentation partagée et dynamique des compétences portées par les membres d'une communauté.

Cette représentation organisée, appelée arbre de connaissances ou arbre de compétences, permet à chaque utilisateur de bénéficier d'une vision globale et décloisonnée des richesses humaines composant un collectif. Et, chose essentielle, chaque individu a la possibilité de visualiser son positionnement par rapport à un collectif choisi.

Un arbre constitue un support commun de dialogue entre différents acteurs tout en étant un lieu informatif et communicatif sur les positions relatives et les évolutions potentielles pour chacun⁵. Et c'est en fonction de son intérêt individuel que chaque utilisateur explore et enrichit un arbre, objet qui profite à l'ensemble du collectif. Objet de régulation sociale et lieu d'implication, un arbre est aussi un lieu d'analyse d'activités nouvelles et de gestion prévisionnelle.

¹ Ce livre traite notamment de la distinction entre savoir et connaissance.

² Le travail coopératif et communicationnel est certes caractéristique des activités de service, mais il tend à être également valable dans l'industrie (cf. A. Corsani, M. Lazzarato, A. Negri, 1996). À partir d'une analyse du travail immatériel au sentier à Paris et dans les filières de l'audiovisuel, de la publicité, de la photographie et de la mode, les auteurs montrent comment ces réalités émergentes sont caractéristiques de nouvelles modalités d'organisation du travail.

³ Quel est l'intérêt pour chaque acteur d'être partie prenante de la démarche ? Comment se distribuent les rôles de chacun des différents acteurs ?

⁴ Cf. article de Christophe D'Iribarne.

⁵ Notons que *Gingo* permet de gérer aussi bien l'anonymat que le non anonymat. Cela fait partie des règles du jeu d'utilisation du dispositif à décider par le collectif. Notons que la démarche des arbres de connaissances prévoyait que la transparence soit au niveau du collectif et non au niveau de l'individu (enfin ce qu'exprime un individu dans un arbre).

Gingo fait l'objet d'usages sociaux très divers avec des objectifs multiples. Aussi bien des enfants dans des écoles primaires que des experts dans de grands groupes industriels construisent des arbres. Mais là ne sera pas l'objet de ce propos qui consiste à décrire les possibilités techniques du dispositif.

Quel est le mode de fonctionnement de *Gingo* ?

Quel est le mode de construction d'un AdC ?

Quelles sont les rationalités d'usages conditionnées par la construction d'un arbre ?

1. MODE DE FONCTIONNEMENT DE LA TECHNOLOGIE DE *GINGO*

Un AdC, cartographie dynamique, permet de rendre visible les rapports entre individus et compétences et entre compétences elles-mêmes. Ce dispositif permet ainsi de construire des topologies de compétences.

1.1. *Gingo*, instrument de lisibilité des liens entre individus et compétences

Rappelons qu'un arbre, carte dynamique, expression d'un collectif, est constitué de trois niveaux d'image interdépendants :

- le brevet, atome de base qui représente un élément descriptif de compétence.

Un brevet est un repère, signe de la présence d'au moins un individu, et constitue un signe de reconnaissance sociale. C'est une marque qui repère une qualité humaine.

- Le blason, portait d'un individu élaboré au moyen d'une liste ordonnée de brevets.

Le blason, trace d'un acte d'énonciation, est la projection sur l'arbre d'une liste ordonnée de brevets décrivant un individu.

- L'arbre, représentation organisée de l'ensemble des brevets.

L'arbre résulte des interactions de l'ensemble des listes ordonnées de brevets.

À partir de la mise en relation de ces trois niveaux d'image, *Gingo* permet de gérer dynamiquement et de rendre explicites les liens⁶ :

- entre individus et repères de compétences (brevet) ;

- entre repères de compétences eux-mêmes structurés par l'expression des individus.

Quel est l'intérêt de donner sens à ces liens ?

La richesse et le potentiel de développement d'une entreprise ne sont-ils pas lisibles dans les combinaisons actuelles et potentielles que les individus font entre des compétences ?

Un arbre résulte de la mise en commun de points de vue individuels : un ensemble de listes ordonnées de brevets. C'est une construction collective qui représente un territoire humain sur lequel chacun peut se situer. C'est une analogie visuelle qui répond à la question « Où suis-je ? ». Grâce à l'image du blason, un individu peut en effet visualiser son positionnement. Il prend alors connaissance de son image singulière au sein du collectif. Il visualise notamment les compétences qu'il partage ainsi que celles qui le différencient des autres. Et il a la possibilité de donner sens à la répartition des brevets qui lui sont attribués sur l'espace de compétences (l'arbre), structuré par les expressions des membres de l'organisation à laquelle il participe.

Du point de vue de l'individu⁷, l'arbre permet notamment de maîtriser les questions suivantes :

le blason en question est-il concentré sur une zone particulière de l'arbre (une branche par exemple) ou est-il déployé sur plusieurs zones ? De quelles autres zones de compétences, que mon blason ne recouvre pas, suis-je proche ? Avec quel collectif mon blason rentre-t-il le plus en cohérence ?

⁶ À ce niveau, *Gingo* se distingue très largement des logiciels tableur type Excel en allant au-delà de l'élaboration de listes ou de tables de compétences avec possibilité de tris croisés. L'exploitation des données ne se cantonne pas non plus à des calculs booléens d'écart entre compétences acquises et compétences requises.

Un tableur est très performant pour le traitement d'informations mais n'est pas adapté pour exploiter dynamiquement des informations sur les compétences en vue de construction de repères communs aux membres d'une organisation. Par contre, lorsqu'il s'agit par exemple de mettre en cohérence un référentiel existant, il est conseillé de traiter ces informations avec Excel et de les importer ensuite dans *Gingo* afin de les exploiter.

⁷ Nous verrons qu'un arbre, en tant que lieu d'accompagnement et d'analyse stratégique, est utilisé par des « experts » et des « employeurs ».

1.2. Vers des topologies de compétences

La finalité globale de *Gingo* n'est pas de catégoriser des compétences mais de différencier et de valoriser des individus au moyen de repères de compétences (brevets). Rappelons que les compétences constituent un moyen de repérage des individus et de lisibilité de qualités humaines et non une fin.

La description linéaire et exhaustive de compétences mises en pratique est de toute façon irréalisable. Lorsque cela devient une fin, les activités sont alors découpées, émietées et séparées. Les données tendent alors à perdre leurs significations et deviennent vite obsolètes.

Les pratiques montrent que l'élaboration d'un référentiel fiable est pratiquement impossible et laisse toujours échapper des cas particuliers. De plus, l'énergie dépensée est considérable et finalement le référentiel peu opérationnel⁸.

Par contre, l'impossibilité de séparer ou de décomposer les « constituants » d'une réalité complexe n'empêche pas le repérage ou la distinction. *Gingo* permet d'instrumenter ce type d'approche. *Gingo* permet en effet de rendre visibles les multiples rapports individu/collectif et les liens entre compétences en résultant, sans mutiler les différences individuelles. Un arbre permet de situer et distinguer les individus les uns par rapport aux autres et de rendre visibles et activables les liens qu'ils tissent entre compétences⁹. Un arbre offre la possibilité de donner sens aux profils individuels et aux compétences en tenant compte de leurs rapports aux autres.

Gingo permet ainsi de construire des topologies de compétences plutôt que des référentiels¹⁰.

Un arbre est donc généré de telle sorte qu'un blason, image singulière et relative d'un individu, soit le moins déformé possible par la représentation collective. Et l'arbre référent correspondant est dynamique, il se modifie au cours du temps au fur et à mesure des participations individuelles : il est coévolutif des pratiques sociales. Ainsi le référent, par rapport auquel les individus se situent, n'est pas normatif : il est la résultante des effets produits par un ensemble d'individus.

Nous verrons en deuxième partie quelle est, pour ce faire, la logique de structuration d'un référent, d'une topologie de compétences produite à l'aide de *Gingo*.

2. LOGIQUE DE CONSTRUCTION D'UN ADC ?

Un AdC représente un espace continu qui dépend des apports des individus. Cette représentation connecte en effet potentiellement un brevet quelconque à un autre brevet, et chacun des repères ne renvoie pas forcément à un repère de même nature. Le lien entre deux brevets n'est pas thématique a priori mais dépend des listes ordonnées exprimées par les individus.

L'architecture d'un AdC est ainsi hypertextuelle et permet de dépasser le système arborescent, système à niveaux hiérarchiques et superposés, structuré de telle sorte qu'un élément n'y reçoit de l'information que d'une unité supérieure et à partir de liaisons préétablies.

Pour ce faire, le mode de structuration d'un AdC est la contextualisation. La mise en place d'une « grammaire » pour le formatage des brevets facilite des effets de contextualisation d'autant plus riches et significatifs.

⁸ La démarche consistant à demander à un groupe d'experts/consultants de mettre trois ans à construire un référentiel, qu'eux seuls comprennent, orienté vers le passé et non vers un devenir possible a montré ses limites. De plus, les méthodes utilisées détachées des dynamiques sociales favorisent un retour à une logique statique alors que l'objectif de la logique compétence est justement de s'en écarter.

⁹ La richesse d'une entreprise est-elle lisible dans une liste de compétences décrites avec précision ? N'est-elle pas plutôt évaluable dans les combinaisons actuelles et potentielles que les individus font entre ces compétences ?

¹⁰ Rien n'empêche bien sûr d'utiliser et d'exploiter des référentiels existants pour construire des topologies.

2.1. Le mode de structuration d'un AdC est la contextualisation

Une carte (un AdC) n'est pas le donné d'un inventaire préstructuré mais se construit par contextualisation d'opérations structurantes¹¹. Une opération structurante est l'inscription dans l'arbre ou la modification par un individu d'une liste ordonnée de brevets (blason). L'architecture de la carte ne précède pas les individus, elle émerge à partir des interactions entre blasons¹², sans compartimentage prédéfini. La structure d'un arbre n'est pas littéralement préexistante aux opérations de repérage et d'identification mais s'élabore, se construit en même temps que s'effectue cette opération. Ainsi une carte ne prédétermine pas l'image d'un collectif, elle ne le fixe pas dans un corps (ou une norme) une fois pour toute, mais dépend des effets produits par les individus qui la composent.

Pour ce faire, la contextualisation consiste à mettre en correspondance un ou plusieurs brevets avec d'autres et à leur donner ainsi un sens renouvelé (tel un mot qui prend un sens différent selon le contexte dans lequel il est utilisé). Le contexte d'un brevet X est constitué d'un ensemble de brevets rapprochés par des individus qui ont quelque chose à voir avec X. Un contexte est composé d'une combinaison de brevets mis en rapport par l'expression des individus de leur liste ordonnée de brevets.

Un contexte varie d'une zone sur un AdC à l'AdC entier. Des fonctions de *Gingo* permettent de simuler des contextes : AdC de sous-population (simulation à partir d'un groupe d'individus : l'arbre des personnes composant le service d'une entreprise par exemple) ou AdC de groupement de brevets (par exemple faire une carte en n'utilisant que les brevets appartenant à un domaine : l'arbre des compétences en informatique par exemple).

Une carte n'est donc pas seulement du donné mais du construit. Une carte est affaire de performance plutôt que de compétence prétendue ou requise. Mais cette approche n'exclut pas l'utilisation de données : un emploi-type ou un métier par exemple. C'est juste une question de méthode : l'intérêt est de toujours reporter une norme sur une carte et non l'inverse. Un emploi-type est en effet à interpréter selon une relativité temporaire ou sinon il risque de bloquer toute issue. Une fois prescrit ou institué, un emploi-type risque en effet de ne reproduire que lui-même quand on croit qu'il reproduit la réalité de pratiques de travail.

Un emploi-type prendra ainsi sens à un moment t , s'il est reporté sur une carte, c'est-à-dire relativisé aux compétences effectivement portées par les personnes exerçant l'emploi.

Pour ce faire, il s'agit de sélectionner dans l'arbre la collection de brevets correspondant aux compétences requises par l'emploi-type concerné. Et des opérations de recherche par proximité et de simulation permettent à l'utilisateur de questionner l'emploi en rapport aux pratiques réelles de travail.

On évite ainsi de rentrer dans une logique exclusive de la norme. Il est essentiel de pouvoir mettre à jour un emploi-type (ou un référentiel) en fonction des pratiques sociales et ainsi d'éviter de revenir à des logiques statiques type poste.

2.2. Pour une grammaire de la reconnaissance

La contextualisation d'un repère peut s'effectuer si le signe en question est décontextualisable, c'est-à-dire utilisable en dehors du contexte de sa production. Un repère n'a pas intérêt, par nature, à être exclusivement attaché à un contexte très spécifique¹³. La signification d'un repère ou d'une liste ordonnée de brevets doit en effet dépendre des liens qu'ils tisse avec d'autres repères. Cela facilite ainsi des rapports de signification et d'association possibles entre un repère et n'importe quel autre. Les interprétations et analyses sont ainsi plus riches en possibilité et permettent une exploitation des données en fonction des besoins du moment.

Pour ce faire, la constitution d'une « grammaire » de la reconnaissance devient alors pertinente pour la constitution de repères communs. La grammaire renvoie au découpage d'activités en éléments descriptifs de compétences. Ces repères, des brevets, sont utilisés en séquences, combinaisons, chaînes ou composés signifiants divers à des fins de repérage et de différenciation des individus. Un parcours individuel ou un emploi-type sont par exemple exprimés et formalisés par une combinaison de brevets.

¹¹ Lire à ce propos de la distinction entre le concept dynamique d'opération structurante et le concept d'inventaire structuré [cf. Paul Ricoeur, 1969, p. 90-95].

¹² Cf. articles de Christophe d'Iribarne et Emmanuel Sulzer.

¹³ Exemple d'unité d'information très contextualisée à son moment de production : « utiliser word 5.1 pour taper une lettre de réclamation à un fournisseur de photocopieurs ».

Et un brevet prend un sens selon le contexte dans lequel on le plonge : un parcours, une histoire de vie, une situation, une entreprise, un service, un processus de production, un type d'emploi, un bassin d'emploi, un secteur professionnel.

Chaque combinaison de brevets aura un sens différent et les éléments prennent une valeur distincte dans chaque combinaison¹⁴.

Par exemple la liste ordonnée¹⁵ de brevets dont les intitulés sont « Animer un groupe d'adultes », « Utiliser des techniques de jeux », « Pratiquer des techniques de dessin artistique », « Utiliser des supports multimédia », « Connaître le domaine de la sociologie des organisations », « Négocier un contrat », « Capacité d'écoute », « Recueillir des témoignages » donne valeur aux activités d'une personne en « emploi-jeune ».

Et le brevet « Animer un groupe d'adultes » prendra un sens différent s'il est lié à des brevets de management en entreprise industrielle ou s'il est lié à une expérience d'éducateur de rue.

Le rôle essentiel d'une « grammaire », logique combinatoire, est aussi de faciliter le partage de brevets. Un arbre rend alors visible les brevets partagés entre individus tout en respectant et valorisant la singularité du portrait de chacun¹⁶. La visualisation de zones de partage sur un arbre est extrêmement pratique pour comprendre une organisation. Une telle mise en scène des brevets facilite en effet la mise en évidence des différences et des proximités entre individus dans leur rapport à un collectif.

3. USAGES SOCIAUX DES ADC

Un AdC constitue un support commun de communication à trois types d'acteurs : les « individus » qui portent les compétences, les « employeurs » qui les mobilisent et les « experts » qui mettent à disposition des ressources pour transformer des compétences. Une personne peut passer d'un rôle à l'autre : par exemple un utilisateur ayant inscrit son blason en tant qu'individu se connecte à la carte en tant qu'employeur car il prend la casquette de chef de projet.

Un AdC est un support collectif. C'est en même temps un lieu d'implication individuelle et un lieu d'accompagnement (management) et d'analyse (stratégie).

3.1. Intérêt d'un support collectif pour l'accompagnement de politiques de changement

P. Zarifian montre comment le développement d'espaces de participation et de coopération forte est essentiel pour la mutation du travail en cours [Zarifian, 1996].

Or les expériences fondées sur le droit d'expression des salariés et l'ouverture d'espaces de communication entre des acteurs que la division du travail habituellement sépare, issues notamment de la loi Auroux (1982) et des cercles de qualité n'ont été que très rarement satisfaisantes [Martin, 1990]. Leurs effets n'ont été que conjoncturels ; il n'y a pas eu d'ancrage du projet organisationnel dans la réalité quotidienne des pratiques de travail (voir aussi les études de l'Agence nationale pour l'aménagement des conditions de travail (ANACT) à ce sujet).

Deux raisons principales expliquent l'essoufflement de ces démarches :

- Le manque de politique d'ensemble et de mise en synergie des actions ; chaque acteur a en effet une vision éclatée de la situation.
- Le manque de valorisation de la participation aux microdécisions.

Les transactions en cours de négociation ne sont en effet pas garanties car elle ne donnent pas lieu à des contrats formels et ne font pas l'objet de traces visibles, mises en commun et partagées. Ainsi lorsqu'un acteur exprime son point de vue, aucun moyen n'est donné à la représentativité et à l'étayage réciproque d'opinions. Il y a déficit de visibilité, de formalisation et de capitalisation des points de vue des acteurs. Ainsi le management apparaît comme seul garant des fonctionnements et l'expression des salariés comme dérisoire. En bref le problème majeur de ces dispositifs participatifs a été celui des supports collectifs : inexistantes ou non pérennes.

¹⁴ Il s'agit du principe de double articulation propre à la constitution d'un langage.

¹⁵ L'ordre de succession des brevets dans une liste est porteur de sens et est structurant de l'arbre. Il dépend de l'objectif du projet instrumenté par *Gingo*. Par exemple pour un objectif d'aide à constitution d'équipe, l'ordre pourra être l'ordre de préférence des compétences.

¹⁶ 10 brevets permettent d'élaborer 10 listes différentes ordonnées de brevets !

Gingo offre des moyens opérationnels de mise en place participative de supports collectifs, lieu d'expression et de régulation de dynamiques sociales.

3.2. Un AdC, lieu d'implication et de prise de conscience

« L'homme est médié par les objets dans la mesure même où les objets sont "médiés" par l'homme »¹⁷.

Un AdC favorise un rapport actif à l'information. Lorsque des individus utilisent *Gingo*, le fait de faire, de participer, d'explorer, de découvrir une carte, c'est aussi prendre conscience des repères qui la composent et de son positionnement quant à un collectif choisi. L'AdC, support commun, montre que la contribution de chacun est respectée (trace du blason) et que la construction est collective (évolution de l'arbre).

Un AdC facilite alors une vision globale, distanciation et orientation tout en permettant l'implication des individus pour sa construction. Un AdC permet ainsi au sujet une appropriation accrue de son rapport à soi et de son rapport aux autres tout en instaurant un climat de valorisation réciproque¹⁸.

Les usages d'un AdC favorisent dans ce sens des dynamiques de compréhension réciproque des rôles de chacun – fondement de la mutation du travail en cours. Un individu peut découvrir, choisir et développer les conditions à la fois de son intervention dans des processus de coopération (et de production) et de sa subjectivisation (son développement personnel).

3.3. Un AdC, lieu d'analyse du travail¹⁹ et d'accompagnement

En prospective, on sait que les pratiques de demain sont lisibles dans des pratiques sociales actuelles encore marginales. Un AdC rend visibles les signaux faibles tout en donnant une vision des grandes tendances. Ainsi les compétences nouvelles, rationalité en acte, sont rendues visibles. Un AdC permet de mettre en évidence de nouveaux agencements de compétences, nouvelles activités en devenir.

Afin de faciliter des analyses de compétences, un AdC permet une exploitation interactive²⁰ et hypertextuelle de l'information.

Un AdC ouvre un espace d'interprétation de l'évolution de pratiques de travail²¹.

L'interprétation d'une carte peut notamment se faire :

- à partir de la mise en correspondance de configuration de repères de compétence et d'emploi-type, métier ou objectif stratégique par exemple.

On pourra ainsi visualiser l'arbre de l'ensemble des personnes qui exercent l'équivalent d'un emploi d'agent de maîtrise. L'arbre donne des informations aussi bien en termes de contenu que d'architecture de l'espace de compétences correspondant. Il est alors possible de visualiser les distances entre un « squelette métier »²² donné ou un emploi-type (son noyau, sa variabilité et son élasticité²³) et ce que font effectivement les individus concernés. Et la carte permet ainsi de s'adonner à des jeux de dialectique méthodologique.

- à partir de la connexion de repères de compétences entre eux.

¹⁷ Jean-Paul Sartre, *Critique de la raison dialectique (précédé de Question de méthode), théorie des ensembles pratiques*, NRF, Paris, 1967, p. 165.

¹⁸ Valorisation de soi/reconnaissance de l'autre.

¹⁹ Cf. article d'Olivier Liaroutzos.

²⁰ Un AdC s'analyse par un rapport actif à l'information. Ce n'est pas une image statique. Un AdC prend sens en produisant une succession de simulations par exemple.

²¹ Concernant l'emploi d'agent de résidence, on pourra par exemple constater un lien entre les brevets « Entretenir des espaces verts », « Faire de la maintenance de matériel » et « Avoir un rôle de médiation sociale ». La connexion entre ces unités s'explique de la façon suivante : des individus ont exprimé le fait que, tout en ayant des activités de jardinage, ils orientent des gens vers des associations de quartier. Cela peut signifier l'évolution de l'emploi vers des fonctions de médiation.

²² Bertrand Schwartz.

²³ Nicole Mandon.

Un ensemble de brevets formant une zone sur une carte, c'est-à-dire une configuration de brevets rapprochée par l'expression d'individus, peut être interprété comme un nouveau métier émergent ou un métier existant en transformation.

Par exemple « Animer un groupe d'enfants », « Réaliser des pages WEB », « Connaître les techniques de base de maintenance d'un ordinateur », « Animer un atelier d'écriture », « Connaître la culture RAP », « Utiliser un logiciel de traitement d'images », sont des intitulés de brevets proches sur une carte. Ces brevets ont été rapprochés par l'expression d'individus. Diverses opérations sur la carte nous indiquent que de nouveaux emplois émergent. La mobilisation de compétences de médiation permettent l'actualisation de compétences techniques qui s'inscrivent dans une dynamique sociale.

CONCLUSION

Rendus visibles, partagés, situés, reconnus et utilisables, des repères de compétences deviennent des objets de prise de conscience et de médiation sociale qui jouent un rôle actif dans la structuration des représentations : ce sont des repères qui orientent l'individu dans son rapport à soi et dans son rapport aux autres.

Rendre visibles les compétences et les rapports qu'elles entretiennent est aussi un moyen de formaliser des « grappes » évolutives de microcontrats sociaux implicites entre les membres d'une organisation. Une carte constitue ainsi un lieu de régulation de l'organisation du travail et permet la mise en place de stratégies gagnant/gagnant. La construction collective d'une carte et son utilisation partagée facilitent en effet la confluence des intérêts mêmes des différents salariés et de ceux du management tout en s'assurant que les objectifs de l'entreprise soient visés.

Se pose aussi le problème de la validation des acquis de compétences. Quels sont les différents types de protocole d'accord qui rendent fiables le lien entre un brevet ou une combinaison de brevets et un individu ? Ensuite se pose le problème de l'évaluation (dans le sens *donner une valeur à un objet*). La contextualisation et la visibilité des usages sociaux offrent des outils de mesure de la valeur d'une compétence et de son mode de validation. Et *Gingo* permet d'ouvrir un espace où cohabitent différents modes de validation de compétences.

Concernant l'organisation du travail, la cartographie autorise des effets d'explicitation et de dévoilement de la réalité sociale en rendant visibles les richesses humaines et leurs liens. La représentation topologique de l'ordre social ainsi réalisée peut aller de pair avec une opération ou de renforcement ou de déconstruction-reconstruction de cet ordre et des « règles du jeu » sociales²⁴. Il s'agit de savoir avec quelle visée exploiter la carte. Les choix méthodologiques se situent entre deux pôles politiques :

1) La carte sert à adapter les personnes à des emplois nouveaux ou anciens correspondant exclusivement aux besoins de commanditaires. La formation consiste alors à enseigner à l'individu le comportement requis pour un rôle prédéterminé. Cette logique peut mener à homologuer ou certifier des compétences sociales, requises par exemple dans des emplois de vente, telles l'amabilité, la sympathie, l'attention, la compassion. Et pour accéder à tel emploi de vendeur, il s'agira de s'inscrire à un cours pour professionnaliser sa façon de sourire. Injonction contradictoire ! Ces compétences n'ont de sens et de productivité que quand elles sont spontanées et désintéressées²⁵.

2) Ou alors la carte peut être exploitée comme moyen pour favoriser l'autonomie du sujet se produisant et produisant des liens sociaux à partir du développement de ses activités.

La valorisation des richesses humaines est alors un moyen de transcender les fonctions productives de l'entreprise et de rendre irréductible le potentiel humain à celles-ci. À partir de la lecture de la carte, une configuration de brevets peut alors s'interpréter comme porteuse d'activités, actuelles ou potentielles, apportant satisfaction aux individus et permettant la prise en charge collective de besoins sociaux. Il s'agit alors d'accompagner l'émergence de formes d'emploi discontinues, flexibles, évolutives donnant naissance à de nouvelles formes de rapport à la connaissance et de rapports sociaux.

²⁴ Les projets instrumentés par *Gingo* peuvent avoir des objectifs divers : élaboration collective de plans de formation, aider à la constitution d'équipes, piloter un changement organisationnel, partager le temps de travail, créer de nouveaux produits, mettre en réseau des PME pour répondre à des appels d'offre, impulser des pratiques de formation réciproque, rendre acteurs des jeunes de leur orientation, valoriser des compétences transversales, évaluer les emplois-jeunes, mettre en cohérence et assembler des référentiels de compétences.

²⁵ Les compétences sociales peuvent par contre être reconnues socialement par des systèmes de cooptation ou d'accréditation fondés sur la confiance.

Un AdC rend possible de nouveaux modes de rapport aux savoir et de rapport aux autres à travers le partage de connaissances.

Arbres de connaissances et analyse des données : une expérimentation sur données textuelles

Emmanuel Sulzer, Céreq

Les arbres de connaissances sont souvent présentés comme un système susceptible de traiter une grande quantité d'informations tout en préservant la singularité de chacune d'entre elles ; une telle capacité instrumentale des arbres ne peut manquer de susciter la curiosité d'un utilisateur de système d'analyse des données, et l'inciter à juger sur pièces des fonctions de traitement du logiciel Gingo. Le choix des données textuelles se justifie ici d'autant mieux que celles-ci posent des problèmes aigus de perte d'information par les procédures de catégorisation statistique. Les analyses menées en parallèle sur un même corpus de données suggèrent que, si Gingo peut (sous certaines conditions) constituer un instrument de visualisation synthétique autorisant des manipulations aisées du corpus, son usage à des fins interprétatives doit faire l'objet de certaines précautions.

INTRODUCTION : LES ARBRES DE CONNAISSANCES INTERPELLENT L'ANALYSE DES DONNÉES

Interroger les arbres de connaissances dans leur aspect instrumental, un préalable logique

L'objet « arbres de connaissances » interroge le profane, au-delà de ses fonctions, parce qu'il peut être appréhendé sous trois aspects qui, s'ils peuvent paraître indissociables dans l'usage du logiciel tel qu'il est envisagé par ses concepteurs, s'avèrent sur le plan théorique totalement autonomisables, et a priori susceptibles de développements divergents : un outil informatique qui cartographie les données selon un algorithme non spécifié ; un instrument de relations sociales entre des personnes (usages « sociaux » comme objet de médiation, fonctionnalités de média interactif, cf. la contribution d'Anthony Frémaux) ; un instrument d'aide à la décision pour les gestionnaires de ressources humaines (ou directions opérationnelles) de par sa vocation de visualisation des compétences, susceptible d'être utilisé à des fins gestionnaires par des personnes non spécialistes de la compétences mais porteuses d'une conception implicite de celle-ci qu'ils importent nécessairement dans leur usage du logiciel (comme on peut le constater à la lecture des expériences décrites par Josiane Teissier).

Aussi cet objet ne manquera-t-il pas d'interpeller les sociologues comme les spécialistes de la question des compétences ou des technologies de l'information, ce dont témoignent les contributions rassemblées ici. Le point de vue plus restreint adopté dans ce texte est celui de l'utilisateur de systèmes d'analyse de données ; le postulat de départ est que la manière dont les données sont traitées dans *Gingo* doit être analysée indépendamment de la nature de celle-ci¹.

On laissera donc de côté le travail théorique sur les compétences, considérant qu'il n'est en rien « impacté » par les arbres de connaissances. Les interrogations autour du logiciel peuvent être traitées indépendamment des interrogations sur la compétence comme des problématiques de sa représentation sociale. Aussi notre propos dans ce qui va suivre sera-t-il axé sur les fonctionnalités du logiciel en matière de traitement des données, afin qu'une meilleure connaissance de cette dimension puisse éclairer celle de sa mise en œuvre en application à des objets particuliers.

¹ De ce point de vue, il convient de s'interroger sur le mode de représentation en trois dimensions - forme de l'arbre, divergences, coloration - d'un espace de données à n dimensions où n est le nombre de brevets, puisque qu'une liste de brevets peut être considérée comme un questionnaire à n questions binaires, donc équivalente à un codage disjonctif. Concernant la représentation sous forme d'arbre, seules deux possibilités sont recevables : soit cette cartographie permet des inférences sur les données, auquel cas des règles d'interprétation doivent être précisément énoncées ; soit la forme de l'arbre est entièrement contrôlée par l'introduction des données, et dès lors la valeur ajoutée en est uniquement visuelle (l'arbre entretenant alors avec les données le même rapport qu'un graphique avec un tableau). Des protocoles expérimentaux doivent alors être définis pour clarifier ce point : c'est l'un des aspects abordés dans la contribution de Christophe d'Iribarne.

Questions posées par l'arbre de connaissances à l'analyse des données et réciproquement

Le projet d'utilisation de *Gingo* dans une optique d'analyse de données soulève de nombreuses questions relatives aux conditions de mise en œuvre du logiciel et aux traitements opérés sur les données. D'abord en ce qui concerne le formatage des données à injecter dans l'arbre : la détermination de la forme des données est supposée moins contraignante que dans les analyses statistiques, mais l'idée même de traitement informatique impose une forme de catégorisation *a minima*. Si cette détermination est effectuée collectivement, comme cela est proposé par les auteurs, le groupe de référence sera seul porteur du sens des exploitations ; si en analyse classique, le groupe de référence est aussi porteur de sens², c'est le point de vue de l'analyste qui prévaut. L'aspect collectif de la démarche des AdC, en instituant le groupe comme autoréférentiel, comporte le risque de limiter la portée des résultats. Toutefois, cette question sera ici laissée de côté (on se reportera à la contribution d'Olivier Liaroutzos), en considérant la phase d'analyse comme potentiellement indépendante de la phase de formatage des données.

La question des données elles-mêmes pose davantage de problèmes : celui du nombre des brevets porté par chaque individu tout d'abord, dans la mesure où celui-ci n'est pas fixé, alors qu'il est susceptible d'influer sur la constitution de l'arbre ; en analyse des données, le même nombre de variables est relevé sur chaque individu. En conséquence, on supposera que l'arbre n'autorisera pas d'inférences sur les individus qui le constituent mais uniquement sur la résultante du cumul (car le positionnement des individus n'aura pas le même sens pour tous). Ensuite se pose la question cruciale de l'influence de l'ordre d'entrée des brevets sur la structuration de l'arbre, donc sur la nature des divergences au sein de celui-ci ; le sens à leur attribuer reste encore à définir.

Face à cet ensemble de questionnement, il semblait pertinent de procéder à une expérimentation centrée sur le traitement d'un corpus de données.

Une hypothèse, basée sur un premier contact avec le logiciel, était que celui-ci permettrait un traitement simultané des co-occurrences (par la structure de l'arbre) et des fréquences absolues (coloration). Compte tenu des présupposés de l'usage de *Gingo* (groupe de référence susceptible de porter le sens des résultats ; nécessité d'une normalisation *a minima* des entrées de données) communs à toutes les méthodes d'analyse de données, ce type de traitement semblait *a priori* adapté à des corpus de données individuelles formatées *a minima*, ou relativement normalisées (tels que les questions ouvertes d'un questionnaire ou les corpus de petites annonces). Cette hypothèse, liée à la disposition d'un corpus de données de ce type, a suggéré l'expérimentation présentée ici.

Un protocole d'expérimentation

Les données traitées lors de ce test sont constituées par les réponses à une question ouverte d'un questionnaire rempli par les candidats au concours d'entrée d'une école régionale des Beaux-Arts, dans le cadre d'une recherche doctorale¹. Le libellé de la question était le suivant : « Pour quelles raisons avez-vous choisi de postuler à l'école régionale des Beaux-Arts ? » Le questionnaire comportait par ailleurs une série de variables descriptives, dont certaines seront soumises à l'analyse exposée ici.

On posera comme base de l'expérimentation l'hypothèse que les réponses des candidats à la question portant sur leurs motivations sont susceptibles de se différencier en fonction de variables morphologiques telles que le sexe, l'origine sociale ou la série du baccalauréat.

Or, on se heurte ici à l'une des difficultés majeures de l'analyse statistique des données textuelles, notamment lorsqu'elle s'applique à des objets symboliques : la nécessité de catégoriser les unités sémantiques en fonction de critères explicites.

Car le signifiant est « par nature » multiforme, porteur de dénotation et de connotations elles-mêmes variables selon le contexte (encore ne s'agit-il que du contexte linguistique, le contexte pragmatique introduisant une dimension supplémentaire de complexité). L'incorporer dans une « classe de signification » implique *ipso facto* sa réduction à une univocité arbitraire mais justifiée par l'efficacité du procédé³.

² Vis-à-vis d'un critère par rapport auquel il doit être soit exhaustif, soit représentatif, soit aléatoire, si toutes les unités peuvent être considérées équivalentes au regard du critère d'intérêt.

³ Cette question se pose, à un moment ou à un autre, dans tout usage d'une catégorisation ; les débats autour de la nomenclature PCS en constituent un exemple bien connu.

Dans le cas qui nous occupe, ce problème se pose avec acuité : les listes de signifiants et de propositions dans lesquelles ils s'insèrent demandent, pour qu'un traitement statistique leur soit appliqué, un regroupement en catégories selon des critères qui doivent être spécifiés mais ne sont pas définis *a priori*. Ainsi, on choisira par exemple de regrouper des signifiants qui relèvent d'un même champ sémantique (art, artiste, artistique...) ou bien qui se rattachent à un référent analogue (métier, profession, travail...) en fonction du contexte⁴. Ce faisant, on se donne la possibilité d'un traitement statistique portant sur des variables telles que « Situe le discours dans le champ sémantique de l'art » ou « Fait référence à une activité professionnelle », que l'on pourra mettre en regard avec des variables nominales « classiques ». Un tel traitement autorise à coup sûr certaines inférences, dans le cadre de la structuration explicite des données, mais trouve la limite de son potentiel d'interprétation dans la réduction des signifiants à une signification univoque, celle de leur catégorie d'attribution. Le choix des catégorisations, et donc de la dimension d'interprétation, ne peut simultanément prendre en compte l'aspect sémantique et l'aspect syntaxique⁵.

La question, d'ordre essentiellement technique, que l'on souhaite poser ici peut en fait se dédoubler en une interrogation à deux niveaux : premièrement, dans une optique strictement comparative, on se demandera si l'AdC procède à une structuration particulière des données, qui suggérerait d'autres inférences que celles fournies par l'analyse des données classiques ; dans ce cas, il convient de procéder à la construction de l'AdC sur la base des mêmes données que celles traitées de manière traditionnelle ; deuxièmement, tenant compte du fait que l'AdC est supposé rendre (graphiquement) lisibles les singularités individuelles, permet-il des inférences plus vastes, portant sur des éléments particuliers, c'est-à-dire non réduits à des classes de signification ? Dans ce deuxième cas, l'AdC devrait être construit sur des données identiques mais non encore regroupées en catégories.

1. INTERPRÉTATION PAR LE TRAITEMENT STATISTIQUE

Les structures discursives, traduites par l'association de différents thèmes dans une même réponse, peuvent être quantitativement repérées par le décompte des co-occurrences des thèmesⁱⁱⁱ.

On peut ainsi reconstituer plusieurs « structures générales » du discours sur la motivation, qui pourraient se formaliser comme suit :

- recherche d'une option particulière, Communication ou Design ;
- apprentissage de techniques avec motivations personnelles ;
- apprentissage de la création avec motivations personnelles ;
- souhait d'approfondir la discipline artistique ;
- motivation personnelle pour la discipline artistique.

Les structures de co-occurrences les moins nettes permettent de dégager deux autres types de motivations :

- l'intérêt pour la « culture » lato sensu, qui s'associe avec presque tous les autres items ;
- la réputation de l'école, qui se présente comme une motivation univoque (rarement associée à d'autres items).

Pour poursuivre l'interprétation, dans le cadre de l'hypothèse de travail proprement sociologique énoncée plus haut, il convient alors de s'interroger sur les possibilités de rapprochement entre ces formes de discours et les caractéristiques des individus.

Les variables considérées ici comme pertinentes (du fait de leurs effets constatés sur d'autres phénomènes) sont le sexe, l'origine sociale et géographique⁵, et la série du baccalauréat. Considérées simultanément, ces quatre variables permettent de distinguer des sous-groupes au sein de la population : si le baccalauréat A3 concerne l'ensemble des catégories, le baccalauréat F12 est nettement lié à l'origine populaire et rurale ; les baccalauréats économiques et techniques concerne les catégories intermédiaires, tant en termes d'origine sociale que géographique ; les baccalauréats scientifiques (pour les garçons) et littéraires (pour les filles) se rattachent davantage aux classes supérieures urbaines.

La mise en relation des éléments discursifs avec ces variables morphologiques au moyen de l'analyse factorielle permet de constater une double opposition : d'une part entre les classes supérieures, plus proches des items dits « structurants », et les autres catégories plus proches d'items « autonomes »

⁴ On perçoit d'emblée les problèmes que pose et les limites qu'impose une telle approche, par exemple vis-à-vis du terme d'artiste qui relève de ces deux catégories potentielles.

⁵ Celles-ci étant appréhendées sous une forme réduite à trois modalités : classes populaire, moyenne et supérieure dans le premier cas ; urbaine, intermédiaire ou rurale dans le second.

(Nantes, Réputation, Option) ; d'autre part entre les classes populaires qui s'associent aux items « Option » et « Com-design », et les classes moyennes qui s'associent à « Nantes » et « Réputation ». L'examen des tableaux croisés (tableaux 2 à 5) pour chaque variable permet de préciser ces différenciations⁴.

Conclusion : liaisons statistiques entre les données

L'examen des tableaux (présentés en annexe) montre bien la difficulté que l'on rencontre lorsque l'on cherche à établir des liens entre une série de variables dont certaines sont fortement corrélées et d'autres très faiblement. L'approche des variables par paires dans les tableaux croisés permet cependant, *a minima*, la mise en relation entre chacune des variables morphologiques et la variable discursive, qui conduit à repérer des relations entre formes employées et caractéristiques sociales. L'analyse factorielle des correspondances, autorisant une prise en compte simultanée de plusieurs variables, permet de repérer des groupes, caractérisables à la fois par les variables morphologiques et par les items discursifs : ainsi le groupe des individus d'origine rurale et populaire qui se relie au baccalauréat F12 et aux items « Option » et « Com/Design » ; le groupe marqué par une origine socialement élevée et urbaine qui se relie, moins nettement toutefois, aux items « Personnel », « Apprendre » et « Créativité » ; le groupe issu des classes moyennes, originaire des villes moyennes de la région, privilégiant les items « Nantes » et « Avenir ». L'item « Réputation » semble quant à lui commun aux classes moyennes et supérieures lorsqu'elles s'associent aux baccalauréats généraux. Cependant, il s'avère délicat de poursuivre une telle interprétation en termes de construction de profils types, car, comme on l'a dit plus haut, les différentes variables morphologiques interfèrent entre elles et si, prises séparément, elles s'associent bien avec certains items discursifs, ces associations ne se retrouvent qu'imparfaitement dans la prise en compte simultanée de plusieurs variables. Aller plus loin dans une analyse qualitative supposerait ici de revenir aux données brutes, en balayant à la fois les différentes réponses et les caractéristiques de ceux qui les ont fournies. C'est à ce stade, où la recherche d'un ordonnancement au sein de données disparates pose problème, que l'on peut interroger la structuration apportée par l'AdC.

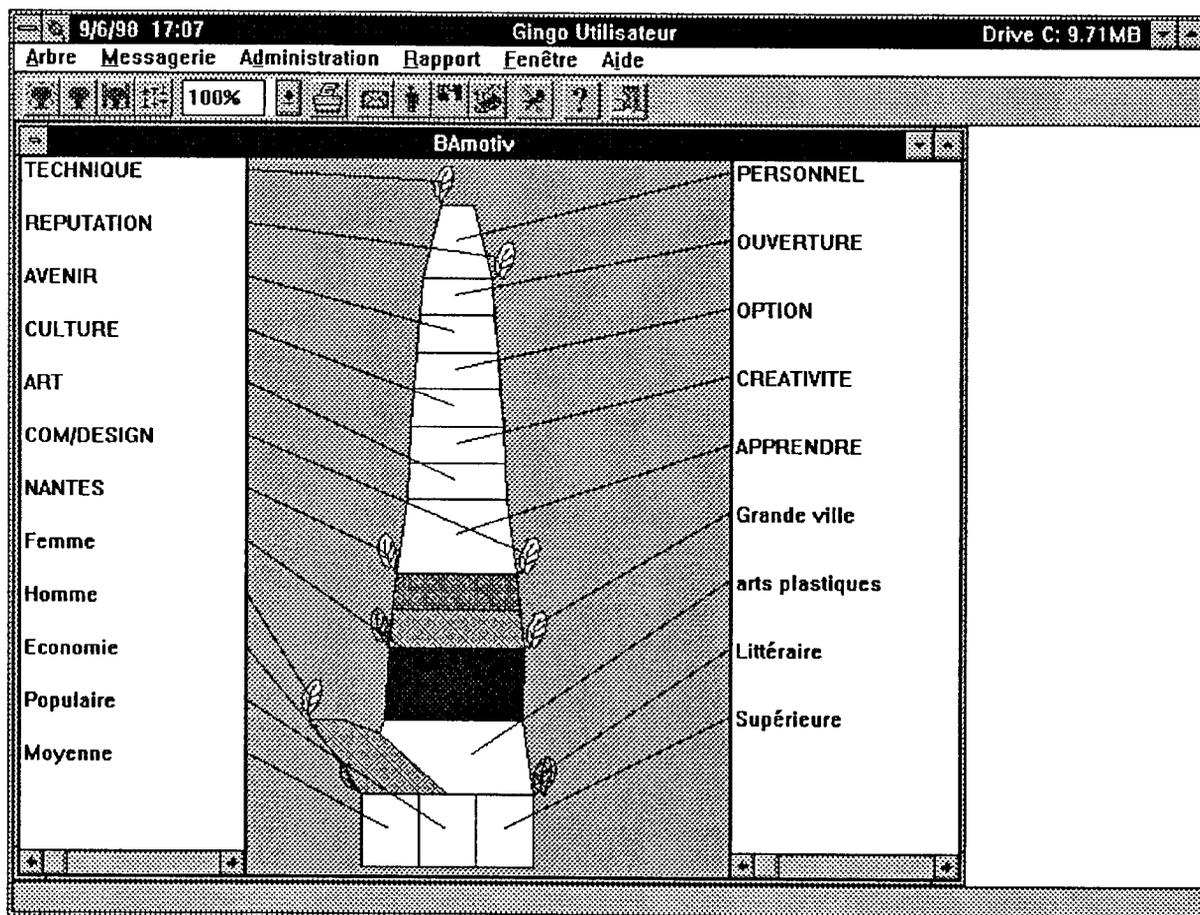
2. INTERPRÉTATION PAR L'ARBRE DE CONNAISSANCES

2.1. Forme générale de l'arbre : l'effacement des marges statistiques

Or, au premier abord, c'est-à-dire lorsque l'on observe la forme de l'arbre (schéma 1) résultant de l'importation des données qui viennent d'être décrites, ce qui frappe est l'absence de traduction graphique des relations entre les différentes variables. La structure de l'arbre est, on le sait, liée à l'ordre des brevets (variables) dans les listes qui constituent les blasons (individus) ; de ce fait le choix fait lors de la construction des données a été de placer en tête de liste les variables « archéologiques » (origine sociale et géographique, sexe, série du bac) et de les faire suivre des variables discursives. Logiquement, c'est donc l'origine sociale selon ses différentes modalités qui constitue la base du tronc, tandis que les éléments de discours forment le haut de l'arbre, mais la présence d'une unique branche (bifurcation) pose question : tout se passe comme si les écarts à l'indépendance entre variables, qui sont l'expression de tendances marginales, ne pouvaient être représentés dans l'arbre puisque dans tous les cas les items discursifs sont précédés d'éléments morphologiques, qui forment donc des « points de passage » obligés, les brevets liés au sexe et à l'origine sociale engendrant nécessairement les brevets liés au discours. Dans ce cas de figure, le traitement des données par l'arbre semble faire fi de la statistique, et agrège les éléments individuels de telle sorte que les variations mineures dans la population totale n'apparaissent pas. Curieusement, si certains éléments semblent se séparer de l'ensemble (les baccalauréats techniques et F12 et le sexe masculin), et ce d'une manière relativement cohérente avec les données initiales, ces brevets forment à eux seuls une terminaison, et n'engendrent aucun des brevets discursifs, ce qui pose problème dans la mesure où tous les individus présents dans l'arbre détiennent ce type de brevets. Le repérage de liens généraux entre les variables s'avère donc impossible par cette seule lecture⁵.

⁴ Ce constat renvoie directement à la question des ruptures de symétries mises en évidence par Christophe d'Iribarne ; des configurations apparaissent dans l'arbre sans que les données d'entrée ne le laisse prévoir. L'arbre présenté ici comporte une structure similaire à celle décrite pour ce point dans l'annexe de sa contribution.

Schéma 1 : Arbre d'ensemble à 27 brevets



L'hypothèse que l'on peut avancer ici quant à la faible structuration de l'arbre obtenu serait l'existence d'un « seuil » de structuration lié au rapport entre nombre d'individus et nombre de brevets, comme si trop peu de brevets, trop souvent partagés du fait d'un nombre élevé d'individus, nuisaient aux différenciations. À l'appui de cette conception, notons d'ores et déjà que la réduction du nombre d'individus présents dans l'arbre au moyen des simulations décrite *infra* permet de générer des arbres moins « monolithiques », avec davantage de différenciations.

La transformation de ce premier arbre en arbre fréquentiel (i.e. dans lequel l'ordre des brevets dans les listes est déterminé par leur fréquence) accentue encore cet effacement des marges statistiques, puisque ce sont alors les brevets les plus partagés (en l'occurrence ceux correspondant à la variable « sexe ») qui forment la base de l'arbre et engendrent l'ensemble des autres brevets, de telle sorte que la division en deux parties notée plus haut disparaît ici.

Il apparaît donc que la forme de l'arbre, en ce qu'elle est conditionnée par l'ordre de succession des brevets dans les listes, ne se prête pas à des interprétations de même type que celles de l'analyse statistique ; en effet celle-ci opère par la sommation et l'agrégation des variables en les considérant de manière simultanée, sans qu'un ordre soit établi entre elles. La structuration de l'arbre ne fournit pas d'éléments quant aux liens entre variables pour une population ou une sous-population. L'exigence de catégorisation qui rend possible l'analyse statistique semble a contrario préjudiciable au traitement des données par l'arbre.

2.2. Couleurs des brevets : la lisibilité des structures discursives par le « critère de structure »

Par contre, le mode de rapprochement des données par l'analyse des co-occurrences, qui avait conduit à distinguer entre des items autonomes et d'autres s'associant fréquemment entre eux trouve une traduction dans l'arbre en termes d'indice « structurel » (qui est fonction de l'engendrement et de la dépendance des brevets). Lorsque la couleur des brevets est déterminée par cet indice, on constate que ses valeurs sont plus fortes pour les items dits « structurants » (apprendre, culture...) que pour les items autonomes (Nantes, Com/design...); ces derniers sont par ailleurs présents sous forme de feuilles, c'est-à-dire de fins de liste. Il s'avère donc possible, par ce type de lecture de l'arbre, de reconstituer les structures discursives simples ou complexes des réponses, avec un résultat cohérent vis-à-vis de l'approche par les co-occurrences. Ce constat présente un intérêt certain quant aux capacités de l'arbre à opérer un traitement de données textuelles; toutefois, dans le cas présent, la question de l'ordre des listes constitue une limite, puisque cet ordre n'est pas en soi porteur de sens et que l'ordre alphabétique adopté influe nécessairement sur la position des brevets dans l'arbre, sans que l'on puisse en tirer d'interprétation. Ce problème se pose également dans le cas de l'arbre fréquentiel, puisque dans ce dernier cas l'ordre « d'entrée » des brevets est celui de leur fréquence d'occurrence, les brevets les plus partagés se situant alors plus bas dans l'arbre sans que l'on puisse attribuer un sens à ce critère d'ordre.

2.3. Les simulations améliorent la pertinence des interprétations

Les simulations, qui permettent de créer des sous-arbres ne prenant en compte qu'une partie des brevets ou des blasons, constituent un outil d'interprétation plus pertinent que la simple lecture de l'arbre, dans la mesure où elles autorisent des comparaisons entre différents sous-ensembles d'éléments librement constitués. Deux possibilités parmi d'autres vont être prises pour exemple.

Dans un premier temps, on utilise la simulation pour constituer trois sous-arbres correspondant à trois sous-populations en fonction de la variable « origine sociale » : les trois arbres obtenus présentent des formes très différentes, et associent les éléments de façon très variable. Une question se pose alors quant aux discriminations qu'opère le logiciel pour chaque sous-population et à leurs significations; la construction d'un plan factoriel pour chacun des groupes va confirmer le bien-fondé de cette différenciation, car il s'avère que la variable d'origine sociale induit une répartition bien différenciée des autres variables prises en compte. Quelle correspondance peut-on alors établir entre la structuration de l'arbre et celle du plan factoriel? Prenons l'exemple de l'une des trois sous-populations, celle des individus d'origine sociale élevée (cf. schéma 2) :

Oppositions du plan factoriel

	Sens positif	Sens négatif
Axe 1	Option / Com-design / sexe féminin / bac L	Culture / Apprendre / Créativité / Personnel / Avenir / sexe masculin / Bacs F12, B, technique
Axe 2	Nantes / Réputation / rural / Bacs A3, S	Ouverture, urbain, Bac L

Oppositions de l'arbre

Branche gauche	sexe masculin / Bac technique / urbain / Apprendre / Créativité / Ouverture / Personnel
Branche droite	sexe féminin / Bac A3 / rural / Nantes

Comme on peut le constater, la structuration de l'arbre pour cette sous-population rend visible certaines des oppositions entre variables de manière cohérente avec celles que l'on repère dans les quadrants du plan factoriel (schéma 3). Les associations les plus nettes sont conservées dans les deux cas, et une lecture voisine des données s'avère alors possible. Toutefois, le problème persiste en ce qui concerne les pondérations introduites par l'arbre selon l'ordre des listes, puisqu'ici c'est l'ordre alphabétique qui détermine l'ordre des items discursifs, et empêche d'interpréter leurs positions respectives. De plus, la couleur des brevets au sein de ce sous-arbre, considérée comme indicateur de fréquence, ne peut rendre compte de l'information introduite par leur contribution aux axes factoriels, qui peut être élevée (par exemple pour l'item « Option »).

Schéma 2 : Analyse factorielle de l'ensemble des variables pour la sous-population « Origine sociale élevée »

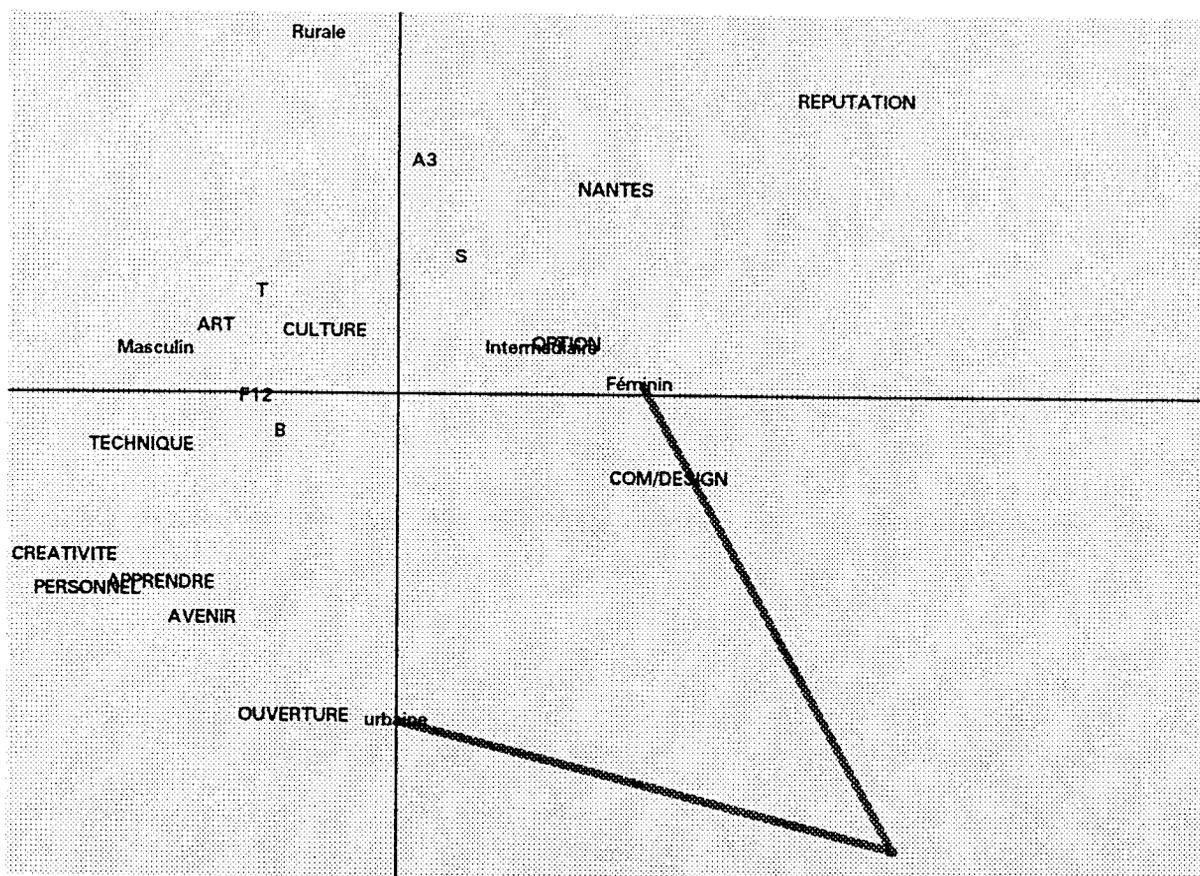
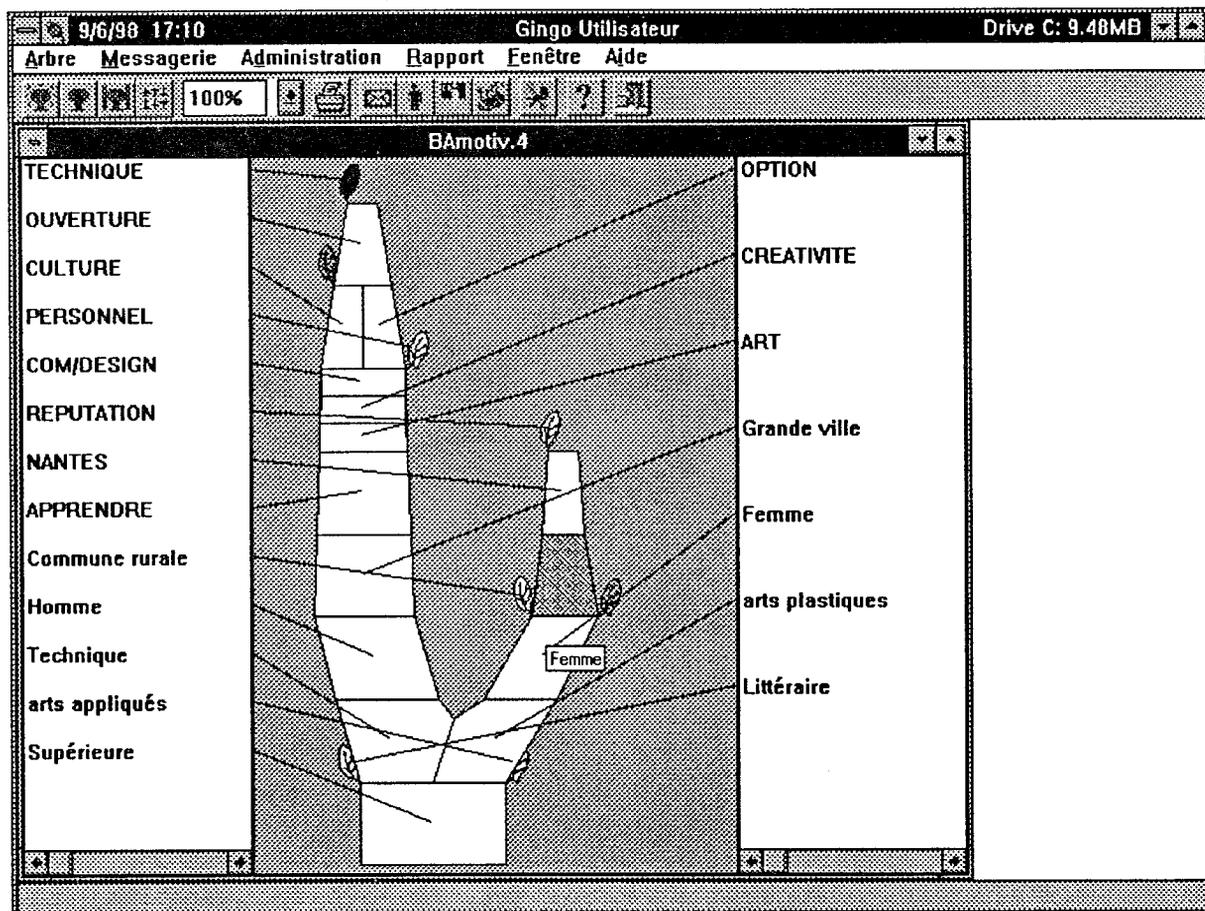


Schéma 3 : Sous-arbre de la sous-population "Origine sociale élevée"



Reste que les divergences dont rend compte le sous-arbre renvoient effectivement à des oppositions qui prennent sens pour l'interprétation des données. L'apparition de ces divergences constitue bien le signal de différenciations au sein de la population étudiée. Ce constat est corroboré par l'application du même principe : sous-arbre / AFC sur sous-population, mais cette fois à la variable sexe ; dans ce cas, les sous-arbres ne présentent pas de divergences (ils sont monolithiques comme l'arbre principal) et les structures d'opposition dans le plan factoriel sont très proches pour les deux sous-populations.

Que peut-on en conclure pour l'heure ? Tout au plus s'avancera-t-on à suggérer que la structuration des arbres, dès lors qu'un seuil minimal de différenciation est atteint, peut autoriser des interprétations portant sur les relations entre variables, avec toutefois la nécessité de maîtriser les effets de l'ordre des brevets (et en conséquence le sens qu'il peut recouvrir, et ce dès le stade de la construction de la base de données) et bien entendu l'ensemble des règles d'interprétations. Car si dans la lecture d'un graphe factoriel, les positions respectives des différentes variables et la valeur de leur contribution renvoient à une définition précise de la liaison statistique entre variables, les positions respectives des brevets dans l'arbre et leur coloration ne rendent pas intégralement compte de l'ensemble des interrelations (les

positions relatives sont, selon le mot de l'auteur, le produit d'une « négociation », dont le résultat n'est pas toujours spécifiable pour le profane : par exemple la position « terminale » de certains brevets pourtant reliés à plusieurs autres semble constituer une limite à l'interprétation, les structures d'interrelations complexes entre variables étant « négociées » de sorte que certaines dimensions ne sont plus visibles).

Dans un second temps, on s'intéresse à des sous-arbres constitués non plus par un brevet « exclusif » comme le sexe où l'origine sociale (ce qui a permis la comparaison entre des groupes d'individus) mais par des brevets partagés dont on va alors comparer les « contextes ». Cette manipulation permet par exemple d'isoler un à un les items discursifs pour constituer les sous-arbres des blasons qui les contiennent. Dans chacun de ces sous-arbres, il est alors possible de repérer les brevets les plus rarement associés à un item discursif, et donc de visualiser ses liens avec les autres brevets. Dans le cas qui nous occupe, ceci permet de reconstituer les structures discursives telles qu'elles ressortaient précédemment de l'analyse des co-occurrences, et de rendre compte des liens entre un item discursif et un groupe de variables ; par exemple, pour l'item « Option », le lien avec l'item « Com-design », l'origine populaire et rurale et le baccalauréat F12 ressortent nettement. La visualisation des exclusions est également possible dans chaque sous-arbre, par exemple le fait que l'emploi des items « Option » et « Com-design » soit fréquemment exclusif de celui des autres items discursifs ressort par la couleur claire de ceux-ci. Cette manipulation présente pour nous l'intérêt d'une comparaison des contextes entre les items ; toutefois la nature de l'information qui en résulte n'est pas différente de celle apportée par un ensemble de tableaux croisés, et s'apparente donc à une analyse multivariée. Un avantage fourni par l'arbre réside dans l'aspect dynamique de la visualisation de ces informations, puisqu'il est possible de visualiser progressivement les fréquences des différents brevets dans les blasons du sous-arbre. Cette manipulation effectuée de manière comparative sur différents sous-arbres permet une bonne prise de connaissance des données, et peut contribuer à en guider l'interprétation. Par contre, le sens à attribuer aux structures des sous-arbres construits pour les items discursifs s'avère plus délicat à faire émerger et à rapprocher des corrélations constatées plus haut ; ceci semble toutefois compréhensible dans la mesure où les items discursifs ont ici le statut de variable expliquée, alors que l'origine sociale utilisée précédemment constitue l'une des variables explicatives, raison pour laquelle elle a été placée en début de liste et les items discursifs en fin de liste. Or il semble bien que la structuration d'un sous-arbre construit sur un brevet de début de liste et discriminant des groupes ne puisse s'interpréter de la même manière que celle d'un sous-arbre construit sur un brevet partagé de fin de liste. Le fait est qu'un ordre différent dans les listes de brevets conduirait sans aucun doute à des interprétations très divergentes, comme le montrent les structures sans rien de commun des sous-arbres obtenus à partir de l'arbre fréquentiel⁷.

2.4. Lecture par blasons : la mise en évidence de proximités de profils

Les liaisons entre variables masquées par la structure de l'arbre ne peuvent alors être visualisées qu'au moyen de la sélection de blasons et de profils de proximité, où vont réapparaître des relations entre variables qui ne sont pas restituées dans la structure de l'arbre. Il est ainsi possible de chercher à repérer les blasons dans lesquels figurent certaines combinaisons de brevets, par exemple celles qui correspondent à des structures discursives telles qu'identifiées plus haut.

La démarche adoptée consiste d'abord à rechercher les relations entre les items discursifs (ou l'association de plusieurs d'entre-eux comme « Option » et « Com/design ») et les variables morphologiques, par le repérage successif des blasons contenant ces associations. L'absence de relation (exclusion) est instantanément lisible, puisque les brevets ne figurant dans aucun des blasons

⁷ Ces remarques attirent l'attention sur la construction du sens dans les relations entre variables, problème bien connu des statisticiens et qui se redouble, dans le cas des arbres, de la question de l'ordre des brevets. Car la détermination de liaisons entre éléments a toujours tendance à susciter des imputations causales ; or, si les données considérées sont des compétences, objet relativement peu maîtrisé sur le plan théorique, la question des causalités sous-jacentes aux liaisons se posera avec davantage d'acuité, car d'une part les questions posées ne seront pas de la même nature (le problème du partage ou de l'exclusivité par exemple, aura un sens très différent de celui qu'il a ici), d'autre part l'ordre de saisie de brevets de compétences devra être fondé sur une logique maîtrisée, de par le rôle que joue cet ordre dans l'interprétation et donc dans l'imputation de la causalité.

apparaissent en vert ; ensuite, la lecture systématique des différents blasons permet de repérer les configurations les plus fréquentes, ou au contraire de visualiser des associations originales⁸.

L'utilisation de la recherche par proximité s'avère plus délicate ; cette fonction des arbres consiste à sélectionner un blason ou un ensemble de brevets et à faire repérer par le logiciel les X blasons qui s'en rapprochent le plus. Là encore, l'utilisation d'une telle fonction pose la question de son usage, et de l'interprétation de ces proximités. Toutefois, les critères de rapprochement entre les blasons par les brevets qu'ils contiennent demeurent, à l'usage, imprécis⁹ : tout se passe comme si les brevets du début de liste, et dans une moindre mesure de fin de liste, jouaient un rôle plus important dans la détermination des profils¹⁰ ; on retrouve ici l'idée d'une « négociation » entre les différentes configurations, comme si le rapprochement se faisait à partir des extrémités des listes, ce qui laisse dans le flou les modalités de définition des proximités et en limite l'interprétation.

Cependant, il semble que la possibilité offerte par l'arbre de procéder à des recherches de proximités itératives (par exemple proximités sur certains brevets, puis proximités sur les brevets contenus dans les blasons ainsi repérés, etc...) permettent d'établir, à l'issue d'un certain nombre d'étapes, des rapprochements porteurs de sens entre des groupes de brevets. Cette fonctionnalité des arbres semble la plus prometteuse en matière d'interprétation, ainsi que de navigation dans le corpus de données, à condition toutefois que les règles de rapprochement entre profils soient mieux explicitées.

D'ores et déjà, nous pouvons mettre en avant le fait que la lecture par blasons permet une visualisation rapide des caractéristiques des individus identifiés par certains critères (brevets), ce qui permet un balayage des informations plus aisé qu'un retour à des données brutes. Cette mise en évidence de la fonction synoptique des arbres pour la visualisation d'un ensemble de données complexes nous conduit vers le deuxième temps de l'expérimentation, la construction d'un arbre sur la base des données non regroupées en catégories. Les brevets de ce second arbre sont donc constitués des mêmes variables morphologiques, mais les items discursifs sont ici plus proches des données brutes, puisqu'ils sont introduits dans l'arbre sans avoir été agrégés comme précédemment (voir l'annexe méthodologique pour le détail des opérations de classifications).

2.5. Une meilleure lisibilité pour des données peu agrégées

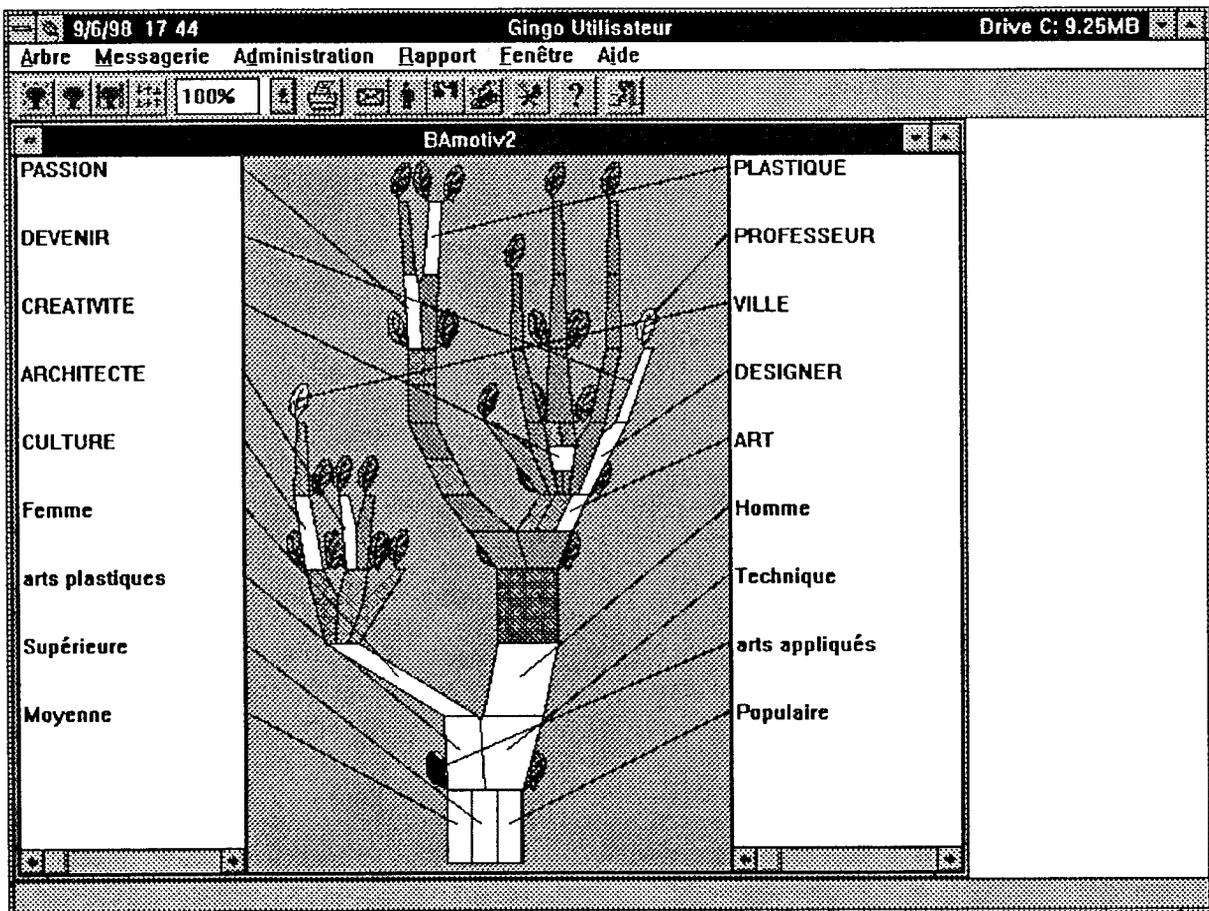
Le second arbre comporte donc le même nombre de blasons que le précédent, mais cette fois les brevets sont au nombre de 89. La question évoquée plus haut du seuil de différenciation selon le rapport brevets/blasons saute ici aux yeux, puisque dans ce cas l'arbre obtenu comporte de nombreuses branches (schéma 4).

⁸ Par exemple pour les brevets « Option » et « Com-design », les blasons comportent le plus souvent l'origine sociale populaire et moyenne, le sexe masculin, et rarement d'autres items discursifs. Un exemple d'association originale est le blason d'une femme d'origine supérieure, qui comporte également les items « Apprendre » et « Personnel ».

⁹ Si l'on s'intéresse de cette manière à un groupe bien repéré (ici par trois brevets), comme celui des hommes d'origine populaire bacheliers F12, on notera qu'il comporte 11 blasons, comportant en tout 13 brevets ; la recherche des 5 profils les plus rapprochés par ces 13 brevets fait ressortir que, s'ils sont tous d'origine populaire et de sexe masculin, aucun n'est bachelier F12, mais leurs blasons comportent souvent les items « Apprendre » et « Créativité ». Pour comparaison, on va rechercher les 5 profils les plus rapprochés par les 3 brevets de départ : dans ce cas, le baccalauréat F12 est également absent, et les items discursifs qui apparaissent sont différents (« Personnel » et « Technique » ressortent). Une interprétation hâtive serait de conclure que le brevet « Baccalauréat F12 » ne constitue pas un critère pertinent pour le rapprochement de ces personnes. En fait, les items discursifs qui ressortent ici sont plutôt ceux liés au sexe masculin, tandis que le baccalauréat F12 aurait dû faire ressortir les items comme « Option » et « Com/design ».

¹⁰ Pour vérifier ce dernier point, il est possible de procéder à l'expérimentation inverse, à savoir rechercher les proximités entre blasons contenant des brevets discursifs, par exemple « Option » et « Com/design » : dans ce cas, les 5 premiers individus repérés sont tous de sexe masculin, mais le baccalauréat F12 n'apparaît pas.

Schéma 4 : Arbre d'ensemble à 89 brevets



La première séparation isole les femmes des hommes, en même temps que les ruraux des urbains, et prend pour base le baccalauréat A3. La branche principale a dans sa base le baccalauréat technologique, et se divise ensuite en deux branches, l'une comportant principalement les brevets se rapportant aux options (communication, design), l'autre relativement confuse car se séparant en plusieurs branches correspondant chacune à la réponse d'un seul individu. En masquant ces derniers (par une recherche sur la valeur), on obtient un arbre plus lisible mais conservant la même structuration¹¹ : sa lecture permet à ce stade de repérer le lien entre les femmes originaires de villes

¹¹ Cependant, la multiplication des sous-arbres et le fait de masquer les brevets les moins partagés conduit à une limite, car cette réduction du nombre de brevets produit une réduction des différenciations qui rendent les interprétations aussi délicates que dans le premier cas.

moyennes et les items « Nantes » et « Ville » précédemment regroupés, et un lien au sein de la même branche entre « Design » et « Option »¹², qui n'apparaissait pas auparavant. Notons d'ores et déjà que, comme cela était pressenti, la lecture interprétative de l'arbre est facilitée par un rapport plus équilibré entre nombre de brevets et nombre de blasons (ici de 1 à 3), et un certain degré de partage.

Ces conditions étant réunies, les simulations permettent d'obtenir des sous-arbres plus lisibles : il est ainsi possible de repérer entre les brevets « Communication » et « Design » une différenciation liée au sexe et aux séries de baccalauréat ; cette lecture suggère que l'usage de l'arbre peut invalider des regroupements fondés sur une représentation *a priori* mais non empiriquement valides. En ce sens, l'aspect non statistique du traitement des données par l'arbre peut constituer un correctif vis-à-vis de l'exigence de catégorisation élevée en analyse des données.

Comme on le voit, la difficulté à rapprocher les interprétations semble liée à la nature du traitement mathématique appliqué aux données : l'approche statistique requiert un rapprochement des éléments constituant les variables, de sorte que le sens émerge de l'interpénétration des catégories, là où les arbres rapprochent des ensembles sur la base de leur ordonnancement. En ce sens, les interprétations qu'ils permettent quant aux liens existant entre les variables doivent être structurées en fonction de ce mode de mise en relation entre les données¹³. Si les différentes manipulations possibles sur les données d'un arbre confèrent à celui-ci une puissance synoptique indéniable, et s'il est vrai que celle-ci peut le cas échéant suggérer des mises en relation entre les éléments constituant de l'arbre, ces inférences ne constituent pas une « preuve » au sens épistémologique ; car si l'on peut objecter à cette conclusion le manque de maîtrise du logiciel *Gingo* par l'expérimentateur, il n'en reste pas moins que l'imprécision quant à la nature du traitement effectué par l'arbre s'oppose à ce qu'il puisse donner lieu à l'établissement de relations empiriquement définies.

CONCLUSION : DES INTERPRÉTATIONS ÉMERGENTES GUIDÉES PAR UN SAVOIR EMPIRIQUE

L'arbre de connaissances peut-il contribuer à l'interprétation d'un ensemble de données complexes ? On répondra dans une certaine mesure par l'affirmative, en soulignant comme une condition essentielle que les modalités de construction de l'arbre (type de données, ordre de saisie) et de son utilisation (opérations sur les données, connaissances détenues par l'utilisateur) soient maîtrisées dès le départ, ce qui implique qu'un objectif soit clairement défini en préalable à la construction d'un arbre. Ce constat d'ordre technique plaide pour une clarification des « règles du jeu », en écho aux besoins ressentis *in vivo* par les utilisateurs.

L'interprétation des relations entre éléments, qui est au cœur des interrogations présentées ici, doit résulter de la prise en compte des règles propres du système de traitement, qu'il s'agisse d'outils statistiques ou de l'AdC, mais n'est en aucun cas le résultat de ces traitements : le système fournit le cheminement des interprétations, pas leurs points de départ et d'arrivée¹⁴.

Les interprétations sur un corpus de données renvoient toujours à des questionnements plus ou moins explicites de l'analyste, orientés par la « connaissance diffuse » qu'il possède sur les données à traiter. De la même façon, les informations qu'apporte un AdC, en particulier par le biais des manipulations qu'autorise le logiciel (simulations), ne conduisent à des interprétations que lorsque celles-ci sont effectuées en réponse à un questionnement particulier, qui là aussi va tendre à se préciser au fur et à mesure que la connaissance des données s'accroît.

En ce sens, il semble essentiel que le cheminement des utilisateurs d'un outil tel que les arbres de connaissances puisse être guidé de telle façon que les questions posées à l'arbre trouvent des réponses argumentées, sur la base à la fois d'une connaissance du mode de constitution des données (voir le

¹² Ce dernier point ne manque pas d'intérêt, car il pourrait suggérer une non-pertinence du regroupement de « Communication » et « Design » dans le cas précédent.

¹³ Il en ressort logiquement que l'interprétation d'un arbre voit sa validité (et sa commodité) augmentée(s) lorsque l'ordre d'introduction des données est en lui-même porteur d'un sens explicite.

¹⁴ On remarque que l'arbre par lui-même ne produit pas de savoir sur les données, en partie parce que la forme de représentation en limite l'interprétation : l'espace généré par l'arbre est à trois dimensions quel que soit le nombre de variables, alors que pour n variables une AFC génère un espace à $n-1$ dimensions (ce point est également rappelé par C. d'Iribarne, qui note également qu'un arbre constitue un graphe planaire, ce qui n'est le cas pour l'AFC que de manière approchée). La difficulté à visualiser dans les arbres des relations complexes entre variables au-delà des systèmes d'oppositions semble liée à cette caractéristique.

débat autour de la définition des « compétences » à intégrer dans un arbre) et des modalités de mise en relation qu'opère le système (question mise en évidence et, espérons-le, quelque peu éclairée par ce qui précède).

Construction de la réalité et réalité de la construction

Le projet d'appliquer à un même ensemble de données brutes des traitements différents soulève par lui-même de nombreuses interrogations. En-deça de l'interrogation épistémologique sur la nature des opérations de catégorisation, inhérente à toute statistique et à tout traitement informatique (les arbres de connaissances n'échappent pas, on l'a vu, aux exigences techniques de mise en forme des données à traiter), qui se renforce des questions propres à l'analyse informatique du langage, c'est davantage la question de la spécificité des interprétations qu'appellent par leur nature même les différents outils que l'on voudrait souligner ici.

Ainsi, il s'avère à l'issue de l'expérimentation que des représentations graphiques résultant d'opérations mathématiques différentes appliquées au même ensemble d'éléments conduisent à des interprétations, non pas contradictoires mais parallèles, qui ne se recoupent que dans la mesure où l'utilisateur possède une connaissance suffisante de la nature et du sens intrinsèque des données brutes. La construction qu'opèrent les systèmes informatiques est une mise en forme du sens porté par les données, et renvoient donc à une réalité extérieure qui leur est toujours hétéronome ; en ce sens, il ne sont pas de purs artefacts, et les interprétations qu'ils permettent sont une lecture des « traces » d'un ordre sous-jacent. Mais la mise en œuvre conjointe de différents outils attire aussi l'attention sur la limite des capacités interprétatives de leurs utilisateurs : ainsi, si l'analyse factorielle requiert pour sa lecture une connaissance de son mode de construction valable en toutes circonstances, elle peut aussi donner lieu à des lectures intuitives suscitées par la seule forme graphique, celle-ci étant nécessairement restrictive du fait de la non-restitution visuelle de la multidimensionnalité ; de même les arbres de connaissances, non seulement appellent une lecture guidée par la connaissance des règles d'interprétation fournies (à défaut des modalités de construction), mais également une prise en compte, tout au long de l'interprétation, des différents paramètres susceptibles de modifier la structuration des données¹⁵, qui font des arbres de connaissances un outil dont l'utilisation n'est pas donnée une fois pour toute mais peut varier en fonction des usages auxquels on le destine.

En conséquence, on insistera ici sur les exigences préalables à l'usage interprétatif des arbres de connaissances : la maîtrise des règles de lecture, l'absence d'incertitudes quant aux modes de structuration et, ici comme ailleurs, un savoir préalable de l'utilisateur quant aux éléments contenus dans l'arbre et aux relations concrètes qui les relient, sont les conditions nécessaires pour éviter que les représentations graphiques ne puissent s'autonomiser des éléments empiriques dont elles sont censées rendre compte ; faute de quoi les outils informatiques portent en eux la potentialité d'utilisations fort éloignées de leur raison d'être, tant il est vrai que, selon le mot de Pierre Bourdieu, « *les usages sociaux d'un objet ne sont jamais inscrits dans son mode d'emploi* ».

A fortiori, dans le cas des arbres de connaissances, le « mode d'emploi » lacunaire (n'explicitant pas le mode de structuration des données) incite d'autant plus à l'interprétation spontanée des formes graphiques générées par le logiciel (phénomène constaté chaque fois que des utilisateurs découvrent un arbre). Si, dans le cas des approches statistiques, les référents mathématiques fixent la portée et les limites de l'interprétation, des bornes similaires semblent faire défaut, de notre point de vue, aux traitements opérés par les arbres. Si leurs fonctionnalités de navigation et de repérage dans un corpus de données semblent relativement transparentes, la lecture des représentations qu'ils proposent ne devrait pas faire l'économie (particulièrement dans l'optique d'une application à des objets symboliquement chargés tels que les compétences) d'un système de règles explicites susceptibles d'en guider l'interprétation.

¹⁵ Le réglage des indices des brevets par exemple, mais surtout le paramétrage du seuil de différenciation, sont des éléments susceptibles de faire varier les règles d'interprétation en cours d'utilisation.

ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE

ⁱ Nature et origine des données

251 individus ont fourni une réponse à la question. Une première mise en forme a été opérée lors de la saisie des réponses, en prévision des traitements ultérieurs : ainsi les réponses ayant trait à l'intérêt explicite pour la ville où se situe l'établissement ont ensemble été saisies sous une forme homogène. Les réponses comportant deux propositions distinctes sur le fond, séparées par un signe de ponctuation ou par une conjonction (par exemple : « diversité des options, réputation de l'école ») ont été saisies en séparant les deux segments de la phrase par le signe /. En effet, les traitements applicables aux réponses se basent sur un inventaire de chaînes de caractères dont la délimitation peut être choisie par la sélection des caractères séparateurs. L'inventaire peut ainsi comporter des phrases entières, des segments de phrases ou des mots seuls lorsque le séparateur espace est actif. Cette possibilité autorise la plupart du temps la saisie des réponses dans leur forme originelle, et l'établissement de classifications *a posteriori* du matériau linguistique (caractéristique qui spécifie l'analyse textuelle, même si les opérations appliquées ultérieurement aux données sont bien de nature statistique¹).

Pour des raisons de commodité et de précision, on adoptera ici une terminologie standardisée pour désigner les unités linguistiques prises en compte dans les traitements, du fait que les termes employés précédemment (mot, phrase, proposition) sont insuffisants pour spécifier ces unités de manière satisfaisante. Ainsi, on conviendra de désigner par « proposition » les réponses individuelles recensées sans application du séparateur « espace », par « forme » les éléments de la réponse classifiés avec le séparateur « espace », et par « forme signifiante » les formes conservées après extraction des modalisations et réduction des genres et pluriels. Le contexte d'une forme signifiante sera l'ensemble des autres formes significatives présentes dans une proposition, sans limitation particulière de la taille des unités de contexte (qui serait de peu d'intérêt dans la mesure où l'approche adoptée ici est de nature strictement lexicométrique). Par la suite, on désignera par « items discursifs » les regroupements de formes significatives permettant la constitution de variables statistiques.

ⁱⁱ Classification des données / constitution en variable

La première étape de traitement, nécessaire à la suite des opérations, consiste donc en un inventaire des réponses : dans un premier temps, l'utilisation d'aucun caractère séparateur permet d'obtenir les réponses de chaque individu dans leur intégralité, puis l'utilisation du séparateur « / » fournit la liste des différentes propositions énoncées par les répondants ; enfin l'utilisation du séparateur « espace » permet d'obtenir la liste des formes (syntaxiques) apparaissant dans le corpus formé par l'ensemble des réponses, ainsi que leur fréquence d'occurrence. Ces trois listes constituent les données brutes à partir desquelles vont être opérés les traitements à visée explicative.

À partir des 251 réponses individuelles, on procède d'abord à une extraction de l'ensemble des formes, desquelles vont être extraites les éléments syntaxiques (conjonctions, prépositions, etc.) pour aboutir à un premier ensemble de 148 formes significatives. Dans la mesure où certaines sont proches, soit qu'il s'agisse de synonymes, soit de déclinaisons d'un même terme (genres, pluriels, etc.), ces 148 formes peuvent être regroupées en 74. Le classement reste, à ce stade, dénué de dimension interprétative, puisqu'il ne se base que sur la proximité des signifiants et conserve donc des formes à faible (voire unique) fréquence d'occurrence. Ce classement pourra être utilisé pour la construction d'un arbre dans l'optique de la seconde expérimentation exposée plus haut ; cependant, il ne permet pas, compte tenu de la faiblesse des effectifs, de procéder à des traitements statistiques proprement dit.

Aussi on a choisi à ce stade de procéder à un regroupement sur la base de critères interprétatifs, en tenant compte de la signification des formes dans leur contexte. Par exemple, les formes relevant du champ sémantique de l'art (artiste, artistique, etc.) ont été regroupées avec celles renvoyant à la création, sous l'intitulé « Créativité » (à l'exception de la forme « art » sous cette simple expression, qui renvoie le plus souvent à l'art comme discipline d'enseignement ou comme option). Les regroupements opérés pour passer de 74 à 12 catégories sont les suivants :

APPRENDRE : apprendre ; enseignement ; étudier

ART : art

COM/DESIGN : communication ; design

CRÉATIVITÉ : artistique ; créativité ; plastique ; sémiologique ; style

CULTURE : connaissance ; culture ; esprit ; intellectuel ; scientifique ; théorie

AVENIR : ambition ; carrière ; combativité ; concurrence ; confronter ; devenir ; architecte ; débouchés ; décorateur ; designer ; métier ; professeur ; professionnel

NANTES : Nantes ; ville

OPTION : option

OUVERTURE : diversité ; innover ; nouvelles ; originalité ; ouverture ; pluridisciplinarité ; recherche

RÉPUTATION : réputation

PERSONNEL : aider ; amour ; attentes ; attirance ; combler ; convient ; désir ; envie ; épanouissement ; évolution ; expression ; goût ; motivation ; passion ; personnel ; voie ; volonté

TECHNIQUE : atelier ; audiovisuel ; croquis ; faire ; graphique ; infographie ; manuelles ; matériaux ; peinture ; photo ; pratiques ; sculpture ; technique

Malgré l'aspect nécessairement insatisfaisant de tels regroupements, qui exigent quasi systématiquement un arbitrage dans les attributions (soit en fonction du contexte soit par les rapprochements entre champs sémantiques), le classement en 12 catégories qui en résulte va permettre l'application de divers traitements statistiques et autoriser certaines interprétations, même si celles-ci devront toujours être nuancées en fonction des choix opérés dans la construction de la variable.

iii Tableau 1 : fréquences des co-occurrences des 12 items (les cases en gras indiquent les écarts à l'indépendance les plus significatifs)

	Apprend	Art	Com/De	Créativité	Culture	Avenir	Nantes	Option	Ouverture	Réputation	Personnel	Technique
Apprendre		8	1	15	3	3	3	2	11		18	16
Art	8			3	2	3	1	3		1	8	3
Com/Design	1			1	2		2	21	2		1	1
Créativité	15	3	1		5	7	1	1	4	1	18	7
Culture	3	2	2	5		2	6	2	2		3	1
Avenir	3	3		7	2			1	2		4	1
Nantes	3	1	2	1	6			2	1	3	3	1
Option	2	3	21	1	2	1	2		8	3	1	2
Ouverture	11		2	4	2	2	1	8		2	6	6
Réputation		1		1			3	3	2		1	
Personnel	18	8	1	18	3	4	3	1	6	1		14
Technique	16	3	1	7	1	1	1	2	6		14	
Total Occ.	50	22	29	41	16	15	41	53	36	32	51	49
Total Co-Occ	80	32	31	63	28	23	23	46	44	11	77	52
CO/O	1,6	1,45	1,06	1,53	1,75	1,53	0,56	0,86	1,22	0,34	1,5	1,06

On remarque par exemple que les occurrences du terme « Option » sont dans près d'un cas sur deux associées à « Communication » ou « Design », traduisant le souhait des individus d'intégrer l'ERBA pour y effectuer un cursus dans une des spécialités à dominante professionnelle. Les 50 citations de « Apprendre » (terme renvoyant aux notions d'acquisition, d'approfondissement, ou d'apprentissage, exprimées dans des termes variables) s'associent, pour une part à la notion de « Technique », pour une autre à celle de « Création » et d'« Art », et fréquemment à des motivations personnelles. Or, on constate également que la notion de « Technique » ne s'associe que rarement à « Créativité », en fait deux fois moins qu'à « Apprendre » ou à « Personnel ».

La présence d'items isolés et d'autres s'associant fréquemment pour former des structures discursives suggère d'ailleurs une distinction entre ces derniers, et ceux qui constituent par eux-mêmes un discours ; cette distinction peut être caractérisée par le ratio nombre de co-occurrences / nombre d'occurrences net (CO/O pour simplifier). Par exemple, pour l'item « Culture », ce ratio s'établit à 1,75, tandis que pour l'item « Réputation » il est de 0,34.

On constate ainsi que certains items n'apparaissent pour ainsi dire jamais de manière isolée, comme c'est le cas pour « Ouverture » qui s'associe avec l'ensemble des autres items, mais essentiellement « Apprendre », « Option », « Technique » et « Personnel ».

En s'intéressant à la valeur du ratio CO/O en fonction des structures discursives repérées plus haut, on pourrait distinguer grossièrement trois types d'items, en fonction du rôle discursif qu'ils occupent et de leur valeur CO/O. Le premier groupe serait constitué par les items « autonomes », c'est-à-dire ceux qui constituent une proposition sans association avec d'autres, avec donc $CO/O < 1$ (« Nantes » ; « Option » ; « Réputation ») ; le second, formé des items « structurants », ceux qui s'associent à plusieurs autres dans des propositions, soit $CO/O > 1$, comprendrait « Apprendre », « Art », « Créativité », « Culture », « Avenir » et « Personnel » ; enfin le troisième groupe, celui des items « associés », se composerait de ceux qui s'associent nécessairement à un autre dans la formation d'une proposition, sans structurer à eux seuls un discours ou le constituer de manière autonome, avec donc $CO/O \approx 1$, soit les items « Communication-Design », « Ouverture » et « Technique ». L'analyse

factorielle du tableau des co-occurrences tend à valider cette distinction, puisqu'elle oppose le groupe des items « structurants », très proches les uns des autres, à l'ensemble des autres items sur le second axe ; le premier axe se structure par l'opposition entre un item semi-autonome (« Option ») et celui qui lui est le plus souvent associé (« Com-Design »), laissant augurer d'une différenciation entre les réponses associant les deux items et celles ne comportant que le premier, sans pouvoir apporter à ce stade davantage de précisions.

Le tableau 1 permet donc, dans un premier temps, d'identifier des structures du discours et d'attribuer aux items des fonctions de signification différentes selon les types d'association qu'ils forment. La vérification, nécessaire, par rebalayage des données brutes, montre que ces structures renvoient bien à des discours effectivement produits : compte tenu des choix opérés au moment du regroupement, les réponses complètes comportent la plupart du temps les associations identifiées ci-dessus.

^{iv} Tableau 2 : répartition des items discursifs selon la série du baccalauréat (écarts à l'indépendance)

	A3	F12	L	B	S	T
APPRENDRE		2,1	1	0,4		
ART	3		1,1	0,2	0	
COM/DESIGN		3,4				
CRÉATIVITÉ	0,6	1,6		1,4		
CULTURE	0,8	0,2	0,1		2,1	
AVENIR	0,2			0,5		2,7
NANTES	3,1				1,3	
OPTION		4,9			0,1	
OUVERTURE	0,3	2,2	1,5			
RÉPUTATION			2,3		2,2	
PERSONNEL				3,6		2,9
TECHNIQUE			1,9		0,8	4,3

Ainsi, en ce qui concerne la série du baccalauréat (tableau 2) on peut constater que, si les séries de baccalauréat artistique ne se distinguent pas dans l'analyse factorielle, cela est dû au fait qu'elles se répartissent sur l'ensemble des items discursifs, du fait de leur importance numérique ; toutefois, elles se distinguent en proportion par leur poids dans la répartition des items « Apprendre », « Art », « Option » et « Com-Design », traduisant par-là même la « mise en filière » des formations artistiques ; a contrario les bacheliers des autres séries se distinguent par leur prégnance vis-à-vis des items « Culture », « Personnel » et « Réputation » pour les séries générales (L, S, B) et « Technique » et « Avenir » pour les séries technologiques (T).

Tableau 3 : répartition des items discursifs selon l'origine sociale (écarts à l'indépendance)

	Cpop	Cmoy	Csup
APPRENDRE		0,3	4,1
ART	0,8		
COM/DESIGN	4	0,6	
CRÉATIVITÉ	1,6		2
CULTURE			1,2
AVENIR		3,8	
NANTES		2,3	
OPTION	5,5	1,3	
OUVERTURE		1,4	1,5
RÉPUTATION		0,7	1,2
PERSONNEL			6,1
TECHNIQUE	3,6		

L'origine sociale (tableau 3) recoupe assez nettement ces oppositions, tout en contribuant à les nuancer : notamment, on repère une prééminence nette des individus issus des classes populaires pour

les items « Option », « Technique » et « Com-Design », traduisant une préférence envers les spécialités « professionnelles », alors que ceux issus des classes supérieures mentionnent davantage les items « Apprendre » et « Personnel », ceux issus des classes moyennes se distinguant par la prégnance de l'item « Avenir », et à un degré moindre de « Nantes ». Certains items semblent d'ailleurs exclusifs vis-à-vis d'une catégorie sociale, du moins si l'on s'en tient au tableau des écarts à l'indépendance présenté ci-dessus.

La variable « origine géographique » apporte peu d'éléments nouveaux, dans la mesure où elle se révèle fortement corrélée à l'origine sociale ; les items associés aux différentes catégories sociales se retrouvent dans des proportions comparables en association avec les différentes modalités de taille de la commune de résidence.

Tableau 4 : répartition des items discursifs selon l'origine géographique (écarts à l'indépendance)

	Grande agglomération	Ville moyenne	Commune périphérique	Commune rurale
APPRENDRE	3,4			
ART			1,3	3,2
COM/DESIGN		3,4	0,5	
CRÉATIVITÉ	1,3	0,2		
CULTURE		2,1		0,6
AVENIR	0,3	1,6		
NANTES		3,7	0,6	
OPTION		2,6		2,6
OUVERTURE	2,3		0,1	
RÉPUTATION	0,4	1,9		1,4
PERSONNEL	5,4		2,6	
TECHNIQUE			6	

Il s'avère délicat d'établir une relation entre le couple origine sociale / origine géographique et la série du baccalauréat (à origine sociale donnée, la répartition des différents baccalauréats par taille de commune est peu différenciée), à l'exception d'une tendance faible mais constante qui lie les baccalauréats artistiques à l'origine rurale, quelle que soit l'origine sociale.

Tableau 5 : répartition des items discursifs selon le sexe (écarts à l'indépendance)

	Masculin	Féminin
APPRENDRE	4,2	
ART		1,4
COM/DESIGN		0,8
CRÉATIVITÉ	3,4	
CULTURE	2,3	
AVENIR		1,1
NANTES	0,4	
OPTION		5,2
OUVERTURE		3,1
RÉPUTATION		4,2
PERSONNEL	6,7	
TECHNIQUE		1,3

La variable « sexe » indique une orientation « masculine » vis-à-vis des items « structurants » tels que « Apprendre », « Création », « Personnel », qui se différencie de l'orientation « féminine » vis-à-vis des items « autonomes » comme « Option », « Ouverture » ou « Réputation ». Cette dernière variable ne peut non plus faire l'objet d'une mise en relation avec les autres variables morphologiques, dans la mesure où le sexe ne se corrèle à aucune d'entre elles, à l'exception d'une surreprésentation féminine pour la modalité « baccalauréat littéraire », qui se traduit en partie dans les items associés à cette série.

Étude de l'arbre de connaissances d'un point de vue mathématique

Christophe d'Iribarne

L'AdC était utilisé comme outil sans qu'on ait une idée de ce que c'était : comment il fonctionnait, quelle était la nature des traitements effectués, quel était le support théorique, enfin quelle était la validité des informations fournies. Tant que c'était pour des usages sans contraintes de rigueur cela pouvait ne pas être gênant, mais en vue d'un usage de l'AdC à des fins scientifiques cela n'était pas acceptable. D'autre part il existe déjà des méthodes d'analyse de données qui ont fait leurs preuves, avec des bases théoriques bien établies : qu'est ce que dans ces conditions l'AdC pouvait apporter de plus ? C'est en vue de répondre à ces questions qu'a été entrepris le travail présenté ici, sur lequel le texte qui suit fait un premier bilan.

Ce travail a consisté à aborder l'arbre de connaissances du point de vue des sciences exactes, c'est-à-dire sur des bases de nature mathématique. Le problème auquel l'AdC tente d'apporter une réponse est celui de la représentation des connaissances d'un ensemble d'individus et des individus qui le composent. Vouloir traiter un problème aussi complexe que celui de la connaissance par une approche relevant des sciences exactes est ambitieux, c'est une entreprise difficile. Certains pourront s'interroger sur la pertinence des mathématiques pour l'étude d'un problème tel que celui-ci. Dans le cas présent, le fait qu'un algorithme soit proposé rend pertinente l'utilisation des mathématiques. En fait il faut distinguer l'analyse du problème de l'analyse de la solution proposée. Lorsqu'une solution est proposée, au-delà de l'algorithme c'est l'approche mathématique qui lui est sous-jacente qui doit être analysée.

De façon générale on peut dire que certains problèmes se prêtent mal à un traitement mathématique du fait de leur nature. Mais il faut discerner les cas où la nature du problème est réellement mal adaptée, de ceux où le caractère défectueux des résultats des traitements provient d'un choix d'outils mathématiques inadaptés. Si certains types de problèmes paraissent bien inaccessibles, les ressources des mathématiques sont plus importantes que ce qu'on imagine généralement. Celles-ci sont loin d'avoir achevé leur développement, et certains secteurs encore inaccessibles aujourd'hui pourront sans doute l'être demain.

Ce travail est contrarié par le fait que l'on ne dispose pas de l'algorithme de construction de l'AdC¹ et qu'on ignore l'approche mathématique qui lui est sous-jacente. Il était alors difficile de mener à bien le projet initialement prévu, en particulier de déterminer la pertinence des informations fournies par l'AdC. Dans ces conditions, le travail a dû être d'une nature différente de celle prévue à l'origine, mais les objectifs ont tendu au maximum à être les mêmes. Il consistera à identifier les domaines auxquels se réfère l'AdC, permettant de définir un contexte. Ces domaines ne sont pas arbitraires mais inhérents à l'AdC, soit du fait de la nature du problème, soit du fait de la nature de son approche. Aussi hétérogène soient-ils, ils présentent au travers l'AdC une unité d'ensemble. La pertinence de l'AdC sera évaluée à partir de la cohérence des réponses.

En l'absence de connaissance de l'algorithme, le principe de ce travail est de se référer à ce qui existe en mathématique, en informatique, ou même en physique, pour mener une analyse de l'AdC et du problème qu'il concerne, à partir de ce que l'on en connaît. L'obtention des validations de l'AdC repose sur la vérification de la cohérence des informations dont on peut disposer sur l'arbre : vérifier que les déductions qu'on obtient des éléments dont on peut disposer n'aboutissent pas à des absurdités, ou ne sont pas contradictoires avec des faits déjà établis. Malgré l'absence de connaissances précises du principe de construction de l'arbre, une telle méthode doit permettre de mettre à jour des incohérences grossières si elles existaient. Mais elle a ses limites : si elle permet d'apporter des réponses négatives, elle ne paraît pas pouvoir apporter des réponses positives (on peut parvenir à des contradictions mais on ne peut pas dire qu'il n'existe pas de contradiction). De façon similaire la comparaison de l'AdC avec

¹ L'arbre de connaissances (AdC) est construit par le logiciel *Gingo* sur la base d'un algorithme non identifié qui a fait l'objet d'un dépôt de brevet. Ce logiciel est développé et exploité par la société Trivium, dont Michel Authier est directeur.

d'autres méthodes d'analyse de données ne se fera pas sur les résultats mais à partir de la nature de ceux-ci et de leur cohérence.

Malgré le manque d'informations et les possibilités limitées d'une telle méthode, on parvient à obtenir des informations intéressantes qui permettent une meilleure compréhension de l'arbre, une meilleure utilisation des informations qu'il fournit, de mieux comprendre ses objectifs, et de connaître les difficultés à surmonter. Enfin il ne faut pas négliger l'aspect didactique de cette analyse, qui grâce à l'AdC permet de prendre connaissance de toute une série de domaines fondamentaux, souvent mal connus, et qui constituent des domaines de recherche capitaux. Ce travail correspond à une analyse préliminaire de l'AdC, complémentaire à une analyse directe.

Ce travail sera composé de six parties. Il débutera par des généralités sur le problème de représentation de connaissance et sur l'AdC. Dans la deuxième partie on s'intéressera à des aspects plus concrets avec ceux de l'implémentation de l'algorithme de construction de l'AdC. Dans la troisième partie on abordera le point capital des simulations. Dans une quatrième partie on abordera l'utilisation de l'arbre, avec une analogie avec les systèmes percepteurs, qui permet de mieux comprendre son intérêt. Dans une cinquième partie on aborde des aspects de l'AdC de nature mathématique, qui doivent permettre une meilleure compréhension et exploitation des informations qu'il fournit. Enfin dans la sixième partie on compare l'arbre avec d'autres méthodes d'analyse.

1. SITUATION DE L'ADC DANS LE CADRE MATHÉMATIQUE

Une des difficultés posées par l'AdC provenait de la non-connaissance du cadre dont il relevait, les informations disponibles sur le principe de son fonctionnement ne permettant pas de le déterminer. Sans aborder le point de son algorithmique proprement dit, il est cependant possible à partir d'un certain nombre de remarques d'ordre général, d'en restituer un au sein des mathématiques ou de l'informatique.

1.1. L'AdC comme automate

Les données pour l'algorithme² de construction de l'AdC sont des listes de brevets, caractérisant chacun des individus. D'après les auteurs [Guide d'utilisation de Gingo [GU], §4 p. 25] il n'y a pas de prise en compte dans l'AdC des aspects sémantiques des brevets. On peut donc substituer aux titres des brevets n'importe quel autre, sans influencer la structure de l'AdC, et donc remplacer les titres des brevets par des lettres (une opération semblable est faite par l'algorithme). Les données sont alors des séquences de caractères (ou mots) formés sur un alphabet qui correspond à l'ensemble des brevets.

Le traitement des données par l'algorithme fournit, à partir d'une collection de séquences formées sur un alphabet, un objet structuré en arbre, formé sur le même alphabet. Les objets qui réalisent de tels traitements sont connus en mathématiques discrètes ou en informatique théorique sous le nom d'automates³. Ceci permet d'attribuer à l'AdC un premier cadre au sein des mathématiques.

La détermination exacte de l'automate auquel correspond l'algorithme de construction de l'AdC n'est pas possible sans sa connaissance précise. On peut toutefois préciser son type. L'algorithme de construction de l'AdC ne correspond pas à la catégorie des automates finis⁴. D'un autre côté des formes d'automates les plus générales, comme la machine de Turing⁵, semblent constituer des catégories trop vastes. Une originalité de l'algorithme de construction de l'AdC en tant qu'automate par rapport aux

² Un algorithme est une suite finie d'opérations discrètes destinée à réaliser une tâche donnée. Sa traduction dans un langage interprétable par une machine est un programme.

³ Un automate est une machine qui à partir d'instructions discrètes fournit un résultat discret.

⁴ Un automate fini est un type particulier d'automate. Il change d'état à la lecture de chaque instruction. Il ne fait que lire les instructions qui se décalent d'une unité à chaque étape du calcul.

⁵ La machine de Turing est une forme la plus générale d'automate. C'est un ordinateur abstrait avec lequel on peut simuler toutes les autres machines. Ses instructions sont inscrites sur un ruban. La machine peut le lire ou écrire dessus et il peut se déplacer d'une unité à gauche ou à droite. Selon la thèse de Church qui n'a pas pu être démontrée mais qui n'a jamais été mise en défaut, tout ce qui est calculable avec un algorithme est calculable avec une machine de Turing.

automates courants vient du traitement en parallèle d'une série de séquences, dont le nombre n'est pas prédéterminé, et qui ne sont pas toutes de la même longueur. Cela apparente l'algorithme de l'AdC à un automate à données vectorielles (voir machine de Turing à plusieurs rubans⁶). En vue de pouvoir préciser le type d'automate, il est bon de relever les spécificités des opérations réalisées par l'algorithme. L'algorithme ne modifie pas les données d'entrée, et ne fait, comme modifications des données de sortie, qu'ajouter des données à celles déjà existantes.

1.2. La nature du problème auquel l'AdC répond

Le problème auquel tente de répondre l'AdC correspond à la détermination des structures d'un ensemble de données. Il est apparenté à celui de la détermination de l'existence d'une loi, soit un algorithme, permettant de décrire de telles données (ici la solution qui se présente parfois consistant à construire un par un chacun de ses constituants n'est pas pertinente). Un tel problème est connu pour être lié au théorème d'incomplétude de Gödel⁷ [Chaitin, 1996]. Ce problème est indécidable : la détermination systématique de solutions exactes à ce problème est impossible à réaliser (même si ces solutions peuvent exister effectivement).

Il ne paraît donc pas qu'il faille considérer que l'AdC prétende fournir une solution exacte à la détermination de la structure des données. Il faut plutôt considérer que l'AdC fournit une solution approchée de ce problème. Si la solution exacte apparaît comme hors de portée, rien n'empêche en revanche qu'il puisse exister des méthodes qui permettent d'obtenir des solutions approchées de bonne qualité et, qui plus est, s'obtiendraient de façon efficace par des moyens informatiques. La question est alors de savoir si l'AdC appartient à cette catégorie.

1.3. AdC et structure⁸

On aborde dans ce paragraphe le point de l'aspect de l'AdC. Les auteurs ont souligné son importance pour son interprétation et son utilisation (Gingo ressources humaines [GR], p. 14). On montre que les problèmes liés à l'aspect ne sont pas propres à l'arbre, mais qu'ils sont généraux.

Des recommandations sont faites quant au taux de brevets singuliers dans les données par rapport à celui de brevets partagés. Ce taux joue sur la structure de l'arbre. Les valeurs des paramètres⁹ de contrôle du taux de bifurcation¹⁰ de l'arbre influencent également de manière importante sa structure. La nature de leur action sur l'arbre est la même, ils modifient le nombre de branches, plus précisément le taux de bifurcation. Deux cas extrêmes de structures d'arbres apparaissent : soit l'arbre comporte de nombreuses branches, s'apparente à un buisson, et on arrive à ne distinguer aucune structure ; soit l'arbre ne comporte pas de branches, s'apparente à un tronc, il a un caractère trivial et son intérêt est très limité. L'état recherché pour l'AdC est intermédiaire entre les deux états extrêmes décrits précédemment, intermédiaire entre complication et simplicité, c'est un état complexe dans lequel apparaît une certaine structure.

⁶ Une machine de Turing à plusieurs rubans est une variante de machine de Turing pour laquelle les instructions ne sont plus inscrites sur un seul ruban mais sur plusieurs. La machine les manipule en parallèle. Les deux types de machine sont en fait équivalents.

⁷ Kurt Gödel est un logicien américain d'origine autrichienne (Brno 1906 - Princeton 1978). Il a été le premier à établir un théorème d'incomplétude, indiquant qu'il n'y avait pas correspondance systématique entre les propositions vraies d'une théorie et les propositions qu'on pouvait déduire d'une base d'axiomes à partir d'un jeu de règles d'inductions. Autrement dit, il pouvait exister des propriétés vraies dont on ne pouvait démontrer qu'elles l'étaient. Un tel résultat met à mal le grand projet mathématicien de formaliser toute chose et de déduire toutes les propriétés vraies à partir d'un jeu de règles rigoureuses.

⁸ On appelle ici structure un objet qui peut être décrit, par exemple à l'aide d'un algorithme, ou bien pour lequel on puisse construire une machine capable de la reconnaître.

⁹ Il existe dans le logiciel *Gingo* un paramètre qui permet d'agir sur le taux de bifurcation des branches. Ce paramètre est maintenant accessible sur les dernières versions du logiciel.

¹⁰ Le taux de bifurcation est une mesure du nombre de branches qui peuvent se former à partir d'une branche.

Il s'avère que les préoccupations rencontrées pour l'AdC concernant la mise en évidence de structures ne lui sont pas propres et se retrouvent dans toute une série d'autres domaines. La recherche de structures est fréquente. L'analyse de systèmes complexes bute souvent sur l'impossibilité de fournir des règles pour les décrire. On se trouve ainsi dans l'incapacité de mettre en évidence des structures. On est amené alors à effectuer des opérations sur les données produites par le système pour les transformer, l'idée étant d'examiner ces données selon un autre point de vue. Il s'avère qu'on parvient parfois à des représentations des données dans lesquelles apparaissent des structures, qui peuvent être très simples, alors que les données sont sans structures apparentes. Parmi les transformations de données peuvent être distinguées deux grandes catégories : les transformations réversibles et celles non réversibles. Les premières correspondent à des transformations avec conservation de l'information alors que pour les secondes correspondent des réductions de l'information. Parfois on parvient avec des transformations réversibles à faire apparaître des structures. D'autre fois une réduction de l'information est indispensable. Le problème alors est de trouver un compromis entre l'information qu'on élimine et les structures qu'on fait apparaître dans l'information restante. Si la réduction est trop importante, ou mal réalisée, les données obtenues pourront être simples mais seront trop éloignées pour correspondre à une représentation des données d'origine.

Dans le cas où il n'est pas possible de faire apparaître de structure par transformations réversibles, ou si les structures obtenues sont trop complexes pour être décrites, l'idée est d'éliminer de l'information jusqu'à ce qu'on obtienne des structures. De cette façon on limite la perte d'information, et on obtient bien des structures comme c'était l'objectif. Une telle démarche conduit naturellement à des représentations intermédiaires entre une trop grande complexité et une simplicité trop importante.

1.4. AdC et systèmes dynamiques

On peut interpréter l'algorithme de construction de l'AdC comme un système (dynamique¹¹). Sous l'action d'une stimulation que constitueraient les listes de brevets associées aux individus, un tel système fournirait une réponse qui serait l'AdC. La spécificité d'un tel système serait son caractère discret, tant du point de vue de la stimulation que de la réponse. On peut se demander s'il existe des systèmes réels qui ont un comportement similaire à celui de l'algorithme de construction de l'AdC, entre autre des systèmes réels de nature continue que l'algorithme simulerait, la discrétisation correspondant à un codage¹² approprié. L'intérêt d'établir un tel lien est que beaucoup de résultats ont été obtenus dans ce domaine et que dans ces conditions il pourrait être possible d'en bénéficier pour une étude de l'AdC.

Cela concernant l'AdC, il est peut être intéressant d'avoir à l'esprit le point de vue systémique sur la représentation des systèmes. Il est dit que des systèmes peuvent ne pas être réductibles : il peut ne pas y avoir de représentations acceptables d'un système qui soit une réduction du système. Certains systèmes doivent être considérés dans leur globalité.

Conclusion

On a vu que l'absence de prise en compte de l'aspect sémantique par l'algorithme de construction de l'AdC permettait de considérer les données comme des séquences de caractères d'un alphabet fini correspondant à l'ensemble de brevets. La nature de données d'entrée et de sortie indique que cet algorithme s'apparente à un automate. Ceci permet de situer l'AdC dans un premier domaine répertorié des mathématiques.

¹¹ Un système dynamique est un système qui évolue avec le temps. Leur étude constitue un domaine de recherche très important à l'heure actuelle [Ar].

¹² Un codage est un procédé qui est utilisé pour transformer un problème continu en un problème discret. L'idée est de traduire le problème continu dans un alphabet. Pour donner un exemple, on peut considérer une boîte dans laquelle se déplace une particule. On délimite la boîte en deux parties avec une partie gauche et une partie droite. À chaque intervalle de temps on regarde où se trouve la particule dans la boîte. Si elle est à gauche on écrit par exemple 1, si elle est à droite 0. On obtient une séquence de 0 et 1 qui caractérise la trajectoire de la particule. L'étude de cette séquence permet de déduire des propriétés de la particule et de son environnement [Ar].

On fait observer que le problème auquel l'AdC tente de répondre est répertorié en informatique et qu'il est extrêmement difficile puisqu'indécidable. L'AdC ne saurait donc pas apporter de solution exacte au problème qui lui est assigné. Il convient alors d'interpréter les solutions apportées par l'AdC comme des solutions approchées du problème. Il se pose alors la question de la qualité de l'approximation que représente l'AdC.

Enfin on fait remarquer que certains problèmes concernant les propriétés des données et l'ajustement de certains paramètres contrôlant la structure de l'arbre par l'intermédiaire du taux de bifurcation des branches sont des problèmes généraux que l'on retrouve dans d'autres domaines et qui relèvent de théories de l'information. Enfin, on fait observer que l'algorithme de construction de l'AdC est interprétable en termes de système dynamique. Ainsi l'AdC se trouve connecté à toute une série de domaines des sciences mathématiques et informatiques, domaines qui se distinguent par leur caractère fondamental et difficile.

2. CONSIDÉRATIONS ALGORITHMIQUES

En l'absence d'une connaissance précise de l'algorithme, il s'agira de faire des remarques d'ordre général sur l'algorithme de construction de l'AdC. De telles remarques permettent déjà d'obtenir des informations utiles sur l'AdC.

2.1. Spécificité de l'AdC

Comme on l'a déjà fait remarquer, on peut considérer les listes de brevets comme des séquences écrites dans un alphabet constitué par l'ensemble des brevets. L'algorithme de construction de l'AdC traite de front l'ensemble des listes. L'influence d'un individu dans la structure de l'AdC ne doit pas dépendre de son rang dans la collection de listes. C'est ainsi que les listes de brevets sont traitées symétriquement. Par contre l'ordre des brevets dans les listes a une importance déterminante dans la structure de l'AdC et dans la position des brevets dans l'arbre.

Il est à noter la particularité des données tant d'entrée que de sortie associées à cet algorithme. Pour les séquences d'entrée un caractère apparaît au plus une fois (la longueur de la séquence est donc toujours inférieure ou égale à la taille de l'alphabet). Il en est de même pour l'AdC, qui est ainsi l'alphabet utilisé ordonné d'une certaine façon et structuré en arbre.

2.1. Observations sur le type de traitement

La nature du traitement réalisé par l'algorithme de construction de l'AdC est combinatoire¹³. Il ne repose pas sur des équations ou des formules. Il faut bien avoir à l'esprit qu'il n'y a pas de grandeurs quantitatives associées aux données d'entrée. Ce qui ne signifie pas pour autant qu'il ne puisse pas y avoir de grandeurs quantitatives qui interviennent en cours de traitement. Si c'est le cas, les grandeurs quantitatives pouvant apparaître ne proviennent que de cardinalité d'ensembles. Les distances éventuellement utilisées sont également définies à partir de cardinalités d'ensembles.

Parmi les traitements combinatoires on en distingue de différents types selon qu'ils font intervenir explicitement l'arithmétique ou non. Il existe des traitements combinatoires qui ne font pas intervenir explicitement l'arithmétique (comme par exemple en analyse des langages). Ce n'est pas le cas de l'algorithme de construction de l'AdC où les nombres interviennent bien explicitement. On peut ajouter que le traitement fait intervenir un procédé d'optimisation.

L'AdC obtenu à partir d'un jeu de données dépend du choix de l'algorithme. Il est alors possible de discuter le choix d'algorithme qui a été fait par rapport à d'autres. Notamment il faudrait examiner de quelle manière les auteurs de l'algorithme ont voulu aborder le problème de l'analyse des données, et quelle est la complexité algorithmique de ce traitement. Et dans le cas où il serait nécessaire d'avoir recours à un algorithme suboptimal pour parvenir à obtenir un algorithme efficace, voir si les

¹³ L'analyse combinatoire est un domaine mathématique qui étudie le rapport d'objets entre eux. Il comprend notamment les problèmes de dénombrement d'objets.

approximations réalisées sont acceptables. Mais cela nécessiterait une connaissance précise de l'algorithme.

2.3. La structure arborescente de l'AdC

La structure en arbre n'est pas le résultat d'une volonté délibérée de représenter les données résultantes sous forme d'arbre, ni ne correspond à une structure réelle de données. Elle est une conséquence de la structure de l'algorithme. Le choix de l'arbre comme structure des données intervient donc au niveau du choix de l'algorithme. Le choix d'une structure arborescente (structure en forme d'arbre) pour la représentation des données n'est sans doute pas le fruit du hasard. Elle correspond à une structure simple présentant des avantages à la fois sur le plan de la représentation et du traitement informatique. De telles structures se traitent efficacement (complexité algorithmique $O(n \ln n)$ ¹⁴) ou sont des structures de données de sortie d'algorithmes efficaces. La simplicité de représentation pourrait se retrouver au niveau de l'interprétation de l'AdC. Ainsi la structure en arbre de l'AdC qu'on pourrait qualifier d'irréaliste, les données réelles ne comportant en général pas une telle structure, présente de l'intérêt du fait qu'elle correspondrait à une représentation simple des données initiales propice à une interprétation. De plus elle est sans doute la manifestation de l'utilisation d'un algorithme efficace. La présentation des données par les autres logiciels produits par Trivium (U-maps) bien que portant d'autres noms (étoiles, îles) ne sont pas structurellement différents, ce sont toujours des arbres. Dans le cas du premier on ne privilégie pas de direction comme il l'est fait pour l'AdC (direction verticale). On obtient une disposition radiale. Pour le deuxième il y a disconnection de l'arbre, avec formation de plusieurs composantes (connexes) qui sont à leur tour des arbres. Chacune d'entre elles a une disposition radiale.

3. SIMULATIONS

3.1. Projet de simulations

Ne pouvant accéder à l'algorithme, et les réflexions générales apportant des informations intéressantes mais limitées quant à la connaissance du principe de fonctionnement de l'algorithme de construction de l'AdC, les simulations apparaissent comme un élément très important pour la compréhension de l'AdC, la connaissance du principe de fonctionnement de l'algorithme, et pour la validation de l'AdC en tant que représentation de la connaissance.

¹⁴ En informatique on ne se contente pas seulement de savoir s'il est possible de construire un algorithme pour réaliser une tâche donnée. On se préoccupe également du temps que l'algorithme va mettre pour réaliser la tâche qui lui est assignée. La complexité algorithmique est une mesure de ce temps de réalisation. Plus précisément il est une mesure du nombre d'opérations élémentaires nécessaires pour réaliser la tâche, en fonction du nombre de données (en principe sur une machine de Turing). En général on s'intéresse au comportement du nombre d'opérations lorsque le nombre de données est important. On note ce comportement sous la forme $O(f(n))$, où f est une fonction et n le nombre de données, signifiant que le nombre d'opérations se comporte comme $f(n)$ pour n grand. Pour une tâche à réaliser, il existe de façon générale plusieurs algorithmes, de complexité algorithmique différentes. Il est donc possible d'améliorer la vitesse de réalisation d'une tâche par une machine en changeant d'algorithme. L'intérêt est de recourir à des algorithmes de moindre complexité. Mais on ne peut pas réduire indéfiniment la complexité d'un algorithme pour une tâche donnée, il existe une complexité minimale qui dépend de la nature de la tâche. Parfois cette complexité est faible, mais pas toujours. Lorsque ce n'est pas le cas et qu'on a besoin d'un algorithme rapide, on doit faire appel à des algorithmes dit suboptimaux, qui traitent la tâche de façon approximative. Le tout ensuite est de réaliser le meilleur compromis entre l'approximation et la complexité algorithmique. Il existe une autre complexité, dite de Kolmogorov-Chaitin, notée complexité K-C, qui correspond à la longueur du plus court programme permettant de réaliser une tâche donnée, par exemple de construire un objet donné. En général la complexité K-C associée à une tâche donnée croît avec la diminution de la complexité algorithmique. Cela signifie que les algorithmes sont d'autant plus compliqués qu'ils sont efficaces. En fait la détermination de la complexité K-C est indécidable. Dans le cas de fiabilité non parfaite, les risques de dysfonctionnement de l'exécution augmentent avec la complexité K-C, alors l'algorithme optimal assurant une vitesse et une fiabilité maximum correspond à des complexités intermédiaires (simplicité et robustesse).

On a projeté de réaliser des séries de simulation avec l'algorithme de construction de l'AdC *Gingo* en vue d'un certain nombre d'objectifs qui sont les suivants :

- i) Faire apparaître des principes de fonctionnement de l'AdC.
- ii) Déterminer des propriétés générales de l'AdC.
- iii) Étudier les comportements fins de l'AdC.
- iv) Rechercher d'éventuelles anomalies de fonctionnement.

i) Ces simulations sont destinées à faire apparaître des principes de fonctionnement de l'algorithme de construction de l'AdC. Elles portent sur des données de structures simples permettant de bien comprendre comment se construit l'AdC et comment les brevets s'y disposent en fonction de leur position dans les données d'entrée.

ii) Pour que l'AdC puisse correspondre à une représentation pertinente des données, il paraît contraint de respecter un certain nombre de règles concernant l'évolution de l'AdC au travers de modifications des données. Il est indispensable qu'il y ait une certaine corrélation entre les variations des données et celles de l'arbre, et qu'il puisse exister une lisibilité de celles-ci. S'il semble difficile d'évaluer de manière objective les informations fournies par l'AdC, une des manières de juger la qualité de ces informations serait alors d'étudier la cohérence de la variation de l'arbre compte tenu de la structure des données. Par exemple de quelle manière des propriétés des données se reportent dans l'AdC. Ce sont notamment les propriétés de symétrie. On peut également rechercher et étudier les modifications de données laissant l'AdC inchangé : on s'attend intuitivement à ce que certains ordres d'acquisition de connaissance aient peu d'influence sur les connaissances des individus. Il devrait en être de même pour l'AdC.

iii) Il y a des domaines de données où l'arbre a un comportement assez stable, de petites modifications des données entraînant de faibles modifications de l'AdC. En revanche il existe des domaines où l'arbre est beaucoup moins stable, de petites variations dans les données entraînent de grandes variations dans l'AdC. Un travail pourrait consister à déterminer les zones de moindre stabilité et à étudier dans ces zones le comportement spécifique de l'AdC avec des modifications des données. Ce pourrait être l'occasion de faire apparaître des mécanismes d'autre nature que ceux mis en évidence dans les zones stables et ainsi de mieux comprendre l'AdC. Elles permettraient d'étudier des comportements fins de l'AdC¹⁵.

iv) Comme on l'a dit l'AdC correspondrait à une solution approchée du problème de détermination des structures des données. De telles solutions devraient présenter des cas de figures où les résultats ne seraient pas satisfaisants. On peut tenter de mettre en évidence de tels cas défavorables. Pour prendre l'analogie avec les système de perception, ces cas particuliers correspondraient aux données fournissant ce qu'on appelle des effets d'optique ou auditifs.

On assimile l'algorithme de construction de l'AdC à un véritable système physique, sur lequel seront effectuées des expériences. Tout le problème alors est de parvenir à concevoir des expériences permettant de mettre en évidence les phénomènes souhaités ou intéressants, et à construire les jeux de données qui conviennent. La connaissance de l'algorithme de construction de l'AdC pourrait ne pas dispenser de devoir faire des simulations pour comprendre la relation entre la structure des données et la structure de l'AdC, par exemple dans le cas où les mécanismes de construction de l'arbre seraient trop complexes pour qu'une étude purement théorique puisse suffire.

¹⁵ Il semble qu'il y ait un débat sur la sensibilité de l'AdC aux modifications des données. Les auteurs argumentent en disant que l'arbre devant mettre en évidence les singularités des données, il doit être sensible aux moindres de leurs variations, donc présenter une sensibilité aux modifications des données. L'argument ne paraît pas suffisant. L'important n'est pas seulement qu'il change mais comment il change. S'il n'apparaît pas de corrélations entre les variations des données et les variations de l'arbre il paraît difficile d'utiliser l'arbre pour avoir une représentation des données. Il serait très fâcheux qu'il apparaisse des évolutions de nature aléatoire de l'AdC lorsque les données évoluent selon des règles précises et simples.

3.2. Simulations

Les résultats des simulations feront l'objet d'un document ultérieur, éventuellement en partie sous forme d'exercices d'apprentissage à la lecture de l'arbre. On donnera juste quelques exemples, répartis en deux ensembles. Un premier, correspondant au point i), regroupe des expériences de caractère didactique. Dans le deuxième est présentée une expérience de type ii).

3.2.1. Simulations à but didactique.

Est présenté ici le bilan des expériences élémentaires réalisées, les expériences elles-mêmes figurant dans l'annexe 1. Les expériences réalisées sont telles que les arbres obtenus ne comportent pas de branches. Cela vient de la simplicité des données. Les conclusions générales que l'on peut en tirer sont les suivantes :

- s'il existe un ordre des brevets dans les données, alors l'ordre des brevets dans l'arbre est le même ;
- si des brevets ont un rang équivalent dans l'ordre des données alors ils figurent dans une même section dans l'arbre ;
- la position des feuilles par rapport au tronc lorsqu'une section comporte plusieurs compartiments paraît arbitraire.

3.2.2. L'AdC et la symétrie des données.

Il est présenté un exemple de simulation où un choix judicieux de données permet de mettre en évidence une propriété générale de l'AdC.

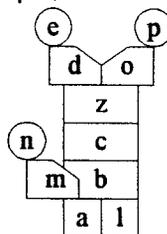
Propriété 1 : L'AdC ne conserve pas nécessairement la symétrie des données.

Ce fait a été observé à l'occasion de plusieurs simulations. On peut mentionner la suivante.

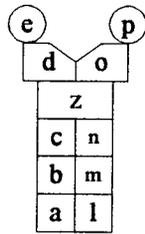
Expérience 1 : On considère les données,

A : a	L : l
B : ab	M : lm
C : abc	N : lmn
D : abcd	O : lmno
E : abczde	P : lmnzop

L'AdC qui leur correspond est schématisé par,



Commentaire : Les données sont symétriques, le changement d'étiquetage (al, bm, cn, do, ep) ne changeant pas les données. Ce n'est en revanche pas le cas de l'AdC associé, du fait qu'une branche se soit formée (n,m). Si la symétrie avait été respectée on aurait dû obtenir l'arbre,



Une telle rupture de la symétrie est a priori gênante. Elle est délicate à interpréter. Les données avaient été construites pour qu'il n'y ait pas de distinction entre deux ensembles de brevets. On s'attendait donc à ce que l'AdC traite les deux ensembles de la même façon. Or ce n'est pas le cas. Malgré le caractère similaire des brevets, ils sont considérés différemment dans l'AdC. En réalité le fait que les données soient symétriques n'a pas de sens réel. Les données réelles ne sont jamais symétriques. La symétrie correspond à un cas idéal, artificiel. En provoquant une rupture de symétrie l'algorithme introduit une différenciation entre les variables. C'est comme si on introduisait un sens. Cela est fait a posteriori, l'algorithme ne prenant pas en compte l'aspect sémantique. On n'indique pas quel est le sens, mais seulement que le sens est différent. Le type d'orientation n'aurait donc pas d'importance, compterait seulement que les orientations soient différentes. Une telle expérience n'est donc pas défavorable à l'AdC. Elle permet de mieux comprendre comment se structure l'information, mettant en évidence une subtilité de comportement.

La rupture de la symétrie a une autre conséquence. La formation de branches entraîne que les brevets de la partie supérieure de l'arbre qui dans le cas sans rupture de symétrie étaient générés par n'importe lequel des brevets se trouvant en dessous dans l'arbre, avec la rupture de symétrie ne sont générés plus que par certains de ces brevets (voir figure).

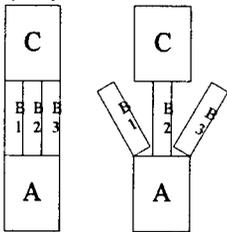


Fig. : dans la figure de gauche, le groupe de brevets C est généré par l'ensemble des groupes de brevets B1, B2 et B3. Avec la rupture de symétrie figurée à droite, le groupe C n'est plus généré que par le groupe B2. Le choix de B2 est en fait arbitraire parmi les groupes Bi.

Les conséquences de la rupture de la symétrie sont donc importantes concernant l'ordre fourni par l'AdC. Elle introduit une part de hasard dans cet ordre, car dans la mesure où les branches qui se séparent du tronc sont choisies au hasard, les brevets qui engendrent les brevets de la partie haute de l'arbre le sont également. Il conviendrait de s'interroger sur les conséquences de telles modifications de l'ordre et de l'introduction de ce hasard.

Il ne semble pas possible à la vue d'un seul arbre de pouvoir faire la distinction entre un arbre qui présente naturellement des branches et un arbre dont les branches sont le résultat d'une rupture de symétrie. Par contre dans des simulations sur des données extraites de l'arbre complet, les bifurcations ayant une rupture de symétrie comme origine devraient être beaucoup plus instables. Des simulations successives devraient donc permettre de déterminer la nature de la bifurcation.

Pour finir, si c'est un fait qu'on ait rupture de la symétrie dans l'AdC, il resterait à déterminer les conditions dans lesquelles se font ou ne se font pas ces ruptures. Cela comprendrait la justification de la longueur des branches ayant une rupture de symétrie pour origine.

4. FINALITÉ DE L'ADC ET PERCEPTION

Pour saisir les possibilités et la finalité de l'AdC concernant la gestion des connaissances, il semble intéressant de recourir à une analogie avec les systèmes de perception.

4.1. Généralité sur la perception

La perception a pour objet de renseigner le système que constitue l'individu sur son environnement, afin que celui-ci puisse agir dans son cadre de façon à tendre vers ses objectifs, comme par exemple ceux que constituent la survie ou la pérennité. Un système de perception fournit une représentation de la réalité. S'il existe une seule réalité, il en existe plusieurs représentations. Elles se distinguent par un degré de fidélité. Ainsi y a-t-il des perceptions plus ou moins fidèles, de plus ou moins bonne qualité.

Il paraît difficile de déterminer la qualité d'une perception de manière absolue. On peut envisager de procéder par comparaisons et dire que l'une est meilleure que l'autre, mais comment les comparer ? La difficulté d'évaluer la qualité est accentuée par le caractère relatif des représentations approchées. Une représentation peut être bonne pour une certaine utilisation et mauvaise pour d'autres. La qualité d'une représentation est relative à son utilisation, elle dépend de sa finalité. Les représentations par leur multiplicité introduisent des difficultés supplémentaires par rapport à la réalité qui est unique. Avant de poursuivre sur la qualité d'une représentation, examinons les conséquences d'une mauvaise perception.

Une mauvaise perception fournit une mauvaise représentation de l'environnement à l'individu. Se référant à une représentation erronée, celui-ci n'agira pas de façon adaptée et de ce fait ne parviendra pas à atteindre ses objectifs. Des mécanismes de niveau d'élaboration supérieur peuvent néanmoins permettre l'utilisation de perceptions erronées à des fins d'action. Compte tenu des informations dont il dispose, l'individu peut agir d'une certaine façon pensant que l'action mise en œuvre est la bonne pour atteindre l'objectif visé. L'existence d'un problème se révèle au travers du décalage qui apparaît entre l'évolution de la situation et l'évolution prévue. Il est alors conduit à reconsidérer son action et à se poser différentes questions quant à l'origine de cette divergence : soit le mode d'action est erroné, soit la perception est erronée, soit l'objectif n'est pas réaliste. L'action est alors reconsidérée de manière à se rapprocher de l'objectif, redéfini s'il le faut. Dans le cas où il évaluerait que l'information sur son environnement est erronée ou insuffisante, il peut chercher à la corriger ou à la compléter. C'est un mécanisme de régulation par un système de feed-back. Ainsi grâce à la mise en place d'un système de régulation, l'individu peut parvenir à agir de façon adaptée malgré une perception erronée de son environnement.

L'existence de tels mécanismes compensatoires permet de distinguer deux types de perceptions erronées : celles pour lesquelles il sera possible de mettre en place un système compensatoire, et celles pour lesquels ce ne sera pas possible. Qu'est ce qui va faire que pour une perception erronée donnée, il sera ou il ne sera pas possible de mettre en place un système de compensation ? Il paraît difficile de répondre de façon précise. Cela dépend déjà de différents facteurs, comme la qualité de l'information reçue mais aussi l'accessibilité de l'objectif, ou des capacités d'actions de l'individu. En fait on peut définir des classes de perceptions erronées de façon plus fine que ce qui est réalisé ici. On peut graduer celles-ci selon la difficulté à compenser l'erreur. Cette classification permet d'inclure dans une même unité les deux classes précédentes, ainsi que celles pour lesquelles une compensation n'est pas nécessaire. Elles correspondent à des difficultés infinies, intermédiaires et nulles.

La capacité d'une représentation à être utilisée pour une finalité d'action, soit sa fonctionnalité, dépend de sa qualité. Ainsi la qualité d'une représentation est déterminante dans l'évolution des systèmes. Mais la fonctionnalité d'une représentation dépend également de sa pertinence par rapport à une finalité donnée. L'introduction de la notion d'information permet de clarifier les choses. Les représentations sont porteuses d'information, et la qualité d'une représentation dépend de cette information. Les informations se distinguent par leur pertinence vis-à-vis de la finalité qui est donnée. Les représentations imparfaites conduisent à introduire la notion d'information manquante, ou d'information pertinente manquante pour une finalité donnée. Pour être fonctionnelle une information devra être pertinente vis-à-vis de l'objectif.

D'autre part une information trop importante est difficile à exploiter et elle ne sera pas fonctionnelle. Ainsi de façon pratique une représentation exhaustive n'est pas toujours souhaitable. Une information fonctionnelle sera alors intermédiaire entre une information complète et une absence d'information. On retrouve ici un phénomène déjà identifié lors de la mise en évidence de structure. Le choix de l'information à conserver est un problème majeur. Ainsi le degré de fidélité de la représentation à la

réalité ne paraît pas le plus important, car pour une finalité d'action les informations se distinguent par leur pertinence vis-à-vis de l'objectif.

Il doit être enfin ajoutée l'importance possible de la forme de la représentation dans sa qualité, son support pourrait intervenir par ses propriétés au niveau de sa fonctionnalité.

4.2. Perception et AdC

Il paraît pertinent d'interpréter l'AdC comme une représentation de la réalité. *Gingo* serait alors le système perceuteur. Les observations qui ont été faites sur la perception se transposent à l'AdC, notamment concernant le rôle du système perceuteur dans des processus d'action. En fait au travers d'une telle identification on retrouve et explicite le projet des concepteurs de l'AdC.

Un des mérites de l'AdC est de fournir une perception sur un aspect de la réalité pour lequel les systèmes de perception naturels ne sont pas adaptés. Nos capacités à se représenter la connaissance sont limitées. L'AdC se présente donc comme un moyen synthétique pour pallier nos insuffisances en matière de perception. En suivant ce qui a pu être dit précédemment sur la perception, le fait que l'AdC ne soit pas une représentation fidèle de la réalité n'est pas un argument recevable pour conclure à la non-pertinence de l'AdC pour ce qui concerne la représentation de la connaissance. Le problème concernant l'AdC est le même que celui de toute représentation de la réalité fournie par un système perceuteur : est-ce que l'information fournie va permettre à l'individu qui va en bénéficier d'agir de façon pertinente dans la réalité et lui permettre de tendre vers les objectifs qui sont les siens ? Dans le cas où la représentation fournie n'est pas de bonne qualité, l'est-elle néanmoins suffisamment pour permettre une mise en place d'un système de régulation compensateur pouvant permettre tout de même au système perceuteur de remplir son rôle, et à l'individu d'atteindre ses objectifs ? C'est seulement dans le cas d'une réponse négative à ces deux questions que nous pourrions conclure à la non-pertinence de l'AdC.

Une procédure sans système compensateur est la plus satisfaisante, correspondant à des représentations de meilleure qualité. La procédure avec systèmes compensateurs est plus compliquée, mais elle s'inscrit dans un processus temporel qui est par sa nature intéressant. Elle intègre l'AdC dans un processus dynamique, et on rejoint là une des utilisations de l'AdC préconisées par les auteurs ([GR] p. 23, [GU] §1.5 p.5, §4 p. 23, §12 p. 82). La notion de système compensateur n'est pas chez eux explicite. Soit l'utilisation dynamique de l'arbre préconisée par les auteurs correspond bien à un système compensateur, doté d'une certaine efficacité, soit il est nécessaire de mettre en place un système compensateur spécifique qui resterait à expliciter.

Il faut ajouter que les mécanismes de régulation à la base du processus avec compensation pourraient être plus important que ce qu'il y paraît, pouvant être présents même dans le cas de représentations de bonne qualité. Il s'agirait de mécanismes fondamentaux qui permettraient de contrôler l'évolution de systèmes évoluant dans un environnement. Enfin les dernières remarques sur les représentations indiquent que le fait que l'AdC ne soit pas fidèle à la réalité n'est pas gênant en soi pourvu qu'il soit porteur d'informations pertinentes pour l'objectif qui est le sien.

Conclusion

On a fait apparaître qu'il était intéressant d'interpréter l'AdC comme une perception. Cette interprétation n'est pas contradictoire avec la vision et les objectifs des auteurs, elle semble même l'éclairer. Cela a été l'occasion de mettre en évidence l'existence de problèmes relatifs à l'AdC qui ne lui sont pas spécifiques, étant inhérents à la nature du problème auquel il tente d'apporter une réponse. Les problèmes sous-jacents à l'AdC sont difficiles, et juger objectivement de sa pertinence le sera également, même en connaissant le principe de son algorithme. Toutefois la connaissance de l'algorithme paraît être indispensable à tout progrès significatif de la détermination de cette pertinence.

5. PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES D'UN ARBRE

Dans ce chapitre on aborde des propriétés générales de l'AdC d'ordre purement mathématique. Ce sont des propriétés qui lui viennent du fait qu'il est un arbre. Elles concernent sa représentation, le nombre de ses représentations, la distance et l'ordre qu'il permet de définir.

5.1. Représentation de l'AdC et permutation des branches

Une remarque sur la représentation de l'AdC paraît importante à faire. Il faut avoir à l'esprit que toute modification de l'arbre ne correspond pas à la même modification informationnelle de l'AdC. C'est ainsi qu'on peut envisager l'existence de modifications de l'arbre qui ne correspondent pas à des modifications de l'information de celui-ci. Les arbres obtenus sont alors équivalents. Les modifications de l'AdC auxquelles correspondent des modifications informationnelles devront être de nature particulière. Elles devront entraîner des modifications topologiques¹⁶ de l'arbre, c'est-à-dire de sa structure. C'est ainsi qu'une permutation de branches ne correspondrait pas à une modification de l'information ([GU] §4 p. 24). Il en est de même de toute combinaison de permutations de branches. La considération de toutes les permutations possibles de branches dans un arbre indique que beaucoup d'arbres différents peuvent être équivalents (typiquement si on ne tient pas compte des couleurs, le nombre d'arbres équivalents par permutation des branches est i^{bi} , où bi représenterait le nombre de branches issues d'un brevet i). Ainsi par exemple le fait qu'une branche soit disposée à droite ou à gauche du tronc ne changerait rien à la signification de l'arbre. Il en découle que pour pouvoir lire correctement l'information fournie par des arbres, particulièrement lorsqu'il s'agit de les comparer, il faut pouvoir faire abstraction d'un certain type de leurs modifications.

5.2. Arbre et distance

Un arbre est un graphe particulier qui possède une série de propriétés qui lui sont propres. C'est ainsi qu'il n'y a qu'un chemin pour aller d'un brevet à un autre sans passer deux fois par le même. Ceci permet de définir une distance entre les brevets, en particulier en nombre de brevets.

On vérifie que la longueur d'un chemin entre les brevets en nombre de brevets constitue bien une distance. Pour cela il faut et il suffit que les trois propriétés qui suivent soient vérifiées. Soit $d(.,.)$ la distance et x, y , et z des brevets d'un arbre, on doit avoir,

$$\begin{aligned}d(x,y) &= 0 \quad x=y \\d(x,y) &= d(y,x) \\d(x,y) & \leq d(x,z) + d(z,y)\end{aligned}$$

Ce qui est le cas. Pour la dernière relation, l'égalité est obtenue si et seulement si le brevet z se trouve sur le chemin (x,y) .

5.3. Arbre et ordre

On note également l'absence de cycles dans le graphe. Cette propriété permet de définir un ordre. En notant B l'ensemble des brevets et la relation $<$ pour indiquer qu'un premier brevet engendre un deuxième dans l'arbre, on a la propriété suivante :

$$a, b, c \in B, (a < b)(b < c) \Rightarrow (a < c)$$

Autrement dit, pour tout brevet a, b et c de B tels que a engendre b et b engendre c , alors a engendre c . Il est à noter que la distance et l'ordre définis au paragraphe précédent ne sont pas modifiés par permutations des branches de l'arbre. Cela confirme le fait précédent comme quoi seulement les modifications de l'arbre qui correspondraient à une modification topologique seraient porteuses d'informations pertinentes. D'autre part cela indiquerait que cet ordre et cette distance sont porteurs d'informations caractéristiques de l'AdC. D'ailleurs la donnée des distances entre les brevets de l'arbre, ou de l'ordre, permet de reconstruire l'arbre, de façon univoque à des permutations de branches près¹⁷ (à démontrer).

¹⁶ La topologie est une discipline mathématique qui comprend l'étude des propriétés géométriques des objets hors considération des distances. Par exemple d'un point de vue topologique un cercle est équivalent à un carré ou un triangle, mais pas à un « 8 ».

¹⁷ Une difficulté dans le cas de l'AdC provient de sa structure particulière, avec des branches pouvant être compartimentées, ce qui n'est pas standard. Cela gêne la définition de la distance et de l'ordre, mais ne semble

5.4. Représentation d'un arbre

Une autre propriété importante concernant un arbre est qu'un arbre est un graphe planaire. Un graphe¹⁸ est planaire pour une surface donnée si on peut le représenter sur cette surface sans que deux arêtes ne se coupent [Berge, 1990]. Il en découle que quel que soit l'arbre donné, on peut toujours représenter celui-ci dans un plan, sans que ses arêtes (branches) n'aient à se croiser. Cette propriété est très importante concernant l'AdC. C'est grâce à l'existence d'une telle propriété que l'AdC peut être si facilement accessible par un moyen visuel. Il sera toujours possible de construire une telle représentation. Il n'y aura pas de perte d'information lors de la représentation des données. À elle seule cette propriété justifie le choix de l'arbre comme représentation de l'information.

5.5. Dénombrement des arbres

Il paraît intéressant de donner une idée du nombre de configurations d'arbres possibles que l'on peut obtenir à partir de la donnée de n brevets. Le nombre d'arbres différents que l'on peut construire comportant n sommets numérotés de 1 à n est n^{n-2} (Caley 1898 [Berge, 1990, p. 24]). Du fait de la structure particulière de l'AdC c'est à peu près le nombre d'AdC possibles, hors considérations de couleurs. Ce nombre est rapidement considérable. En effet, pour 10 brevets on obtient cent millions de configurations, et pour 100 brevets, 10^{196} configurations d'arbres, un nombre incommensurable quant on sait qu'on estime à 10^{80} le nombre de particules dans l'univers.

6. L'ADC ET AUTRES MÉTHODES D'ANALYSE DE DONNÉES

On aborde dans ce chapitre le problème de l'évaluation de l'AdC du point de vue des sciences exactes, de son usage pratique, les comparaisons formelles avec les statistiques et les méthodes factorielles, le problème de la définition des variables.

6.1. Commentaire sur la nature de l'information fournie par l'arbre

Les sciences exactes préfèrent avoir à traiter des objets auxquels il est possible d'attribuer des nombres, que l'on peut mesurer. À partir d'outils fournis par les mathématiques on parvient en suivant une logique rigoureuse à déterminer des propriétés de ces objets. Il est notamment possible à partir de définitions de distances de définir une mesure de qualité. On peut avec de tels objets évaluer objectivement la qualité. On parle de grandeurs quantitatives¹⁹, au sens étroit du terme.

Il est gênant en vue d'une analyse de type science exacte, que l'AdC ne fournisse pas une information quantitative. Mais un tel argument ne peut être retenu contre l'AdC. Les informations qu'il fournit, constituées d'un ordre et d'une structure, sont accessibles à une machine, ce qui assure la possibilité d'en faire quelque chose par un moyen mécanique. Le problème se situerait au niveau du traitement à réaliser pour en extraire une information dont on puisse tirer parti par une méthode quantitative.

On doit se demander si une approche quantitative, au sens étroit du terme, est de nature adaptée aux problèmes auxquels tente de répondre l'AdC. Ce n'est pas sûr. Il est possible que la nature de l'information fournie par l'AdC soit plus adaptée à la nature du problème auquel il tente de répondre qu'une information de nature quantitative. Dans ce cas cela constituerait un avantage pour l'AdC, sous réserve que l'information qu'il fournit soit bien pertinente.

En fait les objets accessibles aux sciences exactes ne se réduisent pas à ceux auxquels on peut attribuer des quantités. Seulement les méthodes adaptées à l'analyse d'objets au sens plus large sont moins développées. Ainsi malgré le type d'informations fournies par l'arbre, des éléments lui sont favorables,

pas insurmontable. Cela gêne également la reconstruction de l'arbre à partir de la donnée de la distance ou de l'ordre. Seule la structure est prise en compte, les couleurs ne le sont pas.

¹⁸ Un graphe est un objet défini par la donnée d'un ensemble de sommets, soit des points, et une famille (un ensemble où l'on peut trouver plusieurs fois le même élément) d'arêtes, soit des traits reliant des points entre eux [Be].

¹⁹ Au sens large, une grandeur quantitative est une grandeur que l'on peut comparer. Elle s'oppose aux grandeurs qualitatives.

et aucun n'a permis de le mettre à défaut sur des arguments purement formels. La connaissance de l'algorithme sera alors déterminante pour évaluer de façon scientifique la qualité, la pertinence et la fonctionnalité de l'information qu'il fournit.

Un problème concernant l'AdC est de savoir comment utiliser l'information qu'il fournit de manière efficace. Les difficultés posées par les informations de l'AdC à être évaluées d'un point de vue scientifique ne se retrouveraient pas nécessairement lorsqu'il s'agira de les exploiter. Certaines informations difficiles à appréhender par des méthodes quantitatives sont utilisées de façon efficace par les individus avec leurs moyens à eux.

6.2. L'AdC dans l'usage

Quelles que seraient les conclusions des analyses objectives sur la question de la pertinence de l'AdC vis-à-vis du problème de la représentation des connaissances, cela ne dispense pas de l'épreuve de la pratique. Bon nombre de phénomènes sont d'une telle complexité qu'ils sont difficiles à analyser de façon rigoureuse par des méthodes objectives. De tels phénomènes devraient se retrouver à l'occasion de l'usage pratique de l'AdC.

Si les individus, ou les groupes d'individus, parviennent à atteindre leurs objectifs à l'aide de l'AdC, il est à penser que l'information qu'il fournit a de la pertinence vis-à-vis de l'objectif, ou au moins que la qualité de cette information est suffisante pour permettre la mise en place de systèmes compensatoires. En cas de résultats positifs, il serait bien d'analyser les mécanismes de cette réussite afin de déterminer s'ils correspondent bien à ceux prévus a priori. On ne doit pas oublier que les modes d'action de l'arbre peuvent être complexes. C'est ainsi qu'il semble que dans certains cas l'effet bénéfique de l'AdC provient du fait qu'il favorise la communication entre les individus de l'organisation, ou encore par le fait qu'une mise en œuvre de l'arbre, nécessitant la définition des brevets, conduit à une analyse de l'organisation.

La pratique devrait donc apporter des éléments importants pour déterminer la pertinence de l'AdC vis-à-vis des problèmes à résoudre, et pour préciser les conditions et les limites de son utilisation. Elle contribuera également à déterminer quelle est l'importance et la nature de l'apprentissage à effectuer sur l'AdC pour pouvoir l'exploiter correctement.

6.3. L'AdC et la statistique

Un des problèmes de la statistique est qu'elle élimine les singularités. En fait le problème est plus compliqué que cela. C'est la structure des formules utilisées qui font que les singularités ont un effet limité. Mais ce n'est pas toujours le cas, les singularités n'ont pas toutes le même effet, et celui de certaines peut même être important. Les formules de la statistique sont des estimateurs, elles sont des solutions d'équations avec des contraintes de minimisation d'erreur. Elles sont destinées à fournir une valeur²⁰.

Par principe les valeurs fournies par des formules à partir d'un jeu de données doivent être aussi proches que possible des valeurs théoriques, et s'y tenir quelles que soient les réalisations particulières qu'il pourrait y avoir. Ainsi par nature, les valeurs fournies par les formules de la statistique ne devraient réagir que faiblement aux spécificités des données. S'il y a de telles réactions, elles seraient contraires au principe de la statistique, cela bien sûr dans le cas où les lois régissant les données correspondent bien à celles présumées dans les formules. La qualité de la valeur obtenue est liée à la taille de la population à partir de laquelle elle est calculée : plus la population est faible, plus il y a de chances

²⁰ Les événements aléatoires à partir desquels sont réalisées des statistiques sont par hypothèse des réalisations de variables aléatoires auxquelles sont attachées des lois, dites de probabilités, qui sont elles régies par des règles déterministes. À ces lois sont associés des paramètres. Ce sont ces paramètres que les estimateurs permettent d'évaluer à partir de réalisations. Ces estimateurs sont prévus pour fournir la valeur exacte du paramètre pour un nombre de réalisations infinies, ce dont on ne dispose jamais. D'autre part, les lois de probabilités que sont censées suivre les grandeurs sont souvent de pures hypothèses ; elles ne sont pas toujours vérifiées, ou seulement de façon approximative.

d'avoir un écart important entre la valeur obtenue et la valeur théorique²¹. Il est déterminant en statistique de pouvoir disposer de populations suffisantes.

Représenter une population par un nombre, ou par un ensemble de nombres, ou même par une distribution de probabilité qui en principe est définie par la donnée de l'ensemble de ses moments, mais qui dans de nombreux cas sont définies analytiquement, faisant appel à des formules comportant peu de paramètres²², revient à avoir recours à une quantité d'informations très limitée. Vouloir caractériser une population par une quantité d'informations aussi faible peut paraître irréaliste, bien qu'elle s'avère suffisante dans bon nombre de cas.

6.4. Retour sur l'AdC

L'AdC n'est pas du tout bâti sur le même principe. Il s'agit plutôt de traiter une configuration de données par une machine (un automate) et d'examiner ce qui en sort. Chaque configuration de données différentes devrait produire des configurations de sorties différentes. Il est recherché la différenciation des réponses, contrairement à la statistique. La quantité d'information portée par de tels objets est beaucoup plus importante, il faut beaucoup d'informations pour décrire un arbre. Si on songe au nombre considérable d'arbres différents que l'on peut construire à partir de la donnée de n brevets (cf. § 5.5), si en plus on conçoit l'AdC non comme un objet statique mais un objet dynamique et que l'on considère les différents arbres obtenus avec des jeux de données modifiées, le nombre de configurations est phénoménal. Au contraire de la statistique, l'AdC de cherche pas à tendre vers une valeur donnée, un objet, qui soit le même quelle que soit la structure des populations. L'AdC peut être utilisé sur des populations de taille quelconque. Le problème de taille de population rencontré en statistique, qui est inhérent à la méthode, ne se pose plus pour l'AdC.

Compte tenu de leur nombre, il est hors de question de répertorier et de classer une à une l'ensemble de ces configurations. Ce qui permettrait de travailler c'est qu'il existe une cohérence entre la structure des données et la structure de l'arbre résultant. Toutes les modifications des données n'auront pas le même effet sur l'AdC. À partir de là il est envisageable de classifier les modifications de l'AdC en fonction de la nature des modifications des données. Alors malgré un nombre de configurations très important, il est possible que les règles régissant les relations entre ces modifications soient en nombre limité et d'une relative simplicité. Si on s'attend à ce que ces règles existent effectivement, étant une condition pour que l'AdC soit utilisable de façon pratique, il est en revanche peu probable que ces règles soient strictes, compte tenu de la complexité des mécanismes permettant de construire l'arbre à partir des données.

Il apparaît que la cohérence entre la structure des données et la structure de l'arbre sera un élément déterminant pour la qualification de l'arbre en tant que représentation des données. Le procédé expérimental consistant à suivre une propriété des données à travers leur traitement par l'algorithme paraît un bon procédé. L'idée est de regarder si une propriété se conserve par transformation des données, et si elle ne se conserve pas, comment elle se transforme. Cela confirme les possibilités que présentent les simulations pour l'étude de l'AdC, et donne des indications de stratégie pour une étude de nature théorique. Par un tel procédé on rejoint une technique fondamentale utilisée en mathématique.

6.5. L'AdC et les méthodes factorielles

Les méthodes factorielles quant à elles sont plus satisfaisantes que les méthodes purement statistiques, ne présentant pas l'inconvénient de négliger certains individus, tous étant représentés. Une des difficultés majeures rencontrées dans les méthodes factorielles vient du fait que la considération de n individus conduit à des espaces de dimension n , ce qui rend difficile la représentation des données. La solution adoptée consiste à projeter les données dans un plan convenablement choisi de façon à faire apparaître au mieux les structures selon lesquelles elles seraient susceptibles d'être organisées.

²¹ La vitesse de convergence avec la taille de la population de la valeur estimée vers la valeur théorique dépend, en plus de la nature du paramètre à évaluer, du choix de l'estimateur.

²² Par exemple dans le cas gaussien, ou ses généralisations, les lois stables.

Un avantage que présente l'AdC sur les méthodes factorielles se situe au niveau de la représentation. On peut toujours représenter un arbre dans un plan. Il n'y a pas de perte d'information à l'occasion de sa représentation (cf. § 5.4).

La différence fondamentale entre les méthodes factorielles et l'AdC est que ce dernier ne nécessite pas l'introduction d'espace vectoriels, qui certes permettent l'utilisation des outils puissants de l'algèbre vectorielle mais peuvent poser des problèmes à un moment ou à un autre, comme c'est le cas. L'AdC se passe de cet outil pour traiter le problème directement. Les différences et les similitudes se manifestent au niveau de la distance. Certes dans le cas de l'AdC une distance est définie comme pour les méthodes factorielles, mais cette distance n'est pas de même nature²³ (cf. § 5.2).

6.6. Définition des variables

Pour toutes les méthodes statistiques, quantitatives ou qualitatives, le choix des variables, la correspondance entre les variables et les nombres, c'est-à-dire le passage entre les objets réels et des objets qui soient traitables par la méthode envisagée, est un élément très important, pour ne pas dire capital, dans la qualité des résultats obtenus. L'AdC ne devrait pas échapper à cette règle, et la définition des brevets et le choix de leur attribution devraient être des facteurs importants dans la qualité de l'information fournie par l'AdC. En analyse de données cette phase fait l'objet d'une méthodologie complexe avec des règles strictes. L'équivalent d'une telle méthodologie pourrait s'avérer nécessaire pour l'AdC²⁴.

Conclusion

L'étude qui a été réalisée ici, bien que n'étant que partielle, nous a permis d'obtenir un ensemble d'informations intéressantes concernant l'AdC. En premier lieu, on doit retenir que l'AdC ne peut constituer une réponse totalement satisfaisante au problème auquel il tente de répondre, compte tenu de sa grande difficulté. En deuxième lieu l'AdC paraît contourner cette difficulté en s'appuyant sur un mécanisme mal pris en compte semble-t-il par les théories de l'information actuelles, favorisant une simplicité de représentation au détriment de la fidélité, lui assurant une efficacité dans son utilisation. Cette simplicité relative apparaît comme une des forces de l'AdC. Le troisième point est qu'on n'a pas pu déduire d'absurdité des informations dont on pouvait disposer sur l'AdC. Mieux, il se dégage une cohérence avec des résultats positifs provenant des mathématiques ou de l'informatique, laissant apparaître que même si l'AdC venait à présenter des défauts, certains choix s'avèrent judicieux. Enfin, il semble que le traitement effectué dans l'algorithme de construction de l'AdC, bien qu'inconnu, corresponde à un procédé moderne, plutôt combinatoire qu'analytique. Il apparaît dans cette étude le caractère fondamental de différents domaines auxquels l'AdC se trouve rattaché, et certains points, aux limites des connaissances actuelles, doivent encore faire l'objet de recherches.

Si on devait poursuivre ce travail tel quel, en l'absence de connaissance de l'algorithme, ce sont les simulations qui offrent le plus de perspectives de progrès dans la connaissance de l'AdC. Il y a également la réalisation d'études comparatives avec les résultats obtenus avec d'autres méthodes

²³ En fait il faut peu de chose pour que les méthodes factorielles rejoignent l'AdC sur la forme, c'est-à-dire que de telles méthodes produisent un objet de même nature que l'AdC. En effet on peut très bien obtenir un arbre à partir des données de l'analyse factorielle. Les données qui figurent dans un arbre peuvent provenir d'un espace de plusieurs dimensions, même si l'arbre est représenté dans un plan. Ce serait un moyen de représenter les données de l'analyse factorielle en limitant les pertes d'informations. Ce qui serait particulièrement intéressant c'est qu'on disposerait alors de deux objets de même nature, donc directement comparables. L'application de méthodes de classifications hiérarchiques permet d'obtenir de tels arbres.

²⁴ Un élément doit être ajouté. L'objet que l'on cherche à observer est intrinsèque à l'objet étudié. Il a donc une existence en dehors du choix de variables utilisées, et ne doit pas en dépendre dans l'absolu. Dans ces conditions le choix des variables devrait être d'une importance secondaire. En fait cela dépend de la qualité du choix de variables, c'est d'autant plus vrai que la qualité est bonne. Tout le problème est d'avoir des variables de qualité. D'autre fois, le choix de variable correspond au choix d'un aspect de l'objet. Dans ce cas les résultats obtenus, ne portant pas sur la même chose, seront différents.

d'analyse de données. Enfin une autre voie vient comme il ressort de cette étude, de l'accessibilité de l'information fournie par l'AdC à une machine.

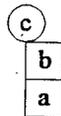
Malgré son caractère partiel, cette analyse permet de mieux comprendre l'AdC. Elle donne les moyens de mieux utiliser les informations qu'il fournit, et en permettant de prendre connaissance des difficultés qui lui sont sous-jacentes et des éléments qui font sa force, elle devrait contribuer à mieux le maîtriser. Cette contribution s'inscrit comme un travail préliminaire à celui sur l'algorithme, et apparaît a posteriori indispensable.

ANNEXE 1 : Simulations à but didactique.

Quelques exemples de simulations sur des données très simples sont présentés, permettant de se familiariser avec les comportements élémentaires de l'AdC. Ces simulations correspondent au paragraphe 3.2.1.

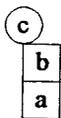
1 Test avec deux individus

X : abc
Y : abc



L'AdC conserve l'ordre qu'il y a dans les données.

abc
bc



: idem

L'AdC est le même. L'ordre des brevets dans les données est conservé dans l'AdC.

ab
ac



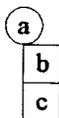
ba
ca



Il n'y a pas de règle d'ordre dans les données entre les brevets b et c, c'est également le cas dans l'arbre où il apparaît au même niveau. La position de la feuille est dans ce cas arbitraire.

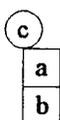
2 Test avec trois individus

X : ca
Y : ba
Z : cb



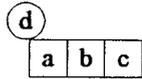
L'ordre dans les données se retrouve dans l'AdC.

abc
bac
bca



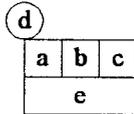
Il n'y a pas d'ordre défini pour le brevet a. La position de a dans l'arbre est dans ce cas celle de la moyenne de ses positions dans les données (cela apparaît comme étant la moyenne, ce qui ne veut pas dire que c'est réellement la moyenne).

abcd
bcad
cabd

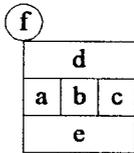


Les ordres relatifs pour les brevets a, b et c sont équivalents, ils ont la même position dans l'arbre.

e(")

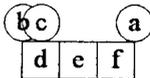


e(")f



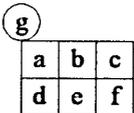
Le brevet d est intégré au tronc et est engendré par a, b et c.

eabcdf
dbcafe
fcabed

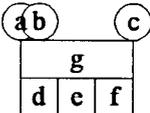


C'est le fait que les brevets e, d et f soient en tête de liste qui détermine leur position dans l'arbre.

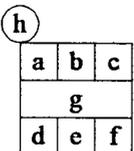
(")g



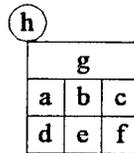
egabcdf
dgbcafe
fgcabed



(")h



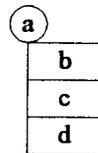
eagbcdfh
dgbcafeh
fcgabedh



Le fait que les brevets a, b et c soient avant g dans au moins une liste entraîne qu'ils l'engendrent dans l'arbre.

3 Test de séries

a
ba
cba
dcba
...



...

L'ordre des brevets dans les données et dans l'arbre sont les mêmes.

On trouvera le bilan de cette étude au paragraphe 3.2.1.

DEUXIÈME PARTIE

**USAGES SOCIAUX DES ARBRES
DE CONNAISSANCES**

UNE EXPLORATION CONDUITE EN 1996/1997

1. OBJET

Face à la diversité des sites et structures dans lesquels est implanté *Gingo* et adoptée la démarche des arbres de connaissances, nous sommes partis d'un questionnement général sur les demandes sociales à l'origine de ce choix, sur les modalités d'organisation du projet et sur l'évaluation qu'en font les utilisateurs ou commanditaires, afin de dresser un panorama aussi diversifié que possible des usages des arbres de connaissances.

2. MÉTHODE

Le choix des sites a été effectué par une équipe mixte (Trivium/Céreq) sur la base des critères suivants :

- diversité des usages ;
- implantation estimée « réussie » ou non par les acteurs concernés ;
- diversité des degrés d'avancement des projets.

Une enquête ponctuelle, effectuée sous forme d'entretiens individuels et/ou de réunions d'utilisateurs a permis de rencontrer chefs de projet, premiers usagers et/ou commanditaires.

3. RÉALISATION DE L'ENQUÊTE

Choix des interlocuteurs :

- organismes agissant dans le champ de l'insertion : responsables de la formation au conseil régional, responsables de l'Observatoire régional de l'emploi et de la formation (OREF), d'un Centre de bilan de compétences, d'un Atelier pédagogique personnalisé – APP (Lodévois), d'organismes de formation (ACFAL et PédagogiA)
- personnes ayant enregistré leur blason dans un arbre de connaissances (formateurs de PédagogiA).
- responsables de projet en entreprises : PSA (Direction des techniques de l'information et de l'informatique – DTII), CEA (laboratoire d'informatique appliquée), EDF (Service formation professionnelle – SFP, Bordeaux).

On notera que ce champ d'investigation reste limité par rapport au développement actuel des arbres de connaissances, et que les explorations des sites ont été réalisées de mai à octobre 1996, avec une réactualisation fin 1997.

Deux autres monographies ont été élaborées à partir de l'expérience de Trivium et sous sa responsabilité : RATP, arbres des instituteurs d'Acacia (Freinet).

Cette deuxième partie est consacrée à la présentation de ces cas. Nous avons regroupé les deux cas contrastés d'usage des arbres par un Atelier pédagogique personnalisé et par un organisme de formation agissant dans le cadre de « stages » ; les cas d'expérimentations conduites par les pouvoirs publics en région Pays de Loire, qu'il s'agisse du projet global piloté par le conseil régional et l'OREF, ou de l'action d'un Centre de bilan de compétences ou de celle d'un organisme de formation ; les cas d'entreprises ; et enfin, l'expérience dans le secteur éducatif des instituteurs Freinet (cf. « Acacia, l'arbre support d'une pédagogie de l'implication »).

Pour clore provisoirement cet exposé d'expériences, nous avons intégré le témoignage d'un consultant qui a accompagné l'entreprise RCO dans la conduite d'une négociation visant à renouveler le système de rémunérations, désormais basé sur les compétences et non plus sur les postes. Il s'agit d'un cas exposé dans son déroulement historique par un des participants, qui plaide pour une prise en compte de la complexité induite par la reconnaissance des compétences des salariés dans le système de rémunérations, et qui énonce les raisons pour lesquelles l'arbre de connaissances serait un instrument de gestion de cette complexité. Et il se trouve que cet arbre, qui a bel et bien été construit, n'a pas vécu : voilà une situation paradoxale qui mériterait un détour d'analyse...

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE QUELQUES CAS

Josiane Teissier

Cette enquête exploratoire ne permet pas de dresser une véritable typologie des usages des arbres de connaissances, mais elle permet de constater, dans cette première observation que :

Dans les entreprises rencontrées¹, ce ne sont pas les services de Direction des ressources humaines qui ont été les premiers en prise directe avec l'expérimentation, mais plutôt des services opérationnels dans des métiers en forte évolution (informatique) et/ou en recomposition (formation/conseil).

Ce qui est en jeu pour ces acteurs, est moins la gestion des ressources humaines dans ses grandes règles structurantes, que la mobilisation concrète des compétences pour agir.

Là-dessus, pour ces entreprises, se dessinerait un partage entre les DRH qui travaillent sur la régulation globale de la gestion des compétences (classifications, règles d'évaluation, de mobilité et de promotion...) et les services opérationnels qui ont à faire non pas à des catégories de main d'œuvre mais à des personnes en capacité ou non de réaliser un travail précis.

Les arbres de connaissances, à ce niveau d'usage, se situent clairement du côté d'une gestion de compétences singulières à mobiliser. Derrière cette notion de mobilisation concrète des compétences, trois dimensions apparaissent dans les exemples rapportés ici :

- La reconnaissance d'un métier en mouvement.

Dans les cas de PSA/DTII et du service EDF/SFP conseil, les porteurs de projet estimaient que reconnaître un métier en voie de constitution ou en forte évolution est une condition pour que ces évolutions s'amplifient et concernent de plus en plus de personnes ;

- La notion d'« engagement personnel ».

Cette notion était considérée, dans les cas d'EDF/SFP et CEA, comme une condition de reconnaissance de la compétence « mobilisable » : concrètement, la règle posée est d'intégrer dans l'arbre des connaissances seulement les compétences que les personnes sont « prêtes à mettre à disposition » : c'est dire à quel point ici la question des compétences n'est pas une question technique... ;

- La représentation des profils singuliers de compétences dans leur rapport aux compétences de l'ensemble de la collectivité.

Dans les cas de PSA, et CEA, l'enjeu énoncé était la constitution d'équipes de travail : la visualisation rapide des profils de compétences exprimés par les intéressés et proches des profils recherchés, est un moyen d'accroître l'efficacité de la phase exploratoire nécessaire à la constitution des équipes projets.

Dans ces entreprises, la relative facilité d'introduction des arbres de connaissances vis-à-vis des salariés sur un sujet pourtant éminemment sensible, était liée explicitement par les porteurs de projet à son caractère expérimental, et au fait que l'usage de l'arbre a été clairement déconnecté d'un usage de type évaluatif et normatif, au profit d'un projet de gestion des évolutions de compétences par la formation.

Cela pose la question des conditions d'extension de l'usage des arbres : dans le cas du CEA, le projet était arrêté dès 1996 à cette phase expérimentale...

Qui doit et peut décider d'une extension ? À quelles conditions ? Avec quelles formes de concertation et de garanties pour les salariés ?

Dans les trois cas, c'est la démarche collective et itérative d'identification des compétences proposée par les auteurs des arbres, qui a été adoptée car les référentiels de l'entreprise, lorsqu'ils existaient, paraissaient inadaptés à l'enjeu de mobilisation concrète des compétences. De nombreuses difficultés

¹ Le cas de la RATP plus tardif, n'est pas inclus dans cette analyse : il est particulièrement intéressant en ce qu'il a associé les partenaires sociaux à la démarche, et concerne l'encadrement. Nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour identifier l'articulation de ce projet avec la politique globale de gestion des ressources humaines de l'entreprise.

dans cette identification des compétences ont cependant été relevées, et qui semblent plus faciles à surmonter si un projet d'action collective rassemble les personnes parties prenantes.

En effet, la description de compétence est alors clairement un repère pour l'action, ne prétend pas à l'exhaustivité, et intègre la dimension d'engagement personnel, qui est un filtre puissant pour obtenir une information pertinente au regard d'un projet collectif.

Il est à noter que tous les potentiels de *Gingo* n'étaient pas utilisés dans ces cas au moment de la rencontre, notamment la fonction messagerie intégrée, ainsi que l'usage en réseau (qui se met en place chez PSA/DTII).

Dans le seul cas observé d'arbre constitué par les personnes exerçant un même métier (arbre des formateurs de préformation), les initiateurs de l'expérience sont les salariés eux-mêmes, dans un projet de reconnaissance sociale de leur métier, avec le soutien du conseil régional.

Les interrogations des formateurs exprimaient une forte incertitude à l'issue d'une expérience considérée en 1996 comme un « demi-échec » par les uns et un « demi-succès » par les autres... : que fallait-il privilégier entre ce qui constitue le fond commun du métier et qui est largement partagé, et ce qui distingue chaque formateur, la manière originale de traiter certaines questions ? Entre le parcours, qui a construit la « professionnalité » des formateurs de préformation, et les activités actuellement exercées ?

Ces questions n'ont pu recevoir de réponse satisfaisante pour tous, faute sans doute d'avoir été portées par l'ensemble du collectif des formateurs susceptibles de partager un même projet de reconnaissance (compte tenu notamment de leur situation de relative concurrence et de précarité) ; et cette absence de cohésion du collectif virtuel des formateurs s'est peut-être aggravée de l'absence de rigueur dans l'analyse de l'emploi.

En effet, on peut supposer que la démarche de « libre dépôt » initiée par un premier groupe de formateurs ne pouvait à elle seule suffire à surmonter cet éclatement des positions et des intérêts, et aboutir à une représentation significative au-delà du premier cercle, du métier de formateur de préformation.

Inversement, on peut faire l'hypothèse qu'une implication progressive des formateurs sur l'objectif de reconnaissance, accompagnée d'une analyse méthodique et rigoureuse de leur emploi (rigoureuse c'est-à-dire claire sur les règles d'énonciation et d'attribution des brevets), pourra permettre de cerner le cœur du métier et la variabilité effective de son exercice, et constituer un support de reconnaissance.

Dans les organismes agissant plus avec des personnes en recherche d'insertion professionnelle, deux types d'acteurs ont utilisé les arbres :

- **deux organismes qui accueillent des personnes de façon ponctuelle** (pour des formations ou pour des bilans) ; s'agissant de construire l'arbre de personnes qui constituent un collectif éphémère, l'enjeu énoncé est moins d'exhumer des savoirs informels qui par définition n'ont pas de reconnaissance sociale, que de permettre à ces personnes en difficulté d'insertion professionnelle de se mesurer aux référentiels officiels (de métier ou de diplôme), sans s'attarder sur des acquis de l'expérience. Ici la démarche de libre expression et d'autorégulation ne sera donc pas ou peu mise en œuvre (ACFAL et centre de bilan).

- **et un organisme qui travaille en système plus ouvert d'entrées/sorties permanentes** : s'agissant de construire l'arbre de personnes potentiellement rassemblées dans la durée, il s'agira alors de construire un espace qui leur permet d'avoir des contacts et des échanges et de se constituer progressivement en « communauté de savoirs » à travers ces échanges : le cas de l'APP est illustratif, puisqu'il est un lieu institué d'accès permanent (en tout cas dans une durée aménageable).

Dans les premiers cas, c'est l'outil « logiciel de cartographie dynamique » qui est au cœur de l'usage des arbres, plus que la démarche de construction collective d'une représentation des savoirs. Il est à noter que dans ces deux cas, les porteurs de projet n'avaient pas été spontanément attirés par les arbres de connaissances ; et que le centre de bilan de compétences gardait la même position globalement réservée, à l'issue de l'expérience qu'il s'était senti obligé de réaliser ; par contre l'organisme de formation ACFAL, à l'issue de l'expérience, appréciait positivement la plasticité de l'outil qui l'autorise

à utiliser sa propre démarche, même si elle n'est pas en congruence avec celle préconisée par les auteurs des arbres de connaissances.

Au contraire, dans le deuxième cas d'usages ouverts des arbres et notamment pour l'APP, c'est la démarche collective et itérative qui est apparue essentielle, en ce qu'elle rend possible l'appropriation du résultat et contribue au développement d'échanges entre les personnes. L'outil *Gingo* constitue ici, après l'expérience, une instrumentation qui stabilise des pratiques jusque-là évanescences dans leurs résultats.

Pour le commanditaire public qu'est le conseil régional, la dimension technologique et expérimentale était tout à fait importante, s'agissant de donner aux acteurs des moyens concrets pour procéder à des évaluations qualitatives plus riches et significatives que les taux de placement pour les formations préqualifiantes qu'il finance, pour connaître les ressources formatives de la région, ou pour accompagner les entreprises dans une modernisation de la gestion des ressources humaines.

La conduite de l'expérimentation a souffert des contraintes généralement rencontrées dans les expériences conduites par des commanditaires publics : une appréciation de la temporalité faite en fonction des échéances particulières de ses propres instances, et non en fonction du temps nécessaire pour qu'une appropriation du concept, de l'outil et d'un projet rende les expérimentateurs opérants. Il est vrai également que la brièveté du délai de l'expérimentation visait à tirer rapidement les leçons des erreurs qui « de toute façon » auraient lieu, et à éviter l'enlisement ; à cet égard, l'ensemble des acteurs (OREF, conseil régional, consultant médiateur, centre de bilan) s'accorde sur les points essentiels de l'analyse critique de l'action.

En particulier, il est apparu clairement, mais après-coup, que les principes fondateurs des arbres de connaissances ne rencontraient pas ceux des organismes choisis comme vecteurs de l'expérience, notamment les centres de bilan, pour lesquels le « flou » dans la démarche d'identification (collective et itérative) et l'absence de référentiels reconnus laissent les personnes en recherche d'insertion dans une indétermination peu propice à la définition d'un projet réaliste.

Est-ce à dire que les arbres de connaissances sont inadaptés à la démarche de bilan personnel et professionnel ? Certainement s'il s'agit d'un outil et d'une démarche imposés ; pas forcément si cet instrument est intégré dans une pratique fondée sur l'interrelation et la coconstruction de l'identité sociale et professionnelle : mais les observations faites ne permettent pas de conclure sur ce point.

Dans le champ éducatif, les instituteurs utilisent pleinement la démarche itérative et collective de définition des brevets telle que préconisée par les auteurs des arbres de connaissances, et font de la question de la validation des savoirs un point clef pour faire éclater la représentation monolithique de validation académique des savoirs.

L'usage du logiciel *Gingo* n'est pas central dans cette pratique pédagogique au niveau des principes² ; par contre il s'avère tout à fait essentiel concrètement, lorsqu'il s'agit de dépasser les limites d'une classe ou d'un quartier, ou la frontière entre groupe d'élèves et de parents, pour mettre les personnes en situation d'échange.

En guise de conclusion provisoire, il convient de rappeler que les résultats de cette première exploration ont une portée limitée pour plusieurs raisons :

- elle concerne des projets développés à un moment où la technique (*Gingo*) n'avait pas atteint sa maturité actuelle. Cela explique certaines des difficultés rencontrées ;
- elle a permis de saisir le point de vue du principal porteur du projet, sans que soit exploré systématiquement celui des autres acteurs concernés.

Ces résultats nous conduisent cependant à formuler les hypothèses suivantes :

***Gingo* est un instrument conçu pour cartographier des repères de compétences de façon dynamique** : les usages qui en sont faits supposent dans tous les cas une élaboration des informations qui constituent cette carte, mais celle-ci renvoie à des exigences et des démarches différentes selon le type d'objectif poursuivi :

² Les instituteurs ont fonctionné avec des « arbres en papier » pendant plus d'un an, avant que le logiciel soit disponible.

- s'agit-il de repérage des savoirs détenus par un ensemble de personnes identifiées, à des fins de mobilisation concrète de ces savoirs ? L'élaboration de ces informations s'effectue par ajustement mutuel, et constitue une dimension importante de la dynamique du projet d'échanges : l'ajustement mutuel est à la fois une condition de construction de l'arbre, et ce qui en assure la dynamique ;

- s'agit-il de repérages de savoirs pour des collectifs virtuels, effectués à des fins de (re)connaissance de la configuration d'un métier ? Alors les ajustements mutuels sur le sens des repères ne peuvent plus être conçus selon les mêmes modalités, notamment (et pas seulement) pour des raisons d'échelle...

C'est ici la pertinence du résultat qui est importante, dans la mesure où l'objectif de (re)connaissance suppose une lisibilité pour des personnes qui n'ont pas été parties prenantes du processus originel ou qui le sont d'une façon moins impliquante. L'élaboration de l'information exige alors une méthode descriptive suffisamment rigoureuse et transparente pour être admissible (par) et transmissible (à) des personnes éloignées les unes des autres par leur culture et leurs préoccupations.

On peut également avancer que l'apport des arbres de connaissances dans ce champ de la reconnaissance, est de faire du positionnement individuel non plus un acte de vérification de conformité (à un référentiel fonctionnant comme norme) mais plutôt un acte de confrontation à une réalité collective : rendant possible l'affichage non seulement de ce qui est partagé dans un métier, mais également de ce qui est singulier, l'arbre de connaissances modifie la fonction référentielle et normative attachée traditionnellement au positionnement.

Dans tous les cas, l'arbre de connaissances est support d'une dynamique sociale qui a à exister, et dont il ne saurait tenir lieu. La plus-value qu'il apporte doit pouvoir s'évaluer en termes :

- de lisibilité nouvelle et d'évolution des représentations qu'elle génère (autour de la question des compétences) ;
- de capitalisation des informations singulières qui peut favoriser le repérage d'évolutions émergentes ;
- de diversité des acteurs dont il peut instrumenter les stratégies. Quels sont les acteurs qui s'emparent de cet instrument, au service de quels objectifs ?

DE L'USAGE DES ARBRES DE CONNAISSANCES DANS UNE LOGIQUE DE PARCOURS ET DANS UNE LOGIQUE D'EMPLOI

L'atelier de pédagogie personnalisée du Lodévois et l'organisme de formation ACFAL ont tous deux utilisé le logiciel Gingo en support de leurs pratiques pédagogiques habituelles. Dans les deux cas, le logiciel a instrumenté des approches qui se situent à des pôles méthodologiques « opposés » ou à des phases de construction de parcours différentes.

En effet, l'APP vise en priorité la valorisation des acquis de l'expérience tandis que l'ACFAL vise ici la construction d'un projet professionnel « réaliste ».

Dans le premier cas, il n'y pas de référentiel préexistant à la démarche : il s'agit donc dans cette phase, d'impliquer les stagiaires pour la construction collective de repères de compétences à partir des énonciations de leurs parcours d'apprentissage.

Dans le deuxième cas, il s'agit de partir de référentiels prédéterminés pour la construction de repères aidant les stagiaires à structurer leur parcours de formation ; leur implication directe dans l'usage de l'outil n'a pas la même nécessité.

Sur les deux sites, chaque participant a fait un travail sur soi à partir de l'analyse du positionnement de ses compétences, soit par rapport à un collectif de stagiaires avec lesquels des échanges étaient posés comme constructifs (construction de définitions, de règles, apprentissages mutuels...) soit par rapport à un idéal-type de métier posé comme but à atteindre.

Ces approches assez fortement opposées peuvent tout à fait correspondre à des phases de construction de parcours, comme l'indique l'actuelle ouverture du dispositif de l'APP à des entreprises. Il s'agit alors de passer d'un enjeu premier de mise en confiance, de valorisation et de mobilisation des individus à un enjeu d'accès à des activités de travail. La nécessité de prendre en compte les besoins des entreprises conduit alors à une évolution de la démarche, des règles du jeu, et en conséquence de l'utilisation du logiciel, avec sans doute plus de contraintes dans les modalités d'attribution des compétences, et prise en compte des profils de métier « requis ».

Ces deux cas confirment la plasticité du logiciel qui, s'il a été conçu dans une perspective de valorisation des acquis de l'expérience, peut toutefois accompagner des démarches normatives.

L'Atelier de pédagogie personnalisée du Lodévois

Personnes rencontrées : la responsable de l'APP, l'équipe pédagogique et administrative.

SCÉNARIO D'UTILISATION

Jérôme vient d'arriver à l'APP, il a eu beaucoup d'expériences et pourtant se sent incompetent. Lors d'un entretien, il apprend qu'il peut participer à la construction d'un arbre de connaissances. Charmé par la démarche, Jérôme se porte volontaire. La responsable de l'APP lui explique que l'arbre n'existe pas encore et que la première séance a pour objectif de lancer sa construction.

Une première réunion a consisté en un travail de groupe d'énonciation des compétences portées par chacun. En deux demi-journées, Jérôme et neuf autres stagiaires, ont créé près de 70 brevets : « Faire les vendanges », « Accueillir des visiteurs », « Maîtriser un tableur », « Concevoir un spectacle », « Écouter les autres », « Animer un groupe d'enfants », « Gérer un petit commerce », « Conduire un autobus ». Jérôme a choisi une dizaine de brevets parmi la liste élaborée collectivement, qu'il classe par ordre chronologique d'acquisition.

Une fois sa liste de brevets saisie dans l'application, il constate que l'arbre déjà constitué par les premières listes enregistrées, change de forme.

Il peut alors visualiser son blason.

Son blason exprime son parcours d'apprentissage positionné en relation avec celui des autres stagiaires. La position du blason dans l'arbre : les brevets composant son blason sont répartis sur plusieurs zones de l'arbre ; ceci exprime la diversité de ses expériences (par rapport aux expériences des autres stagiaires) et sa polyvalence.

La couleur de ses brevets : trois de ses brevets sont de couleur rouge, il les partage donc avec d'autres. Les autres brevets sont vert clair, il est donc pratiquement le seul à avoir ces brevets.

Jérôme vient se connecter régulièrement à l'arbre afin de consulter sa boîte aux lettres, d'explorer l'arbre et de s'attribuer de nouveaux brevets chaque fois qu'il vit une nouvelle expérience.

Jean-Louis aimerait se joindre à la construction de l'arbre qui pousse depuis un an. Dans un premier temps, il puise dans la liste de brevets créés par les autres participants. Parmi les cinq brevets qu'il choisit, il y en a un dans lequel il ne se reconnaît pas tout à fait : il s'agit de « Faire les vendanges ». En effet, Jean-Louis aimerait voir apparaître la dimension travail en équipe dans le descriptif. Il envoie alors un message à celui qui a déposé le brevet (appelé « déposant »), pour lui faire part de sa suggestion.

Ensuite, Jean-Louis aimerait faire part de son expérience en matière de fouille archéologique. Après avoir vérifié si aucun brevet proche n'apparaît dans l'arbre, il crée le brevet « Faire une fouille archéologique », dont il devient le déposant.

Chaque participant peut en effet être déposant de un ou plusieurs brevets : il a alors la responsabilité du contenu du brevet en question : le descriptif et les modalités d'attribution. Le déposant est susceptible d'être contacté par d'autres participants par messagerie à des fins de discussions pour s'accorder sur une définition commune.

1. CONTEXTE ET ENJEUX

Les Ateliers de pédagogie personnalisée du Lodévois sont des lieux d'accompagnement et de formation individualisée. L'origine du projet fut le programme ACCORD (Analyse de compétences et collectif ouvert de ressources à distance), avec l'appui de la Direction régionale de la formation professionnelle (DRFP) et du conseil régional.

ACCORD 1 fut l'objet d'un arbre de compétences d'une trentaine de formateurs, acteurs de l'insertion des publics dit en difficulté. ACCORD 2, né d'un désir de poursuivre sur le terrain, a consisté à mettre le dispositif à disposition d'un public en difficulté d'intégration¹ du marché professionnel.

Les partenaires de cette opération ont été ATENA, le CAFOC de Montpellier, SOURCES (centre régional de ressources pour l'insertion), l'APP du Lodévois, ARIEDA et l'université de Montpellier III.

Le chef de projet, Marie-Laure Genton, part de la question suivante : Comment aborder l'analyse des compétences de façon à ce que le public concerné² s'en approprie l'objet ? Sa démarche globale consiste en effet à favoriser l'autonomie et la responsabilisation des stagiaires. Pour ce faire, il s'agira de leur permettre de s'appuyer sur les acquis de la vie privée, associative, militante ou professionnelle, pour définir et conduire leur projet d'évolution. À l'usage, il s'avère que les outils traditionnels de bilan de compétences ne sont pas satisfaisants pour ce type d'objectif, car trop normatifs, ce qui conduit les personnes concernées à se désintéresser du résultat obtenu : *« Ces outils ont tendance à catégoriser, à cataloguer le public. »*

Les approches qui l'ont séduite dans un premier temps pour répondre à la question posée sont les portefeuilles de compétences de Ginette Robin et les méthodes d'histoires de vie. Les arbres de connaissances lorsqu'elle les a découverts, lui sont apparus comme support privilégié pour des méthodes d'histoire de vie, et particulièrement outil de valorisation des relations humaines.

Dans cette expérience, l'enjeu de l'APP est donc le déploiement « optimal » d'un espace transitionnel de reconnaissance mutuelle. *Gingo* y est utilisé afin de favoriser des dynamiques de valorisation de soi et reconnaissance de l'autre, et de mettre en confiance des chercheurs d'emploi.

2. MISE EN ŒUVRE

2.1. Principes de la démarche retenue

La démarche adoptée consiste à repérer et à identifier des compétences des personnes à partir de l'expression de leurs parcours d'apprentissage. Le parcours de l'individu est alors traduit en brevets. Pour M.-L. Genton, la participation des stagiaires à la construction d'un arbre permet de maîtriser la question suivante : comment aborder de façon vivante les compétences, et confronter celles de chacun avec celles des autres ?

Il est admis ici que c'est seulement à partir du moment où une véritable confrontation entre les personnes concernées aura eu lieu sur l'énoncé de leurs compétences, à travers la construction des brevets, qu'il sera possible de faire émerger des « référents » dans lesquels chacun se reconnaîtra effectivement .

2.2. Réalisation

L'expérience a concerné aussi bien les stagiaires, les formateurs, que les personnes du secrétariat, qui ont tous entré leur blason dans l'arbre.

Il a été constitué à l'origine par un premier groupe de personnes volontaires qui sont appelées tout d'abord à mettre en commun leurs représentations relativement aux notions d'arbre, de compétences et de connaissances³ ; à codéfinir l'objectif poursuivi par la construction de l'arbre ; enfin à initier l'arbre, en définissant leurs blasons et en constituant ainsi une première base de brevets.

¹ Marie-Laure Genton : *« L'exclusion des gens en zone rurale est due à des problèmes de mise à distance : distance géographique et distance intellectuelle. Le problème de transport est problématique. Les gens n'ont pas accès à des informations sur des formations par exemple. D'où l'intérêt d'un réseau informatique. »*

² Le public concerné est celui qui fréquente les APP, aussi bien des demandeurs d'emploi que des salariés, des personnes plus ou moins qualifiées, toutes en recherche d'évolution et d'acquisition de compétences.

³ Stagiaires et formateurs ont fait le point ensemble sur leurs représentations : qu'est-ce qu'une compétence ? Qu'est-ce qu'un arbre ? Qu'est-ce qu'une connaissance ?

Ensuite, en cours du processus de construction de l'arbre, lorsqu'une nouvelle personne dépose son blason, il s'agit de contacter via messagerie le déposant⁴ des brevets choisis. Les pairs sont alors amenés à négocier afin de tomber d'accord sur le contenu de la compétence. Pour M.-L. Genton, *« l'outil est habité par les participants. Gingo est un anti-gadget. »* Le projet visé est l'appropriation par les stagiaires du dispositif et de la démarche sous-jacente.⁵

L'usage de la messagerie a aussi permis la mise en relation de stagiaires à partir de centres d'intérêt commun. *« Il y a eu des échanges de savoirs informels suite à l'usage de la messagerie sans le regard des formateurs. »*

Le mode de validation de la compétence répond à un objectif d'échange de savoirs : c'est pourquoi les protocoles d'attribution des brevets de compétences sont « être capable de l'échanger, de la transférer ».

3. LES CRITÈRES DE RÉUSSITE DU PROJET

Les critères d'évaluation dépendent des enjeux qui ont été clarifiés par les coordonnateurs des projets.

• Pour les stagiaires :

Les critères de réussite et de satisfaction ont été les suivants⁶ :

- une meilleure estime d'eux-mêmes,
- appropriation de l'outil informatique,
- changement de leur représentation d'un CV traditionnel,
- le plaisir d'avoir fait un bilan de compétences et de participer au stage,
- la dynamique en continu d'échange et de partage dans le groupe,
- des prises de responsabilité et d'initiative,
- les prises de conscience de liens entre compétences, d'appartenance à un collectif, et de partage d'objectifs communs.

Pour les stagiaires, le premier retour est le plaisir et l'appartenance à un collectif.

• Pour les formateurs :

Les formateurs ont vécu une modification de leur représentation du public cible, qui se traduit par un changement de vocabulaire : c'est ainsi que M.-L. Genton parle de « personnes à distance » (aussi bien géographique que sociale), plutôt que de personnes de « bas niveau de qualification ».

L'utilisation de la messagerie (solicitation entre les stagiaires pour échanger des savoirs) a modifié la relation à l'autre, et notamment celle des formateurs aux formés. *« Les arbres ont été révélateurs de choses auxquelles on croyait avant l'utilisation de l'outil. Il y a eu confirmation, formalisation d'intuitions. »*

L'utilisation des arbres de connaissances ont :

- favorisé la prise de parole des participants,
- libéré les envies de dire, de dévoiler, de partager,
- facilité la reconnaissance de tous.

Même après la fin de leur stage, certains participants consultent régulièrement à l'APP leurs boîtes aux lettres électroniques.

4. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

M.-L. Genton estime nécessaire de faire un travail préliminaire de mise en confiance des stagiaires avant de passer à la phase de construction d'un projet professionnel. Pour les APP les perspectives de

⁴ Dans la méthode appliquée, le déposant est la personne qui a pour la première fois énoncé et créé le brevet.

⁵ Lors d'ACCORD 1 (arbre des formateurs) il y a eu des frustrations de la part des participants car il n'y a pas eu implication des individus lors du formatage des brevets et de la saisie des informations notamment. Les informations collectées lors du repérage de compétences ont ensuite été traitées par Michel Authier. Les participants se sont ensuite mal reconnus dans l'arbre. Cette situation est en partie due aux moyens techniques et méthodologiques de l'époque.

⁶ À la fin du stage, les participants ont donné leur opinion sur le déroulement du stage à travers un questionnaire (cf. annexe).

développement concernent l'extension de la démarche et du réseau à un nombre plus important d'acteurs (centres de formation, entreprises...).

Les coordonnateurs et formateurs de l'APP Paillade et IFADE Gange ont suivi une formation pour s'approprier le logiciel *Gingo* et mettre en synergie leur expérience ; à Gange le travail avec le public est bien avancé.

L'APP est sur le point d'ouvrir le dispositif à des entreprises. Il s'agira alors de passer d'un enjeu premier de mise en confiance à un enjeu plus direct d'intégration des personnes sur le marché du travail (tout en sachant que répondre au premier enjeu prépare à l'aboutissement du deuxième).

Les règles du jeu d'utilisation des arbres de connaissances évoluent afin que les brevets soient exprimés dans un langage compréhensible pour les entreprises. Les règles de validation des compétences seront notamment de nature différente. Il s'agit en effet d'élargir le champ de légitimité des brevets de compétences validées.

M.-L. Genton remarque la résistance de certains employeurs à se référer à des compétences validées autrement que par certification : diplômes et certifications ont un fort effet attracteur dans les pratiques d'embauche.

ACFAL

Personne rencontrée : le responsable pédagogique de l'ACFAL, lors d'une confrontation avec la responsable de l'APP sur l'expérimentation des arbres de connaissances.

1. CONTEXTE

L'ACFAL est un centre de formation (48 salariés) qui organise aussi bien des formations en entreprise que des stages d'orientation professionnelle.

Le responsable pédagogique de l'ACFAL et ses collaborateurs ont utilisé le logiciel *Gingo* lors d'un stage organisé dans le cadre du CFI intitulé « jeunes démunis face à l'emploi », à l'initiative du coordonnateur Emploi-formation.

2. DÉMARCHE

Les objectifs de l'utilisation de *Gingo* sont clairs et précis, et limités à la durée de la formation : chaque jeune doit avoir construit un projet professionnel solide et réaliste à l'issue du stage.

Pour ce faire, les formateurs proposent un système de référence comme base à un travail de repérage et de validation des compétences des stagiaires effectué en groupe.

La mobilisation des stagiaires a été, sans détour, orientée vers le repérage de leurs compétences utiles pour la construction d'un projet professionnel solide répondant à une proposition de métier-type de la part des formateurs.

3. MISE EN ŒUVRE

En préparation du stage, les formateurs ont puisé des informations dans le ROME et le Répertoire français des emplois (RFE), et ont construit leur propre référentiel de métier. Chaque métier et le profil de compétences correspondant à ensuite été enregistré dans *Gingo*.

3.1. Mode d'identification des compétences portées par les stagiaires

Les formateurs ACFAL ont dans un premier temps pris en compte l'ensemble des compétences énoncées par les stagiaires. Ils ont ensuite inscrit dans l'arbre, après discussion avec les stagiaires, celles qui ont un sens dans le contexte du stage. Les compétences retenues pour la construction de l'arbre ont été exclusivement celles directement utiles à l'atteinte de l'objectif fixé : la soutenance réussie de projets professionnels concrets et réalisables.

La démarche a donc comporté trois volets :

- positionnement des stagiaires en référence au métier-type ;
- création à l'aide des formateurs d'autres brevets exprimant des compétences n'apparaissant pas dans le référentiel métier ;
- visualisation de l'écart entre un métier-type et le blason de chacun (leur « portrait » de compétences), et évaluation de l'effort de formation à entreprendre.

3.2. Mode de participation des stagiaires

Au cours du stage les stagiaires ont été amenés à visualiser et enrichir l'arbre même si les contraintes de temps ne leur ont pas permis l'accès à *Gingo*. Le logiciel a été un support aux méthodologies en usage à l'ACFAL pour aider les jeunes à formaliser clairement ce qu'ils veulent faire sur la base de proposition de métier-type.

L'enjeu premier étant de plonger les stagiaires dans le contexte d'une réalité contraignante d'entreprise, les modes d'attribution des compétences ont été définis selon des règles strictes, se rapprochant de

celles du système scolaire. Ainsi, le brevet « Savoir additionner des nombres entiers » a par exemple été validé par l'obtention de la note 9/10 à un test informatisé.

La valeur ajoutée de *Gingo* est selon le responsable pédagogique, de permettre une bonne maîtrise du niveau de détail des compétences : « *Le calibrage précis du grain de compétence permet des attributions de brevets prenant en compte les parcours et les acquisitions de chacun. Par exemple la compétence " Savoir additionner " a fait l'objet de création de plusieurs brevets* », correspondant à la maîtrise de diverses opérations d'addition, ce qui a permis d'intégrer de façon positive tout acquis même le plus élémentaire, en la matière.

4. RÉSULTATS

- Le responsable pédagogique estime que l'objectif a été atteint : chaque participant a été capable de soutenir son projet professionnel à la fin du stage, en le présentant devant un « jury », en préparation de l'entretien d'évaluation qui a ensuite lieu devant PAIO et mission locale.
- Le travail réalisé a été jugé plus efficace que celui effectué lors de stages similaires sans utilisation de *Gingo*. Les formateurs ont constaté davantage d'aisance de la part des stagiaires pour identifier leurs besoins et se projeter dans le futur. Les participants ont été amenés à construire des arguments et des repères concrets concernant leur orientation (où, comment, pourquoi ?).
- Le responsable pédagogique estime que c'est la première fois qu'il y a autant de satisfaction de la part du public. *Gingo* a été support et partie intégrante d'une méthode pédagogique dont il a soutenu les effets et qui a « déclenché une envie de connaître et une formalisation claire de ce qu'ils veulent faire ».

LES ARBRES DE CONNAISSANCES, ENJEU D'EXPÉRIMENTATIONS SOCIALES DANS LE CHAMP DE L'INSERTION PROFESSIONNELLE DE PUBLICS EN DIFFICULTÉ

Comment des acteurs de terrain s'emparent d'une démarche et d'un instrument sur sollicitation des pouvoirs publics, ouverts à l'expérimentation sociale ?

Ici peut être de façon plus évidente que dans les autres cas, il s'agit sans doute de « faire de l'outil l'instrument des interprètes¹ » et donc de laisser à ces derniers l'espace de l'interprétation, le souffle de l'inspiration et ...de compter avec leur connaissance de la partition. À chacun la sienne, et certaines demandent pour être jouées, des transpositions.

C'est autour de ces questions que tournent les expériences relatées ici, et développées en Pays de Loire, à partir d'initiatives du conseil régional et de l'OREF, qui se poursuivent actuellement et mériteraient sans doute quelque attention.

¹ Selon une jolie formule de Michel Authier.

Pays de Loire : une expérimentation des arbres de connaissances

Personnes rencontrées : le chef du service formation du conseil régional, le directeur de l'OREF, le médiateur-consultant, la responsable d'un centre de bilan, le directeur et l'équipe pédagogique de PédagogiA...

Période d'enquête : juin à septembre 1996.

1. CONTEXTE ET PRISE DE DÉCISION

Le transfert des formations préqualifiantes au conseil régional a posé aux élus la question de l'évaluation de ces actions, qui est à concevoir à partir de critères plus complexes que le simple taux de placement ou l'acquisition d'un diplôme...

Une opportunité : à l'issue d'une conférence de Michel Authier sur les arbres de connaissances, organisée par l'Observatoire régional de l'emploi et de la formation (OREF) dans le cadre des travaux sur le schéma régional des formations, l'élu président de la commission Formation a estimé que les arbres de connaissances constituaient un outil susceptible d'avancer sur ces questions, et qu'il méritait d'être testé.

2. OBJECTIFS DES ACTEURS

Pour le conseil régional, un double objectif :

- explorer les potentialités de l'outil avec les entreprises dans la mesure où « *l'exigence de productivité et de rationalité des entreprises peut être une garantie de pertinence* ».
- mesurer la valeur ajoutée des formations ne conduisant pas à un diplôme ou à un emploi. En effet, les formations préqualifiantes ne pouvant pas être évaluées par les indicateurs traditionnels (taux de placement ou de réussite à un diplôme), les financeurs doivent trouver d'autres modalités et indicateurs d'évaluation pour mesurer l'apport de la formation.

Pour l'OREF qui, dans cette opération est un organisme-support pour la politique régionale, l'objectif poursuivi correspond à sa mission spécifique d'OREF : utiliser les AdC comme « *un outil complémentaire de la macroanalyse, un outil d'animation* », l'hypothèse étant que « *les AdC peuvent modifier les représentations sur la relation emploi-formation* » ; ils peuvent remettre en cause à terme les « *grilles de niveau* » de la formation.

3. MISE EN ŒUVRE

3.1. Le choix des vecteurs de diffusion, et leur rôle

L'OREF qui est à l'origine du projet, héberge le logiciel qui est mis à disposition gratuitement pour les sites d'expérimentation, fait appel au consultant-médiateur en charge de la formation et de l'appui technique, et suit le déroulement de l'opération (animation du groupe de suivi).

Les Centres de bilan de compétences sont les opérateurs de l'expérimentation, c'est-à-dire construisent les arbres sur les sites choisis, sont chargés de l'accompagnement des entreprises dans la définition de leur projet, et du suivi de l'usage de l'arbre.

3.2. Le déroulement de l'expérimentation

- première phase : le consultant-médiateur choisi par l'OREF a formé les centres de bilan opérateurs (février et juin 1995);
- deuxième phase : les Centres de bilan ont construit les arbres sur les sites (organismes de formation et entreprises), d'avril à septembre 1995 ;
- troisième phase : réalisation d'un rapport d'évaluation et d'une vidéo sur l'expérience.

3.3. Réalisations

L'expérimentation n'a pas dépassé le stade de la construction des arbres ; l'usage de l'arbre dans toutes ses fonctionnalités (mise en réseau, communication interactive entre les personnes inscrites dans l'arbre...) n'a pas été expérimenté.

Il est donc résulté de cette première expérience :

- deux arbres de salariés dans deux entreprises ;
- l'arbre des stagiaires (qui suivaient une action de formation préqualifiante) dans deux organismes de formation.

Un prolongement : l'arbre des formateurs de préformation (avec un des deux organismes de formation concernés par l'expérimentation, comme support)¹.

4. ÉVALUATION FAITE PAR LES COMMANDITAIRES ET MÉDIATEURS RENCONTRÉS, PERSPECTIVES

Les résultats de l'expérimentation étaient jugés de façon nuancée par les personnes rencontrées, qui insistaient surtout sur les difficultés, mais en les rapportant essentiellement aux conditions de réalisation, à une erreur dans le choix des opérateurs, et à l'inexpérience, plutôt qu'à l'outil et à la démarche préconisée.

De fait, aucun des arbres de connaissances réalisés n'ont « vécu » au-delà de leur implantation ; à l'issue de l'expérimentation, l'usage de l'arbre à des fins d'évaluation des formations de préqualification n'était pas estimé probant ; les entreprises n'avaient pas intégré les résultats de l'expérience dans de nouveaux projets.

Tous les acteurs interrogés estimaient cependant nécessaire de poursuivre l'expérience en tirant les leçons de l'histoire, notamment quant aux difficultés liées au protocole expérimental.

4.1. Difficultés

- liées au choix des opérateurs

Tous les interlocuteurs rencontrés (le commanditaire et le consultant-médiateur, ainsi qu'un des centres de bilan impliqués), s'accordent pour dire que le choix des centres de bilan comme opérateurs n'était pas le bon, pour une raison centrale : leur faible motivation, qui est constatée par les uns (« *ils n'ont pas été enthousiastes mais ils nous ont dit : "c'est intéressant"* ») ou qui est analysée par les autres en deux temps : d'une part, leur « volontariat » est lié à un positionnement institutionnel et non à un véritable intérêt pour la démarche : « *Ils se sentaient contraints et forcés, pas convaincus...* », et n'ont été volontaires que parce que la demande venait du conseil régional et de l'État dont dépend leur avenir ; d'autre part, les concepts utilisés dans les arbres de connaissances, et la démarche elle-même « *percutent leur propre pratique de bilan de compétences* ».

Au contraire de la démarche préconisée pour l'usage des arbres, leur pratique d'identification des compétences s'inscrit dans un souci d'exhaustivité de la description, de normalisation du vocabulaire, et dans une approche individuelle, centrée sur la personne plus que sur son rapport à un « collectif de personnes », qui a une existence éphémère.

- une mise en pratique n'intégrant pas ou mal les préconisations de démarche, en premier lieu en raison des oppositions théoriques et pratiques des Centres de bilan qui s'énonçaient précisément à propos de l'hétérogénéité des relevés de « compétences » et des modalités de validation ; d'un fonctionnement par consensus du groupe pour déterminer les brevets ; de l'autovalidation par l'individu de son blason ; du caractère inachevé et imparfait des données constituant l'arbre.

Une deuxième série de difficultés était liée à une insuffisante intégration du fonctionnement du logiciel (notamment comment gérer la question de « l'ordre de saisie des données ») et à des difficultés de lecture des AdC (comment lire l'« éparpillement des compétences d'un même individu dans l'arbre »).

¹ Cf. infra « les arbres des formateurs du secteur préparatoire ».

Ainsi, l'organisation de l'expérimentation elle-même a présenté des lacunes importantes :

- indisponibilité du matériel informatique sur les sites en raison de problèmes de connexion ;
- délai de réalisation incompatible avec l'objectif (pour l'arbre des stagiaires, la formation était déjà commencée) ;
- enfin, la formation s'est déroulée avant que le logiciel ait été installé sur les sites, la livraison du matériel n'ayant pas eu lieu à temps : d'où le défaut de maîtrise technique du logiciel, déploré par les centres de bilan dans le rapport d'évaluation, et par nos autres interlocuteurs.

4.2. Les leçons tirées et les perspectives des interlocuteurs

L'expérience n'a pas été jugée vraiment concluante par le Comité technique de l'OREF « pour des raisons diverses ». Cependant la DAFCO, l'AFPA en particulier (qui siègent dans ce comité technique), sont intéressées par une poursuite de la recherche.

L'OREF a finalement inscrit l'usage des arbres de connaissances comme outil d'animation dans ses axes de travail, d'autant plus que l'organisme de formation PédagogiA, bien que site d'une expérimentation non aboutie, a relancé l'intérêt pour les arbres, en prenant l'initiative de réaliser l'arbre des formateurs de préformation².

Par rapport à l'objectif initial, d'utiliser les arbres dans une perspective d'évaluation des actions de formation, le chef du service formation du conseil régional constatant que l'expérience n'était pas concluante, semblait écarter les centres de bilan comme vecteurs potentiels de nouvelles expériences, mais estimait que « *l'outil a des potentialités qui restent à explorer, en cadrant mieux l'action à mener* ».

Sur l'expérience conduite avec les entreprises, il ne se prononçait pas, ayant suivi de trop loin les résultats.

² Cf. infra « les arbres des formateurs du secteur préparatoire ».

Une « expérience régionale » conduite par un Centre de bilan de compétences en 1995

Personne rencontrée : la directrice du centre de bilan, qui parle « en son nom, et en référence aux réactions des autres centres de bilan » impliqués dans l'expérimentation des arbres de connaissances.

1. CONTEXTE DU PROJET

Les centres de bilan de la région Pays de Loire ont été interpellés par le conseil régional et l'État fin 1994 dans le cadre de l'expérimentation souhaitée par le conseil régional comme opérateurs potentiels (cf. fiche ci-dessus).

Dès le départ, cette interpellation ne leur a pas paru poser clairement l'objectif poursuivi : « *S'agissait-il d'un avis technique, d'une appropriation de l'outil, d'une expérimentation ? Cela a laissé les CIBC très critiques sur l'outil, et l'approche compétences* ».

C'est pourquoi ils ont été conduits dès le départ, à refuser une expérimentation de l'arbre de connaissances comme outil de leur propre pratique de bilan.

« *Malgré tout, ils (l'État et la région) nous ont demandé dans quel cadre on pourrait expérimenter cet outil sans passer par la démarche de bilan....* » en donnant comme axes prioritaires :

- l'utilisation de l'outil par rapport à la formation : vérifier la valeur ajoutée des préformations financées par le conseil régional ;
- le transfert possible sur l'entreprise.

Dans ce contexte, les centres de bilan ont finalement accepté l'expérimentation avec une vision très critique a priori, d'abord parce qu'ils se sont sentis enjoint de le faire ; ensuite parce que l'instrument et la démarche préconisée suscitaient de leur part de nombreuses interrogations¹.

2. MISE EN ŒUVRE

Dans la mise en œuvre, les difficultés les plus fortement exprimées sont liées :

- à des questions de délais²,
- à l'insuffisance du travail amont sur le projet par les opérateurs de l'expérimentation (qu'il s'agisse du projet pédagogique dans le cas de l'action de formation à évaluer ou du projet de l'entreprise),
- à l'ambiguïté du rôle du consultant-médiateur, garant à la fois d'une utilisation maîtrisée de l'outil *Gingo* et de la *philosophie* des arbres de connaissances, laquelle n'est pas forcément partagée par les CIBC ou les sites,
- enfin et surtout à des divergences sur la méthode.

Tandis que les centres de bilan se centrent sur l'individu et le rapport qui peut être établi avec un référentiel ayant une légitimité sociale large, la démarche préconisée par les auteurs des arbres de connaissances vise le rapport entre un individu et une communauté qui a, au regard des centres de bilan, un « *caractère artificiel* », éphémère, et sans légitimité de référent.

En outre, la réponse floue apportée à la question du mode d'évaluation des compétences par les promoteurs des arbres des connaissances leur paraît réduire la démarche de bilan à un processus de valorisation de l'individu, plus que de validation d'un projet et/ou de compétences acquises.

¹ Cf. supra « Pays de Loire : une expérimentation des arbres de connaissances en 1995- 1996 ».

² Délais trop courts et de surcroît mal gérés dans la succession des étapes : par exemple, l'action de formation était déjà commencée lorsque l'action d'évaluation par les arbres de connaissances a été conçue... ; la livraison du matériel a été tardive, ainsi que sa prise en main...

Compte tenu de ces divergences (exprimées dès l'origine par les centres de bilan), et du « placage » de l'usage des arbres sur des projets ou actions existants, les méthodes qui ont été mises en œuvre par les divers centres de bilan ont été mal maîtrisées, les deux logiques cohabitant et entraînant une conduite de projet hésitante.

C'est ainsi que dans le cas de l'action d'évaluation de la formation, la question de la prise en compte des savoirs non scolaires et non professionnels a été posée et mal résolue (« *Que faire du savoir d'une stagiaire en apiculture ?* »).

Dans le cas de l'entreprise G., la question du « niveau de partage » des brevets (et donc de la plus ou moins grande finesse du niveau de description des savoir-faire) a été résolue plus en fonction d'une lisibilité de l'arbre des connaissances qu'en fonction des attentes de l'entreprise. La « lisibilité » de l'arbre supposait un choix de brevets assez généraux, assez partagés pour structurer l'arbre, tandis que le souhait de l'entreprise était de décrire finement les compétences, et donc d'aboutir à des brevets assez singuliers.

3. ÉVALUATION PAR LE CENTRE DE BILAN

L'avis a priori critique du centre de bilan ne s'est pas démenti, quant au flou des notions de « compétences » et de « collectif » mises en avant dans les arbres de connaissances.

Après-coup, le CIBC estime que « *cet outil est à regarder en fonction d'une finalité* » et que les conditions de l'expérimentation n'ont pas permis d'être au clair sur une finalité, compte tenu de la pluralité des attentes des différents acteurs : conseil régional, CIBC, consultant garant de l'usage de l'arbre. Cet avis est largement partagé par ces différents acteurs...

À la question de savoir si les arbres de connaissances pourraient être utilisés dans la démarche de bilan proprement dit, le centre de bilan estime qu'une réflexion est à ouvrir, mais insiste sur l'importance qu'il attache à l'usage de référentiels normatifs de type ROME, et sur la durée nécessaire pour avancer sur ces questions. Il ne refuse pas l'idée de travailler avec les arbres de connaissances dans des entreprises, plutôt sur des capacités comportementales plus difficiles à valider de façon traditionnelle que les compétences techniques, et sous réserve de ne pas faire courir de risques aux salariés.

Les arbres des formateurs du secteur préparatoire 1995 / 1997

Personnes rencontrées : le directeur de PédagogiA, les salariés concernés.

Période d'enquête : juin 1996, actualisation fin 1997.

1. CONTEXTE ET PRISE DE DÉCISION

Association loi 1901, créée en 1978 par une équipe de formateurs et de concepteurs de méthodes audiovisuelles pour l'apprentissage des langues vivantes, l'organisme de formation PédagogiA travaillait notamment dans les domaines de l'insertion socioprofessionnelle des demandeurs d'emploi et de la formation de formateurs. Lors de la cessation d'activité de PédagogiA, l'IFRAD a repris les activités de formation de formateurs et d'évaluation/étude, ainsi que les personnels affectés à ces missions.

L'expérimentation dont il est question ici a été conduite dans sa première phase par PédagogiA, dans sa phase ultérieure par l'IFRAD, avec continuité de l'équipe.

Parmi les éléments de contexte favorisant l'émergence de ce projet, on notera la présence d'un directeur personnellement intéressé par la problématique sous-tendue par les arbres de connaissances¹ d'une part, une culture d'entreprise que les formateurs et le directeur qualifiaient d'« innovante » ; des formateurs de préformation (ou « formateurs du secteur préparatoire ») en recherche de reconnaissance professionnelle d'autre part.

C'est l'expérimentation des arbres de connaissances lancée par le conseil régional qui a déclenché la première implication de l'organisme dans l'usage des arbres de connaissances (pour l'évaluation des formations préqualifiantes). Si cette expérimentation est apparue en elle-même sans grand intérêt aux formateurs, compte tenu des conditions de réalisation², elle les a conduits à s'intéresser à la démarche et à l'outil, et à réaliser le premier arbre les concernant eux-mêmes en tant que formateurs.

La cessation d'activité de PédagogiA en 1996 a entraîné une phase de latence dans le projet. En dépit des limites soulignées par les responsables de la première phase (cf. ci-dessous « évaluation par les acteurs »), ce premier arbre des formateurs a intéressé le conseil régional et l'État, qui ont financé la poursuite de l'opération. Celle-ci a repris en mai-juin 1997 pour s'achever en décembre 1997.

2. ENJEUX ET OBJECTIFS DES ACTEURS

L'enjeu de l'expérimentation est globalement la reconnaissance d'une « professionnalité » particulière des formateurs agissant dans le secteur dit « préparatoire », reconnaissance que la convention collective ne donne pas de manière satisfaisante à ces formateurs. Le directeur a soutenu les formateurs de PédagogiA qui sont à l'origine du projet, étant lui-même en recherche d'une démarche autre que celles habituellement conduites par les organismes patronaux, et souhaitant mettre en place une dynamique d'échange de savoirs (ce qui nécessite également une prise en main du projet par les personnes elles-mêmes). Poursuivre cet objectif supposait l'implication d'autres formateurs du secteur préparatoire de la région, ainsi que l'appui du conseil régional, auquel venait d'être transférée la compétence en matière de formation préqualifiante.

Pour les formateurs des autres organismes de formation sollicités pour construire l'arbre, la confiance réciproque exprimée au sein de PédagogiA entre équipe et direction n'existait pas forcément ; certains

¹ P. Brun, directeur de PédagogiA, est « chercheur à temps partiel, travaille sur les histoires de vie avec Pinaud » et est « intéressé par tout ce qui est acquis expérientiel » ; il a participé à la création d'un réseau d'échanges de savoirs et est séduit par l'idée de valoriser les savoirs de vie, aider à les formaliser, les faire reconnaître, « tout cela dans une approche collective de mutualisation, pas seulement individuelle ».

² Cf. supra « Pays de Loire : une expérimentation des arbres de connaissances en 1995-1996 ».

formateurs en ont vu l'intérêt ; d'autres ont exprimé une méfiance certaine quant à l'utilisation de ces données³ par leur direction ou par le conseil régional.

3. MISE EN ŒUVRE ET ÉVALUATION PAR LES ACTEURS

Le déroulement de l'expérimentation s'est effectué en deux phases, la première correspondant au projet soutenu par PédagogiA, la deuxième correspondant à la reprise du projet par l'organisme de formation reprenneur. L'évaluation que les acteurs du projet ont faite de la première phase leur a permis de réajuster certains choix.

3.1. Première phase : d' octobre 1995 à début 1996 (sous l'égide de PédagogiA)

Le directeur de PédagogiA s'est exclu de la phase de mise en œuvre, laissant aux formateurs le pilotage de l'action. Un groupe initial (5 formateurs de PédagogiA et une formatrice d'un autre organisme) s'est constitué en groupe de pilotage.

Trois moments de travail ont été distingués.

Dans un premier temps, il s'agissait de définir les enjeux et les objectifs. Le débat a porté essentiellement sur deux questions : qui veut-on voir dans l'arbre ? Que veut-on faire de l'arbre ?

Le deuxième temps a concerné le listage des compétences et l'attribution de ces compétences (travail collectif).

Le troisième temps visait à reprendre ce travail avec les autres organismes de formation à partir du « thesaurus » de compétences initialement constitué, par entretiens, réunions et voie postale.

Réalisation : l'arbre de formateurs de préformation, comprenant 39 formateurs dont 10 de PédagogiA ; le thesaurus comptait 150 compétences (enrichi à partir du thesaurus initial de 90).

Évaluation par les acteurs

Aussi bien aux yeux des formateurs que du directeur, le projet à ce stade n'était *qu'« à demi réalisé »* : peu de formateurs de la région avaient répondu. Parmi les formateurs inscrits dans l'arbre, tous ne s'y reconnaissaient pas forcément, et l'arbre n'était pas utilisé dans sa finalité d'échange...

En dehors des difficultés matérielles, le principal problème rencontré dans cette première phase était manifestement lié à l'absence d'appropriation par un groupe plus large que celui des formateurs à l'origine du projet (essentiellement rattachés à PédagogiA). La démarche de construction de l'arbre, même si elle se voulait participative, non plus que le résultat obtenu, n'ont suffi à faire partager ce projet de reconnaissance professionnelle à un ensemble large de formateurs souvent en situation de concurrence, et qui ne constituent pas à proprement parler un « collectif »⁴.

D'autres questions se sont posées, en lien direct avec ce non-partage d'un même projet. En effet, la démarche de définition des brevets a oscillé entre des formulations de compétences très spécifiques, donnant lieu à des brevets singuliers, peu partagés, et donc à une représentation « buissonnante » de l'arbre, et des formulations de compétences très génériques, fortement partagées et donnant un « arbre-tronc » qui rendait peu lisible la diversité des compétences des formateurs. Ce flottement a été surdéterminé par la contrainte annoncée⁵ de limiter le nombre de brevets à 20 par personnes.

³ « Les autres organismes ont pris des pseudo car il y avait un enjeu pour eux : ils n'étaient pas spontanément volontaires ; il y avait eu contact entre le directeur de PédagogiA et les directeurs des autres organismes qui avaient incité leurs formateurs à entrer dans l'expérience ».

⁴ « En fait cette collectivité n'existe pas : il y a une culture du secteur préparatoire, mais elle n'existe pas formellement ; des éléments l'empêchent d'exister : la concurrence, la précarité des formateurs et des organismes ».

⁵ Sur intervention du consultant-médiateur qui veillait à obtenir un « arbre lisible ».

Finalement, cette démarche n'a pu être aussi fédérative qu'il était souhaité, chacun utilisant son propre référent implicite du « formateur »⁶, sans que la confrontation constructive⁷ passe les « trois cercles » qui ont été impliqués : celui constitué essentiellement par les formateurs de PedagogiA, le deuxième cercle, proche dans ses projets du groupe d'origine, et le troisième, renvoyant à l'ensemble des formateurs de la région, dont les réticences ont été évoquées.

Si la raison majeure de cette difficulté est bien assignée au non-partage d'un projet commun, il est cependant souligné par tous qu'un travail dans la durée aurait pu permettre de le construire ; là, l'expérience a démarré sur un présupposé (l'accord des formateurs pour entrer dans une démarche de reconnaissance professionnelle), et le temps de travail collectif ayant été réduit au minimum, l'arbre a finalement été utilisé comme instrumentation d'une représentation commune qui ne s'est pas réellement construite...

3.2. Deuxième phase : de mai-juin 1997 à décembre 1997, sous l'égide de l'IFRAD

Disposant de moyens financiers spécialement mobilisés dans le cadre du contrat de plan État-région, le projet est relancé sur une période plus longue (bien que le délai réel ait été réduit, en raison de circonstances particulières).

Un comité de pilotage associant les financeurs, et un groupe expert constitué par les formateurs à l'origine du projet, encadrent cette deuxième phase.

Quelques options liées à l'évaluation de la première phase ont été décidées :

- ne plus favoriser les compétences partagées ; accepter l'expression diversifiée des compétences ;
- réduire le nombre de brevets attribués à chacun pour susciter des priorisations et annoncer clairement que l'arbre n'est pas révélateur de toutes les compétences de chacun ;
- élargir la population concernée en intégrant notamment des formateurs demandeurs d'emploi en formation, fortement motivés à entrer dans un réseau d'échanges ;
- reformater les compétences pour une meilleure lisibilité, en substituant notamment au « domaine d'intervention », le type de dispositif dans lequel se situe l'action décrite⁸.

Enfin, dans la perspective de susciter l'échange (qui est la finalité du projet), il a été décidé de créer un deuxième arbre, celui des « responsables », qu'il s'agisse des directeurs d'organisme, des coordonnateurs, voire même du conseil régional ; cet arbre cartographie les « portraits-attendus » des formateurs, les compétences requises.

Le choix de différencier les arbres des deux populations est assumé par le responsable du projet (en l'occurrence l'ancien directeur de PedagogiA) comme un choix déontologique : il permet pour lui de lever l'ambiguïté d'usages non maîtrisés pour les formateurs, et au seul profit des employeurs.

La phase de recueil des données (en cours lors de l'entretien) s'effectue sur la base d'entretiens collectifs à l'issue desquels une base de brevets est laissée à disposition pour être utilisée et enrichie par fiche.

À l'issue de cette phase, les arbres créés seront mis à disposition des personnes concernées ; un colloque est envisagé courant 1998 pour soutenir la dynamique et affiner les modalités d'usage des deux arbres.

Lors de la rencontre avec le responsable du projet, il semblait que la réticence exprimée par les formateurs d'autres organismes vis-à-vis de ce projet demeurait ; cependant l'objectif quantitatif fixé

⁶ « Parmi les difficultés, exemple du "face à face" : pour l'extérieur il nous fallait le mettre dans l'arbre ; pour nous c'était inutile puisque par définition ne figuraient sur l'arbre que ceux qui faisaient du face à face. Les gens de l'extérieur n'arrivaient pas à naviguer là dedans ».

⁷ « Ils ont enlevé tout le non-professionnel pour avoir un référentiel-type : c'était l'idée qu'ils se faisaient du métier de formateur » ; « En partant de notre collectivité de formateurs, on devient normatifs ; cela est une vraie difficulté ».

⁸ Le formatage des brevets décrit les compétences à partir de quatre items : l'action, son mode de validation, son domaine (ou le dispositif dans lequel elle s'inscrit), et l'organisme dans lequel elle est réalisée.

pour cette deuxième phase était en passe d'être atteint, avec seulement 20 % de formateurs demandeurs d'emploi inclus dans cette population ; à l'inverse, les directions d'organismes semblaient favorables au projet. Ces appréciations sont à confirmer avec l'avancée du projet.

LES ARBRES DE CONNAISSANCES EN ACCOMPAGNEMENT DE PRATIQUES ÉDUCATIVES OUVERTES

L'usage des arbres de connaissances par des instituteurs du mouvement Freinet montre à quel point la philosophie de l'instrument est importante, et à quel point à un moment donné, la dimension instrumentale le devient...

La philosophie des arbres de connaissances c'est, sur bien des points, celle des instituteurs qui, dans leurs pratiques, cherchent d'abord à valoriser les enfants à leurs propres yeux et vis-à-vis des tiers, afin de susciter le désir de se construire. La congruence entre les approches était telle, qu'ils ont pu s'emparer de la démarche des arbres de connaissances (élaboration de brevets par les enfants, définition des règles d'attribution) alors même qu'ils ne disposaient pas du logiciel, en utilisant des supports en papier...

Mais l'instrument est devenu irremplaçable lorsque le projet s'est développé, et a concerné de plus en plus d'acteurs...

Acacia : l'arbre, support d'une pédagogie de l'implication

1. CONTEXTE ET ENJEUX

Le projet Acacia¹ part du constat de difficultés d'intégration scolaire majoritairement chez les enfants issus de familles françaises de condition modeste et de familles étrangères. Il s'est donné comme grands objectifs de réduire la distance culturelle entre les institutions et ces enfants et leur famille, et de participer à la relance de dynamiques sociales positives par la valorisation et l'échange des connaissances les plus diverses.

Acacia est l'association créée autour de ce projet « pour planter des arbres de connaissances dans et autour de l'école en Ille et Vilaine ». À l'origine, on retrouve des membres L'IDEM-35 Pédagogie Freinet, l'association Scola, la Maison de quartier de Maurepas et le centre social du Landrel.

C'est un dispositif en réseau associant dans une première étape les écoles de Léon Grimault (zone sensible Rennes), Trégain (ZEP Rennes), et Maxent (petite école rurale) et la maison de quartier de Maurepas (quartier sensible) qui héberge le serveur. Une deuxième étape devrait voir l'extension à d'autres quartiers de Rennes dont le Blosne (quartier sensible) avec l'ouverture d'un espace forum (en partenariat avec le CPCB Landrel).

2. OBJECTIF ET DÉMARCHE

Gingo sert de support à l'élaboration des profils de compétences scolaires et non scolaires afin de valoriser les enfants aux yeux de leurs pairs, des enseignants et des parents. Il s'agit aussi de stimuler la mutualisation des connaissances émergentes et de susciter une plus grande implication des acteurs dans et en dehors de l'école, de « développer des communautés de "co-maîtres" dans le connaître. »

Il s'agit enfin d'associer différentes générations dans la construction de l'arbre de connaissances, avec la mise en place de personnes-relais, et de constituer des communautés de savoir en réseaux à l'échelle des quartiers.

La démarche consiste actuellement à établir un réseau d'échanges de compétences entre les écoles, la maison de quartier de Maurepas et l'espace forum du Landrel.

3. MISE EN ŒUVRE

Un serveur *Gingo* est installé à la MJC depuis début 1996. Les autres sites y sont connectés via un logiciel client.

Dans l'esprit des pratiques coopératives ayant cours dans les classes concernées, les enfants accèdent au logiciel de façon autonome et souvent sans l'entremise de l'instituteur. Lorsqu'un enfant crée un nouveau brevet, il est alors déposant du brevet et propose ainsi un descriptif et des modalités d'attribution. Dans les modalités d'attribution du brevet, l'enfant indique d'une part ce qu'il faut faire pour l'apprendre et d'autre part l'épreuve pour passer le brevet.

Lorsqu'un enfant veut se voir attribuer un nouveau brevet, il contacte le déposant afin qu'il lui fasse passer l'épreuve. Chaque nouveau brevet est présenté à la classe et soumis à la discussion du groupe sur sa définition et ses modalités de validation.

Au regard des ambitions de départ, on constate, après deux ans de pratique, un attrait important d'enfants, habituellement en décalage avec l'école, pour ce dispositif, et une meilleure implication globale de leur part.

À la fin de l'année scolaire 96/97, deux « marchés aux savoirs » ont permis d'étayer l'arbre. Ces rencontres inter-écoles permettent aux enfants de présenter sur des stands les brevets dont ils sont déposants et de faire passer les épreuves correspondantes. Des adultes se sont pris au jeu de passer les épreuves au grand plaisir des enfants, amusés de voir certains rôles s'inverser.

L'arbre continue de pousser. Dernièrement des brevets de « comportement » ont été créés dans une classe (« Rester calme sans se laisser marcher sur les pieds », « Comportement : diplomatie,

¹ Site : www.freinet.org/acacia

convaincre »...). L'intérêt de cette expérience a été d'amener les enfants à verbaliser, analyser finement des comportements. Cela a suscité débats et prises de conscience.

Exemples de brevets élaborés par les enfants :

DICTIONNAIRE (TROUVER UN MOT)

Descriptif : un dictionnaire, c'est un gros livre où il y a plein de mots dans l'ordre alphabétique. Il faut connaître l'alphabet par cœur.

Modalité d'attribution : trouver deux mots en moins de deux minutes devant un copain (copine). Le mot atmosphère et le mot maquette.

ANGLES (MESURER)

Descriptif : il faut bien savoir se servir du rapporteur. C'est-à-dire : bien mettre le trait ou la croix (cela dépend du rapporteur que vous avez) sur l'angle que vous avez choisi, mettre le zéro sur une ligne et lire le nombre indiqué sur l'autre.

Modalité d'attribution : si on veut passer ce brevet, dire à Jack ou à quelqu'un d'autre qui a le brevet combien de degrés fait l'angle qu'il aura dessiné et il vérifiera.

COMPORTEMENT (BON PERDANT)

Descriptif : quand on perd, on s'énerve ; il faut savoir se calmer, c'est-à-dire calmer ses nerfs, respirer fort et ne pas pleurer parce qu'on croit qu'on va rigoler de nous. Il faut que tu saches que les autres voudront t'énerver exprès.

Par exemple, si tu joues à un jeu, ils voudront attirer ton attention pour te faire perdre. Mais si tu perds, ce n'est pas grave, ce n'est qu'un jeu.

Modalité d'attribution : si tu veux obtenir ce brevet, il faut t'adresser à MA-Steven H qui te posera quelques questions pour savoir si tu le mérites.

ROLLER (HUILER LES ROULEMENTS)

Descriptif : savoir démonter les roulements, savoir mettre du lubrifiant aux bons endroits.

Modalités d'attribution : pour passer le brevet ou l'apprendre, adressez-vous à Sébastien M de LG.

Autres exemples de brevets :

DIVISION (FAIRE), PHOTOS NUMÉRIQUES (JE SAIS PRENDRE), ÉCRIRE EN ARABE, BRICOLER (SAVOIR), MACRAME TOURNANT, JOURNAL (MISE EN PAGE sous publisher), PAIN (FAIRE DU), BOULIER CHINOIS (CALCULER), ÊTRE POLI, BANDE DESSINÉE (FAIRE UNE), NOTES DE MUSIQUE (LIRE)...

USAGE DES ARBRES DE CONNAISSANCES EN ENTREPRISE DANS UNE LOGIQUE DE GESTION DES COMPÉTENCES

Quatre exemples d'usage des arbres de connaissances en entreprise et le témoignage d'un consultant : autant de confirmations, s'il en était besoin, que l'outil ne saurait se substituer au projet, et que son « expérimentation », si elle ne s'inscrit pas dans une stratégie plus globale, tourne court : dans deux des cas cités, cette expérimentation pourtant soutenue par la direction générale et la direction des ressources humaines n'a pas survécu au départ du responsable de projet...

Les arbres de connaissances trouvent un terrain particulièrement favorable dans des projets visant à soutenir une dynamique déjà existante de développement des compétences : c'est ce que l'exemple de la Direction des techniques de l'information et de l'informatique (DTII) de Peugeot SA (PSA) confirme. Il semble que nous disposions là d'un recul suffisant pour apprécier l'impact de la mise en réseau de l'arbre de connaissances, évènement majeur par rapport à une gestion traditionnellement centralisée de la formation.

Reste posée dans tous les cas la question de la participation des représentants des salariés à la conception globale des projets appuyés sur les arbres de connaissances, question qui ne s'épuise pas dans la participation directe de certains salariés à la mise en œuvre initiale du projet.

Il est vrai sur ce point, que la question du choix des outils de gestion n'entre pas traditionnellement dans le champ de la négociation sociale, même si les outils présupposent et induisent des pratiques... Ainsi, dans le cas de RCO où tout repose sur la négociation d'une nouvelle logique de rémunération basée sur l'identification et la mise en œuvre des compétences, la création initiale d'un arbre de connaissances n'a pas eu de prolongement et d'usage réel, alors même que sa logique est en congruence avec le projet.

Sans doute faut-il voir une autre difficulté, tant pour les directions d'entreprises que pour les organisations syndicales de salariés, à prendre pour objet de négociation un instrument de ce type. En effet, pour les deux parties, la logique de l'outil et sa puissance font de son appropriation réelle un enjeu fort dans une partie dont l'issue est incertaine.

Pour les directions d'entreprises, faut-il poursuivre un objectif de gain d'efficacité dans la mobilisation de compétences des salariés si c'est au prix d'une perte de contrôle de leur développement et de leur usage ?

Pour les organisations syndicales, la plus grande maîtrise par chacun de son parcours et de son activité est-elle un leurre ? De quel prix faudra-t-il la payer ?

Entreprise CEA **Laboratoire de l'informatique appliquée** **1996**

Personne rencontrée : le directeur du laboratoire.

CEA est un centre de recherche du nucléaire qui emploie 15 à 18 000 salariés ; il regroupe 10 à 12 implantations en France. Activité : recherches fondamentales et appliquées sur de nombreux domaines.

Commanditaire de l'expérimentation : la DRH

Opérateur : le laboratoire de d'informatique appliquée (15 personnes plus 2 ou 3 thésards) rattaché à la DCC (Direction du cycle du combustible : environ 2 000 personnes).

Le laboratoire travaille sur la supervision des procédés, la modélisation de systèmes complexes, la gestion des connaissances ; c'est dans ce cadre, plus que dans celui de la gestion des compétences, que le laboratoire s'intéresse à l'arbre des connaissances.

1. CONTEXTE ET ENJEUX

Une réforme de structure récente au CEA avait supprimé deux à trois niveaux hiérarchiques, développé la notion de management comme croisement entre le fonctionnel et l'opérationnel, la notion d'équipe étant devenue centrale, « *ce qui a constitué une véritable révolution culturelle dans une entreprise où prédominait la tradition technique* »...

L'opportunité pour introduire les arbres de connaissances a été, dans ce contexte, un problème de réutilisation des compétences du personnel, transféré d'une ancienne installation en Ile de France, à une grosse installation qui démarre à Marcoule.

La DRH, sollicitée par le Directeur du laboratoire¹, s'est déclarée intéressée par le test des arbres dans ce contexte. Le laboratoire quant à lui était intéressé à un double titre : en raison de sa mission générale en matière de gestion des connaissances ; en raison de sa préoccupation de « *développement de savoirs coopératifs* ».

2. OBJECTIF

Expérimenter les arbres de connaissances sur le personnel du laboratoire, en l'inscrivant dans la problématique de gestion des ressources humaines mais aussi dans la perspective de « *former un collectif de chercheurs* » au sein du laboratoire.

3. MISE EN ŒUVRE

Fin 95 : premier groupe de 5-6 personnes, utilisant la méthode Trivium : premier échec lié à la difficulté de trouver des compétences partageables qui aient du sens, au sein d'un groupe hétérogène du point de vue de l'activité professionnelle : « *Avec le groupe témoin, on avait fait le piège : si le groupe n'est pas une communauté, il est difficile de définir les brevets partageables signifiants. Sans parler de la question du niveau de détail : comment passer de 15 à 800 personnes ?* »

Deuxième tentative, par l'opérateur lui-même : la grille réalisée par le premier groupe a été remaniée. Dans cette phase, l'opérateur a défini :

- **les brevets :** la question de la pertinence des brevets est estimée difficile et renvoie à la connaissance du domaine d'activité : « *Il faut savoir ce qui a du sens [...] Connaître Word ce n'est pas signifiant pour nous même si ce n'est pas inutile. Les compétences spécialisées, ça c'est important : mais comment*

¹ Il s'agit du directeur précédant, qui est à l'origine du repérage des arbres de connaissances et de l'expérimentation.

déployer du collectif sans partage ? Il ne suffit pas de rentrer dans les brevets une compétence indépendamment du sens qu'elle a dans le contexte. ».

Cette question du sens détermine le niveau de détail dans la description de la compétence, et le partage possible des compétences, qui sont en relation directe l'un avec l'autre.

- **la règle d'attribution** : elle restreint le champ des compétences à celles que les personnes acceptent de mobiliser : « On a imposé que les compétences soient mobilisables aujourd'hui ; c'est par rapport à l'action ! Et ça a réduit... Tout le monde a fait des maths, mais on a dit : si tu connais le numérique je fais appel à toi pour tel projet... »

- **la preuve de la compétence** : « On a utilisé le diplôme, la formation, la reconnaissance et l'autodéclaratif ; je crois aux systèmes d'auto-organisation, de régulation qui reposent sur l'engagement de l'individu ».

- **l'ordre d'affichage des brevets dans les blasons** : « Vu la finalité de l'AdC, on voulait voir le spécialisé sur les feuilles, le non-thématique sur le tronc ; en bas le basique « anglais » s'il est nécessaire à l'activité scientifique ».

Cette question de l'ordre des brevets, qui est un point de controverse avec Michel Authier, reste, pour le directeur du laboratoire, une question ouverte : pour lui l'ordre doit être préconçu, Gingo n'ayant qu'à restituer une représentation imagée de cette conception ; à défaut, si l'ordre n'a pas un sens fort, il constate que l'arbre est instable et il préjuge que « l'instabilité est un dysfonctionnement ».

Réaction des personnels : « Il y a eu des questions sauf au labo où on est spécialisé dans les expériences folles ; il y a eu plus d'appréhension que d'adhésion au départ, mais pas de gros problème car ce n'est pas une application de la DRH, c'est un jeu ».

4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- À propos de l'identification des compétences : confusions entre fonction et compétences ; difficultés à cerner ce qu'est la compétence.

- À propos de l'ordre de classement des brevets (cf. ci-dessus) : s'il n'y a pas une approche maîtrisée a priori, alors l'arbre est déstabilisé sans que cela ait du sens ; l'ordre chronologique n'ayant « pas de sens », il faut construire un ordre qui ait un sens.

5. RÉSULTAT (PROVISOIRE)

Au moment de la rencontre, l'arbre n'était pas utilisé ; le laboratoire était en attente de la définition par la DRH, d'une stratégie d'extension de la démarche.

6. ÉVALUATION

À propos de Gingo :

« L'originalité de Gingo : l'approche n'est ni statistique ni probabiliste. Son calcul de proximité repose sur le fait que la distance entre deux choses est relative à l'ensemble, pas absolue : c'est ça qui est très intéressant et a des effets de bord si on ne maîtrise pas la construction de l'AdC ».

« C'est plus un outil pour trouver des singularités que les grandes structures ».

À propos de la finalité de l'AdC : il est intéressant pas seulement pour la GRH mais « pour former un collectif de chercheurs », pour « promouvoir non pas la vue de celui d'en haut mais inversement : la vue de l'individu de base ; c'est cela qui est vraiment novateur car la DRH a plein de systèmes remontants d'information. [...] Là il y a un gros travail à faire pour dire : la richesse en Recherche & Développement c'est la singularité ».

À propos de la plus-value des AdC, en termes de connaissance : il a fait émerger des caractéristiques qui ont du sens, sans que ce sens ait été prédéfini : « les deux branches ont vite représenté les deux dimensions : l'IA et le bureau d'aide technique : ça, c'était intéressant. La structure avait un sens, sans qu'on ait mis un indice d'appartenance des gens ».

À propos du vocabulaire utilisé : « Le " blason " : ça, c'est très fort du point de vue du vocabulaire pour valoriser les gens. Cela a aussi son importance ».

Par ailleurs, notre interlocuteur a un regard de chercheur sur cet objet : « *Toute représentation contextualisée doit servir à quelque chose : si on a une carte routière, c'est pour se déplacer [...] L'AdC n'est pas un modèle de la compétence. Vous ne pouvez pas faire de démonstration. C'est un modèle d'action, pas un système formel. Par définition, il n'y a pas de preuve, pas de démonstration : on peut montrer sa validité mais il est fait pour agir, pas pour démontrer.* »

7. PERSPECTIVES

- déployer au niveau technique mais surtout au niveau organisationnel : « *Il faut que ça s'inscrive dans une façon de travailler de la DRH* ».

Mais cela sera difficile : « *la formation c'est le plus facile ; la GRH ça fait peur, ça heurte. J'ai lu les écrits des syndicats qui s'opposent à l'individualisation pour le travailleur. Exemple, les entretiens individuels : certains syndicats y sont opposés. Là, j'imagine qu'il n'y aura pas d'unanimité [...] Si les services sont en mutation, ça ne se passera pas facilement : là, il faudra des garanties* ».

- utiliser *Gingo* pour les recherches du labo en matière de cartographie dynamique des connaissances et passer d'une gestion des documents à une gestion des connaissances en couplant *Gingo* et les logiciels d'analyse automatique de texte, en référence à Vogel : « *On va faire un arbre autoréférent : chaque brevet est un document et un document est un individu qui a pour brevets les documents proches. On comparera les textes : ce sera le partage de concepts communs. Si ça marche on s'attend à ce que dans le tronc il y ait des documents de synthèse très généraux et qu'une feuille soit un document très spécialisé* ».

8. PRÉCONISATIONS

- « *C'est plus un outil pour trouver des singularités que les grandes structures (la feuille, la bifurcation...)* ».

- « *Avant de simuler, il faut bien élucider le sens et les fondements de l'AdC. Il faut dire explicitement quand on fait un arbre, les critères d'acceptation des compétences. La nature de la compétence, ça, c'est plus métaphysique !* ».

Entreprise PSA

Direction des techniques de l'information et de l'informatique depuis 1995

Personnes rencontrées : la responsable de la division formation et dynamique des compétences, de la Direction des techniques de l'information et de l'informatique (DTII), et son collaborateur en charge de l'expérimentation.

Période de l'enquête : septembre 1996, réactualisation des informations : septembre 1997.

1. CONTEXTE ET ENJEUX

La fusion des informatiques Peugeot et Citroën a entraîné une « *fusion physique des systèmes* » informatiques, puis une période au cours de laquelle la « *gestion commune des compétences et d'expertises* » devenait cruciale pour la Direction informatique.

Dans ce contexte, ayant vu une démonstration des arbres de connaissances, le Directeur de l'informatique (direction de 1 800 salariés) a demandé à la « *Division formation et dynamique des compétences* », d'expérimenter les arbres.

2. OBJECTIF

Il s'agissait avant tout de tester sur une population riche en compétences évolutives et métiers, les arbres de connaissances, et d'en étudier plus largement les usages possibles.

L'objectif en termes de contenu s'est progressivement précisé, compte tenu du contexte et de la situation d'expérimentation : le projet de faire des arbres un outil d'aide à la constitution d'équipes, s'est enrichi d'un projet d'aide à la gestion du lien compétences/formation pour des raisons d'opportunité. En effet, le premier projet (constitution des équipes projet) tend à bousculer la hiérarchie dans ses prérogatives ; par contre le deuxième qui ne présente pas de tels inconvénients, doit permettre de disposer d'un outil de gestion des compétences et formations adapté aux besoins d'une direction opérationnelle, et pas seulement à ceux d'une DRH : « *Dans ce projet, la Direction informatique parle "compétences, dynamique", et la DRH parle "postes"...* ».

3. MISE EN ŒUVRE

Conditions d'appropriation du projet

Les difficultés ont pu être surmontées ou contournées, qu'il s'agisse de la réserve du spécialiste de l'Intelligence artificielle (liée notamment au secret sur l'algorithme de *Gingo*) ; des réserves de certains chefs de division qui verrouillent « *l'ouverture du marché interne des compétences* »... ; ou de celles de la DRH, qui a pris une position d'abstention...

L'appropriation du projet s'est faite en impliquant la hiérarchie et les personnes concernées dans une démarche itérative de définition et d'attribution des brevets ; en tout état de cause, la dimension expérimentale a rassuré les personnels.

Au démarrage en 1995 : une direction « *Techniques avancées* » (PMT), 130 personnes, travaillant sur automatisme, CAO, CFAO, IA, mécatronique..., avec pour l'essentiel des métiers d'ingénieurs, a testé l'outil, avec un premier groupe de 5-6 personnes, qui a défini un premier panel de compétences (Trivium faisant l'accompagnement) avec :

- comme règle de définition des brevets, de différencier pragmatiquement métier et technique : « *Il y a les compétences génériques (installer une application, réaliser une documentation...) sans référence à la technique ; les langues ; les différentes activités informatiques : études préalables, développement, supports... associés à l'environnement (Unix, etc...); enfin, une description plus fine des techniques, outils utilisés* » ;

- et comme règle d'attribution de ne prendre que les « *compétences effectivement mises en œuvre* », en différenciant donc les capacités acquises par la formation et celles mises en œuvre.

Puis a suivi la phase de positionnement des salariés de la direction-test avec un travail par groupes de 6 à 10 personnes et validation (constructive) avec la hiérarchie.

Une action plus opérationnelle a démarré en 1996 avec une population d'informaticiens des filiales étrangères (espagnole et britannique) soit environ 300 personnes, avec un test préalable sur une population équivalente située en France, d'environ 70 personnes.

Réalisation de deux arbres à la fin 1996 :

- l'arbre PMT concernant 120 personnes : il est resté figé dans la mesure où il a servi de test, et où le deuxième arbre (DTII) a été construit en rectifiant certains des choix initiaux, notamment des choix relatifs à la prise en compte de l'ordre de constitution des blasons et de formulation des brevets ;
- l'arbre DTII : concernant en septembre 1997 environ 400 personnes, et 1 000 brevets.

Usages effectifs de l'arbre DTII :

- dès 1996 : pour la constitution d'une équipe projet avec les anglais : « 50 % des personnes identifiées ont été prises, parmi lesquelles certaines ne l'auraient pas été. On a fait le travail de recherche par proximité à partir de Gingo. On a trouvé des noms qui étaient hors du périmètre des anglais ; après, ils font ce qu'ils veulent... Le quotidien interdit de voir les transversalités : l'outil aide là-dessus » ;
- pour la formation (toujours pour l'équipe anglaise) : Gingo a permis d'établir un plan de formation important, dépassant les acquisitions de techniques, et jouant sur le moyen terme. « Gingo a été utilisé comme aide à la décision et a été pleinement efficace pour la formation. La division a pu afficher un plan de formation important avec le long et le moyen terme, tandis que le chef de projet ne voyait que le court terme. » ;
- en septembre 1997 Gingo est mis en réseau (une antenne par division) : sont envisagés dix utilisateurs en décembre 1997, et vingt à venir.

4. DIFFICULTÉS QUE LE CHEF DE PROJET ESTIME AVOIR RENCONTRÉES

4.1. Dans la construction de l'arbre

L'ordre de classement des brevets a fait l'objet de tâtonnements. C'est une question sensible puisque l'ordre des brevets détermine la structuration de l'arbre, mais qu'il est parfois difficile de reconnaître un ordre qui ait du sens.

Au départ il y a eu adoption d'un ordre chronologique absolu, qui s'est avéré non pertinent précisément parce que certaines techniques s'acquièrent simultanément ou selon un ordre qui n'a pas de sens en lui-même.

Finalement, l'ordre chronologique a été adopté pour ce qui concerne les diverses fonctions occupées, avec à l'intérieur de chacune de ces périodes, adoption d'un ordre prédéterminé pour rendre compte successivement des compétences génériques, puis des activités informatiques, enfin des techniques élémentaires.

4.2. Dans l'usage de l'arbre

* sur l'objectif de constitution des équipes : « on butte sur le pré-carré de certains chefs de division [...] mais ça marche » ;

* en raison de l'abstention de la DRH, qui exclut un développement de cette action par l'entretien annuel, lequel apparaît à certains chefs de divisions comme une opportunité de réactualisation ; cette difficulté est compensée par le soutien de la DTII ;

* liées à la faible intégration des compétences managériales dans le système (car les chefs de projet sont des managers) : cette difficulté est en voie de résolution, les compétences « génériques » incluant certaines compétences managériales (en tout état de cause, les compétences dites comportementales sont exclues) ;

* le logiciel, qui n'était pas encore un produit fini au moment du lancement de l'opération (problème résolu actuellement).

5. PERSPECTIVES ET ÉVALUATION

5.1. Perspectives

- Développer l'usage des arbres de connaissances dans l'objectif de renforcer le potentiel d'autoformation de chacun (pour une meilleure prise en charge par chacun de l'évolution de ses compétences, par la médiation d'un instrument de positionnement individuel au regard d'un collectif de travail). D'ici fin 1997, former 10 utilisateurs et câbler.
- Développer l'usage des arbres de connaissances à des fins d'aide à la constitution d'équipe. D'ores et déjà se manifeste à travers les premiers usages un effet « boule de neige », qui conduit d'autres directions à s'y intéresser.

5.2. Évaluation

Elle est globalement positive : *« ça coûte 1,5 MF (estimation fin 96) avec le matériel, le logiciel, le temps d'expert... le bénéfice stratégique ne se mesure pas. Quand c'est acquis, les gens participent ; le produit valorise, il est bien accueilli.*

Dans les réussites nous avons eu des opportunités [...] car les personnels informatiques des filiales industrielles ont un problème de reconnaissance par rapport à nous [...]. C'est pourquoi on a eu le champ libre : le directeur est content de l'expérience et nous laisse continuer ».

Il est à noter que la démarche et l'outil sont perçus comme ne relevant pas d'une direction fonctionnelle de gestion des ressources humaines :

« ...Ce que ça rapporte : la valorisation des gens, la transversalité, le choix des personnes, les compétences collectives, former des équipes... tout ça va avec la qualité totale. Ce n'est pas du RH, c'est du management. Les RH ça compte des bâtons ; un outil comme ça c'est un outil de décideur ».

Enfin, l'usage « formation » apparaît au chef de projet comme étant le plus directement susceptible d'intéresser les personnels car *« ainsi ils y trouvent leur compte »* ; et les intéresser est une condition incontournable pour que les données soient régulièrement réactualisées, c'est-à-dire pour que cet instrument reste fiable.

Entreprise EDF-GDF Service de la formation professionnelle de Bordeaux 1996

Personne rencontrée en 1996 : le responsable du service formation professionnelle-conseil de l'antenne de Bordeaux (SFP-conseil Bordeaux).

NB : Cette expérience ne semble pas avoir eu de prolongements après le départ de ce responsable, promu dans l'entreprise dans une autre fonction...

Service opérateur : SFP-conseil Bordeaux (130 salariés dans le service, antenne locale concernée : 25 personnes).

1. CONTEXTE ET ENJEUX

Une première expérience au niveau central concernant 200 cadres, n'a pas été probante essentiellement parce que ces cadres « *constituaient une communauté non finalisée, c'est-à-dire un échantillon de gens sans projet commun, sans liens préexistants sauf le parcours des grandes écoles* ».

Le responsable de ce service de formation-conseil s'est emparé du concept des arbres de connaissances en dépit de cette expérience estimée « malheureuse », grâce à la médiation d'un collègue, intéressé par la thématique de l'exclusion et de la reconnaissance, et qui avait suivi l'expérience nationale.

L'usage des arbres correspond ici à une tentative d'organisation en réseau et projet, dans leur métier de consultant dont le développement est inégal selon les sites, mais que la Direction générale souhaite développer, à partir des expériences de l'antenne de Bordeaux.

Pour le responsable du service, les conditions pour que l'expérimentation soit significative semblent réunies :

- dispersion des salariés potentiellement concernés (6 sites en France) ;
- logique de projet au sein de l'équipe, qui rassemble des gens d'horizon divers, dans une forte dynamique professionnelle ;
- métier de conseil fortement évolutif avec une grande variété d'expériences.

2. CONDITIONS D'APPROPRIATION DU PROJET

- Pas de réticence au niveau de l'équipe locale (les 25 personnes de Bordeaux) pour constituer l'arbre. Cohabitent des consultants « *canal historique* » et des nouveaux embauchés, dans une dynamique de projet professionnel centré sur la consultation interne, qui les différencie de leurs collègues d'autres antennes.

Leur double attente : « *ne pas se marginaliser trop et affirmer cependant leurs différences* » les conduit à rejeter le cadre traditionnel de référence de la DRH (référentiel métier) et à rechercher un mode original d'affichage .

- Difficultés par contre dans les cinq autres sites, où des réticences se manifestent ; l'inscription dans l'arbre est volontaire, et se produira en fonction de l'intérêt des gens à participer à la dynamique de l'équipe de Bordeaux (qui a une mission nationale pour que l'activité de « conseil aux dirigeants » se développe dans les 5 autres sites en question) : « *Il y a quelques relais de gens intéressés ; j'imposerai l'implantation de l'arbre et laisserai ouvert l'usage de cet outil* ».

3. MISE EN ŒUVRE

Le groupe initial (cinq personnes) a produit :

- les règles de constitution des brevets : expression libre dans une logique de récit et pas une logique de listage (« *Pas d'inventaire à la Prévert* »), avec régulation par le groupe ;
- les règles d'attribution :

*modalité : évaluation par les pairs. « *Les gens se connaissent : il y a le regard du collègue. Pas de régulation managériale* » ;

* critères : l'expérience professionnelle significative, avec un indicateur de durée et une description précise : « *exemple, niveau 1 : être dans l'équipe initiale, avoir suivi un jour de formation ; autre exemple, méthode d'investigation prospective : avoir mené un atelier prospective avec Godet au CNAM* ».

Les 25 premiers salariés (du site de Bordeaux) se sont positionnés en créant des brevets en se répartissant l'écriture (la définition) des brevets entre eux. Chacun en définit quatre, et négocie sa définition avec les autres par le canal d'un forum (Lotus Note).

4. RÉSULTAT

Au moment de l'enquête, l'arbre de connaissances contenait environ 125 brevets ; buissonnant , avec « *beaucoup de dispersion ; quelques activités partagées, mais le fort partage c'est l'histoire* ».

Découvertes et/ou effets

Cette démarche a généré :

- *- une confrontation des pratiques professionnelles (qui était fuie jusque là) ;
- *- une connaissance plus fine de l'équipe par elle-même ;
- *- la découverte du positionnement particulier de 3 personnes dans un rôle de lien entre ancienne et nouvelle génération ;
- *- l'inutilité de la messagerie pour les 25 (usage du forum) ; son utilité probable pour les 6 sites.

5. PERSPECTIVES (EN 1996)

Continuer le travail entrepris et voir d'autres usages des arbres de connaissances en tant qu'outil de gestion d'une information complexe :

- en matière de veille stratégique par exemple, « *l'arbre des connaissances permet-il de faire émerger du sens dans des matériaux confus, en gardant les signaux faibles ?* » ;
- en matière d'analyse sémantique : est-il intéressant de coupler les arbres de connaissances sur les résultats de l'analyse de textes ?

RATP

Département équipements et systèmes électriques

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le logiciel *Gingo* est utilisé par le département ESE (équipements et systèmes électriques), en réponse au besoin exprimé d'une meilleure adéquation entre les attentes des clients et les réponses apportées en termes de mobilisation de leur savoir-faire par les agents.

Les objectifs sont de :

- permettre la mobilité professionnelle des agents ;
- identifier les pertes de compétences dues aux départs (71 retraites de cadres sur 330 d'ici à 4 ans) ;
- susciter le développement des compétences individuelles ;
- faciliter l'ingénierie de formation.

Intérêt pour les individus : permettre aux agents d'être acteurs de leur propre évolution professionnelle.
Intérêt pour la DRH : mettre en place une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) afin de faire très rapidement des simulations de mobilités en cascade.

2. DÉMARCHE

Elle se développe selon les étapes suivantes :

- définition d'un langage commun, un « thesaurus » de brevets, pour décrire les postes et les profils de compétences des salariés ;
- présentation au comité de direction et aux partenaires sociaux de la GPEC mise en place, de *Gingo* et du thesaurus de compétences actuellement exploité (exclusivement savoirs et savoir-faire, aucun savoir-être n'étant pris en compte) ;
- présentation du dispositif à l'ensemble des populations concernées, par petits groupes, et recueil de leurs observations (tant sur la démarche que sur le thesaurus ou les processus de validation) ;
- organisation de la collecte des compétences par groupes de 6 à 8 personnes puis validation ;
- mise en place de la structure et des outils pour l'administration de la GPEC (réseau d'administrateurs, droits d'accès différenciés, formation, charte de la GPEC, actions de communication, etc.).

La démarche est participative et concerne les acteurs suivants :

- les agents concernés ;
- les responsables hiérarchiques ;
- les responsables RH des unités et du département ;
- les correspondants GPEC désignés par les unités (futurs administrateurs locaux de *Gingo*) ;
- les responsables formation.

Une équipe projet composée de ces différents acteurs conduit le projet depuis début avril 1997.

3. MISE EN ŒUVRE

Une quarantaine de cadres ont participé à la description de 14 emplois-types en termes de compétences. Une liste de 167 brevets a ainsi été élaborée (76 savoirs – 19 items déclinés en 4 niveaux – et 91 savoir-faire). Ce travail a été effectué à partir des fiches de poste et du ROME.

Ensuite 39 salariés représentatifs de la population se sont positionnés à partir de cette liste et ont contribué à son enrichissement. La collecte de compétences s'effectue par groupe de 6 à 8 agents assistés par un correspondant GPEC et un membre de l'équipe projet.

Les compétences des individus sont validées, de façon générale, par leurs supérieurs hiérarchiques.

L'arbre global est composé de deux types d'« individus » : des salariés et des emplois-types. Chaque « individu », personne ou emploi-type, est décrit par une liste allant de 17 à 69 brevets (blason d'un cadre ayant une longue expérience variée). L'arbre est de forme fréquentielle (mode de calcul automatique de l'ordre des brevets dans les listes individuelles), les compétences les plus partagées apparaissant ainsi dans le tronc, les plus rares en haut de l'arbre.

Le logiciel *Gingo* sert de support aux entretiens annuels d'évaluation ; il est utilisé comme outil de dialogue et de mise à jour de l'arbre de compétences. La mise à jour des informations tient compte de mouvements de personnels, de nouvelles compétences acquises et de l'évolution des besoins en compétences associés à un emploi-type.

Les deux enchaînements d'opérations sur *Gingo*, pour l'instant le plus souvent effectuées par les responsables RH des différentes unités, sont les suivants :

- 1) Recherche des emplois-types proches d'une personne :
 - faire une simulation de l'arbre réunissant seulement les « emplois-type » ;
 - projeter ensuite le blason d'une personne dans cet arbre ;
 - enfin, rechercher les emplois-types les plus proches du blason de la personne concernée.

- 2) Recherche des personnes dont le profil est proche d'un emploi-type donné :
 - faire une simulation de l'arbre réunissant les personnes ;
 - projeter le blason d'un emploi-type dans cet arbre ;
 - rechercher les personnes les plus proches du profil d'emploi-type.

Ce type d'opérations a par exemple mis en évidence qu'une personne censée occuper un emploi de type « cadre maintenance de système électrique » avait acquis de nombreuses compétences en dehors de son poste. Son blason partage certes sept brevets sur les dix brevets qui composent l'emploi-type. Mais il comporte cependant six autres brevets qui le différencient de l'emploi-type. Les brevets suivants apparaissent en effet en dehors de sa zone officielle d'emploi : « Animer une réunion de travail », « Négocier avec les partenaires sociaux », « Transmettre des connaissances », « Faire travailler des personnes en complémentarité de compétences », « Analyser et synthétiser des problèmes relationnels », « Connaissance du domaine électromécanique – Niveau 2 »...

Les compétences ainsi repérées sur la carte mettent en évidence son évolution potentielle vers des fonctions d'accompagnement d'équipes, pourquoi pas dans le domaine de l'électromécanique.

4. PERSPECTIVE DE DÉVELOPPEMENT

La démarche est en cours de généralisation à l'ensemble des cadres (elle sera opérationnelle à compter de mi 1998).

En 1999, la même démarche devrait être déployée pour 630 agents de maîtrise et en l'An 2000 pour la population d'opérateurs, en fonction des besoins exprimés par les responsables d'unités.

L'organisation construite sur les compétences

La méthode « 3i » et le cas de RCO - France Est (Venizel)

Bruno BUREL

PRÉSENTATION

La publication¹ dans les Liaisons Sociales de l'accord « 3i »² portant sur les qualifications, les classifications et les rémunérations du personnel non cadre de La Rochette Cenpa Ondulé France –Est (RCO - Venizel) a suscité de par son originalité un intérêt tant auprès des médias³ que de nombreuses entreprises, et aussi de la part des organisations syndicales et patronales.

La nouveauté de cet accord, signé en décembre 1993 par l'ensemble des organisations syndicales représentées à Venizel (CGT, CFTC, CGC), tient au fait que désormais la rémunération du personnel de Venizel repose uniquement sur les compétences individuelles reconnues à chacun et non sur la description du poste ou de l'emploi qu'il occupe dans l'entreprise.

La mise en place d'un système de rémunération basé sur les compétences a entraîné un profond changement culturel qui, après cinq années, est suffisamment équilibré pour qu'on puisse parler d'un modèle et non d'une expérimentation.

Le passage d'une organisation monocentrée⁴, fondée sur les postes, à une organisation polycentrée, construite sur les compétences individuelles, ne pouvait que favoriser notre rencontre avec Michel Authier, inventeur des arbres de connaissances. En effet, une organisation basée sur les compétences et les initiatives individuelles se révèle plus complexe. La recherche d'instruments capables, comme le logiciel *Gingo*, d'aider à maîtriser cette complexité s'avère alors indispensable.

Allant plus loin dans la logique d'une organisation où une part plus importante d'initiative et de décision individuelle est reconnue aux membres du personnel, l'aménagement du temps de travail prenant en compte non seulement le impératifs de la production, mais aussi des souhaits variables de chaque salarié nécessite des instruments de gestion et de communication adaptés. D'où le grand intérêt que représente des outils comme *Gingo* dans la mise en place et le management d'organisations construites sur les compétences.

1. SORTIR DU TAYLORISME

Depuis les années quatre-vingt-dix, les discours sur la « gestion des ressources humaines » (GRH) appellent à reconnaître et développer les compétences comme ressources essentielles de l'entreprise et comme le moyen de transformer l'organisation taylorienne du travail. Ils incitent à une gestion préventive et prévisionnelle de l'emploi et des compétences (GPPEC).

Dans le domaine des qualifications et des rémunérations, l'accord ACAP 2000 de la métallurgie constitue une avancée avec la prise en compte de la compétence individuelle dans la carrière et la rémunération.

Cependant, l'accord « 3i » de RCO marque une rupture totale avec le modèle traditionnel des classifications : le système des rémunérations est basé uniquement sur les compétences reconnues au personnel. Les notions d'« emploi » ou de « poste » ne sont plus évoquées et ne font plus l'objet d'une analyse ou d'une description. Le salarié est classé et rémunéré pour exercer ses compétences dans tout

¹ Liaisons Sociales – 17 Mars 1994 – N°7010.

² « 3i » : investissement et initiative individuelle.

³ Et en premier lieu par la revue du ministère du Travail *Partenaires*, cf. « L'établissement RCO à Venizel : De la rémunération des postes à celle des compétences », N°55, 16 Mai 1994, page 15.

⁴ Le travail sur les groupes monocentrés et polycentrés a été effectué dans le cadre du séminaire du Docteur André Bompard, « L'événement psychique collectif », 1986-1987, non publié.

emploi qui requiert celles-ci à un moment donné.

1.1. RCO : un modèle d'organisation taylorienne

En 1992-93, au moment où a été lancée l'opération « 3i », l'organisation de l'établissement de Venizel de RCO représentait presque l'archétype du modèle taylorien. Le site comprenait 220 personnes (190 en 1997). Il s'agit d'une véritable PME dotée de sa propre force de vente, d'un bureau d'études pour la création de nouveaux emballages, d'une unité de fabrication du carton et d'une autre pour la transformation du carton en caisses.

L'atelier principal, celui de la transformation du carton, comprenait une centaine d'ouvriers. En 1992, ils se répartissaient en équipes sur des machines avec chacune :

- un « conducteur » de machine qui effectuait le réglage initial et la surveillance du fonctionnement de la machine ;
- un « aide conducteur » chargé de certains réglages et de la surveillance de points particuliers ;
- un « ramasseur » pour la réception des cartons d'emballage.

Cette organisation fonctionnait depuis l'origine de la caisserie et chacun connaissait son rôle pendant le fonctionnement de la machine. Par contre, pendant la période de réglage, il était difficile d'obtenir que toute l'équipe se mobilise pour limiter ce temps improductif. Les ramasseurs rechignaient à y participer. Ce n'était pas le travail pour lequel ils étaient payés. Chacun s'en tenait au « prescrit » de son poste de travail.

Chaque poste faisait l'objet d'une cotation dans un système de type Parodi, avec un coefficient qui multiplié par une valeur de point donnait la salaire de base de l'intéressé. Le système de qualification et de classification reposait donc sur une hiérarchie qui, en 1991, faisait l'objet d'une négociation au niveau de la branche.

1.2. Une organisation rigide et bloquée

En 1992, l'ensemble des acteurs de l'entreprise, que ce soit la direction, l'encadrement et les syndicats est d'accord sur la nécessité de sortir de ce système, mais comment ? La nouvelle grille de classifications, en cours de négociation au niveau de la branche, repose sur un modèle de qualification proche de celui de la convention de la métallurgie (1975). C'est un système plus souple que le système Parodi, mais il repose malgré tout sur une conception assez traditionnelle de l'organisation.

La CGT, syndicat majoritaire dans l'établissement de Venizel, rejette tout à la fois la nouvelle convention⁵ de branche et le système Parodi. Au niveau de la branche, elle demande « le classement des emplois et non plus des postes, la qualification des hommes en favorisant le profil de carrière, la rémunération des compétences ».

En 1991, la direction a fait procéder par un consultant à une description de tous les emplois de l'établissement de manière à construire des emplois-types, des emplois cibles, selon l'approche considérée communément comme l'approche « compétence ». Mais elle rejette finalement ces travaux qui lui paraissent compliquer inutilement la représentation de l'organisation et surtout la rigidifier encore davantage.

De son côté, l'encadrement de production a besoin de souplesse et souhaite la valorisation de la polyvalence et aussi de la disponibilité du personnel à changer de machine ou d'horaires en fonction des besoins.

1.3. L'émergence du concept de compétence

Quand l'organisation et le travail prescrit deviennent trop pesants par rapport à la demande de

⁵ Celle-ci sera signée en décembre 1992, sauf par la CGT.

flexibilité, l'attention se porte spontanément sur les individus, et leur capacité d'intervention dans l'organisation. On attend de l'individu qu'il fasse preuve d'engagement, d'initiative, de réactivité, de motivation, de savoir-être. C'est dans ce contexte que le concept de « compétence » a émergé.

Même si le mot de « compétence » est maintenant abondamment utilisé dans le langage des spécialistes en ressources humaines, l'utilisation opérationnelle de ce concept est toujours subordonnée à l'organisation, l'emploi ou le poste. C'est à partir de l'organisation du travail que l'on définit la compétence attendue, requise et finalement prescrite. On reste donc dans une logique dont le point d'ancrage est l'organisation « prescrite » ou encore définie comme « cible ».

Trois concepts ont obtenu du succès parmi différents publics :

- **Le vocable de « savoir-être »** a été fabriqué pour accompagner le « savoir » et le « savoir-faire » qui composent le concept traditionnel de la qualification. Le savoir-être serait donc ce qui vient s'ajouter et se combiner à la qualification pour donner la compétence. La compétence serait alors la qualification (de l'emploi) plus certaines qualités individuelles qui du coup deviennent prescrites dans les descriptifs d'emploi. Le « savoir-être » peut requérir de résister au stress, ou de faire preuve de discrétion, de capacité d'écoute, etc. La liste exhaustive des savoir-être serait infinie. Néanmoins, il est intéressant de constater que ce concept est particulièrement apprécié par l'encadrement qui a besoin de l'initiative du personnel, tandis qu'il est au contraire rejeté par le personnel du fait de la subjectivité de ce type de reconnaissance. Le savoir-être n'a en fait d'intérêt et de sens qu'accolé au savoir et au savoir-faire, c'est-à-dire placé dans un contexte. Isolé il suscite des débats généralement passionnés.

- **Le concept d'« emploi-type »** est un élargissement du concept d'emploi, lui-même généralement opposé au terme limitatif de « poste ». Diverses compétences requises sont attachées à l'emploi-type, y compris des savoir-être. Comme l'explique un dossier d'études du Céreq⁶ sur « l'emploi-type étudié dans sa dynamique » (ETED) :

« ...le terme « compétences » cerne le rapport entre les hommes (savoirs) et les emplois découpés par l'organisation (poste) ».

Pour résumer, et en simplifiant, on considère toujours que les compétences se déduisent des activités relatives aux emplois, regroupés en emplois-types et sur lesquels on met en évidence des tendances d'évolutions voulues – l'organisation cible et l'emploi cible – ou subies du fait de l'environnement.

Cette approche a été largement utilisée par les consultants auprès des directions des ressources humaines pour créer des « cartes des emplois » et des « référentiels des compétences » attachées aux emplois. Elle reste donc dans la logique d'une organisation fondée sur les emplois. Sa mise en œuvre repose sur des descriptions de postes, regroupés ensuite en emplois, etc. La notion d'emploi-type est généralement d'une telle abstraction qu'il est difficile au personnel de s'identifier à ce concept trop englobant. Rien d'étonnant que ce type d'étude reste souvent sur les étagères !

- **L'entreprise qualifiante ou apprenante.** L'entreprise qualifiante de Philippe Zarifian a connu un large succès médiatique⁷, même si peu d'entreprises remplissent les conditions requises qui ont été définies par l'auteur du concept. Notons que c'est l'organisation qui est qualifiante, alors qu'on peut aussi penser que la compétence peut être fondatrice d'une organisation. L'organisation apprenante est un concept d'origine américaine (« Learning Organization »). Il met l'accent sur une certaine vie de l'organisation, sur son métabolisme et son évolution.

2. CHANGER

2.1. La démarche de changement à RCO Venizel

Quand nous intervenons à RCO à partir du début de l'année 1992, ces concepts sont dans l'air du temps et donc discutés au sein des directions, de l'encadrement, des organisations syndicales, des

⁶ Nicole Mandon, *L'emploi-type étudié dans sa dynamique*, Céreq, Document de travail n°63, Avril 1991.

⁷ Notamment dans des articles du journal *Le Monde*.

milieux professionnels des consultants et des chercheurs, etc.

Et puis, au-delà des discussions et des querelles d'experts, il y a la réalité du terrain et des groupes. Les enjeux d'un changement dans le système de qualification et de classification sont suffisamment importants pour susciter un grand intérêt, tant de la part du personnel que de la direction. La démarche de concertation mise en place dès le début de notre intervention de conseil s'est donc organisée autour du modèle qui avait fait ses preuves dans une intervention précédente concernant le personnel de maintenance de l'usine CDRA – Saint Gaudens⁸, société du groupe La Rochette comme RCO, à savoir :

- un comité de pilotage : le directeur de région, le responsable des ressources humaines, le consultant ;
- un comité permanent : les membres du comité permanent, le responsable de production, les trois délégués syndicaux (CGT, CFTC, CFE-CGC), accompagnés chacun d'un conseiller interne ;
- six commissions animées par le consultant et qui se réuniront tout au long de la démarche (18 mois), notamment à la demande du comité permanent. Elles concernent 72 personnes, soit environ le tiers du personnel.

Les premières réunions vont permettre d'examiner les possibilités concrètes d'évolution des salariés dans l'organisation actuelle.

Pour obtenir que le travail autour d'une machine s'effectue davantage en équipe, il est suggéré que les ramasseurs puissent acquérir et se faire reconnaître des compétences, à effectuer certaines parties du réglage sans pour autant disposer de toutes les compétences requises pour les postes d'aide conducteur et de conducteur.

On a donc décomposé les compétences requises par le réglage et le fonctionnement de chaque machine en unités de valeur appelées « modules », pouvant constituer autant d'étapes de progression dans la rémunération et la carrière.

L'idée que l'on puisse progresser par petites étapes en fonction de l'acquisition de modules a tout de suite emporté l'adhésion. Il faut dire qu'un nombre important de ramasseurs (essentiellement des femmes) restaient rémunérés au même niveau de classification depuis leur entrée dans l'usine (certaines depuis plus de 30 ans !).

Simultanément, il fut souligné devant les groupes et les représentants syndicaux que si on s'orientait dans ce type de démarche, la qualification et la classification d'un poste n'aurait plus de sens. Il fallait admettre que les « titulaires » successifs d'un même « poste » puissent avoir une rémunération différente en fonction de leur propre répertoire de compétences.

Dès les premières semaines de concertation, il apparut à l'ensemble des parties prenantes que la démarche proposée par le consultant, à savoir un système basé sur l'identification des compétences, paraissait beaucoup plus prometteuse que la démarche traditionnelle qui en tout état de cause n'aurait conduit qu'à figer l'existant. La méthode fondée sur les emplois-types, ne fut même pas discutée.

2.2. Les « modules »

Le mot de « module » et l'idée que chacun aurait la possibilité de progresser par étape par l'acquisition de « modules » rémunérés a fait mouche dans l'atelier. Bien avant que le système ne soit complètement bâti, certains salariés se sont enquis des formations et des conditions qui leur permettraient d'acquérir ces fameux « modules ». L'effet « viral » de la diffusion de ce mot a eu pour conséquence immédiate de liquider la notion de « poste ».

L'intérêt du mot « module » est qu'il est d'un contenu sémantique faible. Il n'est pas chargé de valeur, c'est une forme et un contenant, à la différence du mot « compétence » par exemple pour lequel on exige immédiatement une définition qui occasionne des querelles sémantiques sans fin.

⁸ Voir le rapport d'évaluation réalisé à la demande de l'ANACT : *synthèse de trois projets d'entreprises, rapport établi par Vincent Degot et Marie-Alice Merle (juillet 1993)* in « De la gestion des compétences à la conduite du changement », Anne Flottes Lerolle (animatrice du groupe de projet), Les cahiers de l'ANACT, n°2, Juillet 1994.

Le responsable de l'atelier s'est chargé de mettre un contenu à ces modules par décomposition de l'ensemble du parc machine en éléments simples correspondant en fait à des fonctionnalités de la machine sujettes à des interventions identifiables : réglage du découpoir, du slotter, etc.

Cette phase d'identification des « modules » a conduit à s'interroger sur la stabilité du référentiel compte tenu de l'évolution du parc des machines : il aurait fallu redéfinir les modules et donc remettre en cause la classification et la rémunération des personnes concernées.

Pour obtenir ce référentiel plus stable, sans pour autant qu'il soit figé, il était indispensable de passer à un niveau d'abstraction supérieur. Les machines ou certains groupes de machines ont en commun certains organes comme le découpoir, qui s'ils sont différents d'une machine à l'autre ont suffisamment de ressemblance pour que la compétence requise sur une machine puisse être rapidement transférable sur l'autre. On pouvait donc supposer que les interventions sur ces organes relevaient de la même compétence quelle que soit la machine. C'était donc le même « module utilisable ».

Ce regroupement des modules de base en entités un peu plus vastes produit un effet d'abstraction qui est justement une caractéristique de la compétence. Et le fait que cette élaboration ait eu lieu au sein des commissions a aidé à l'émergence de l'acte conceptuel. La différence entre tâche et compétence est devenue acquise. En même temps, il est clair que si le module n'est pas une liste de tâches ou d'activités prescrites, il renvoie nécessairement à des tâches et des activités que le sujet est capable et habilité à exécuter dans certaines circonstances.

2.3. Des modules aux « compétences »

Pour qu'un consensus s'établisse rapidement au niveau de l'ensemble des acteurs de l'entreprise, il est évident que le vocable de « compétence » doit être utilisé dans son acception usuelle la plus courante. Il est exclu de vouloir imposer une autre définition que celle qui est utilisée dans le langage commun. Elle se trouve tout simplement dans le dictionnaire⁹ :

« Aptitude reconnue légalement à une autorité publique de faire tel ou tel acte dans des conditions déterminées » .

Cette définition usuelle de la compétence met en évidence des relations dynamiques entre trois termes :

- Le sujet compétent est reconnu comme « acteur » et détenteur d'une véritable « habilitation » (au sens de l'assurance qualité¹⁰).
- Le champ ou le domaine de sa compétence est défini et limité (à RCO, le « référentiel des compétences » est composé de 160 modules communs aux ouvriers, employés, agents de maîtrise et techniciens).
- L'instance de reconnaissance est nécessairement l'entreprise qui utilise cette compétence et habilite son titulaire à agir sous sa responsabilité. Le premier rôle de la hiérarchie est donc de procéder à l'évaluation du personnel.

Ce qui distingue en fait le « module » de la compétence c'est la reconnaissance, avec le problème du mode d'évaluation et de la légitimité de cette évaluation par la hiérarchie. Ces questions sont très vite apparues dans les différents groupes et ont été discutées à plusieurs moments au cours de l'intervention.

2.4. La compétence comme valeur d'échange

Dans l'entreprise et dans le système économique, le sens du vocable « compétence » se resserre encore quand on le rapproche de « rémunération » : la compétence est ce qui vaut d'être rémunéré . Dans une organisation, la compétence entre en jeu dans un processus d'échange, l'organisation étant elle-même l'enchevêtrement plus ou moins stable de multiples processus d'échanges dynamiques.

⁹ Le petit Robert, 1977, page 349.

¹⁰ On a vérifié la cohérence voir l'identité entre les descriptions de modules et les procédures de l'assurance qualité.

Si la compétence est une valeur d'échange, en tant que valeur, elle est propre au corps social de l'entreprise. Sa description doit donc s'exprimer dans le langage de l'entreprise. Elle doit être suffisamment précise et stable par rapport à différents contextes. Elle peut aussi se mesurer à l'aide d'indicateurs suffisamment significatifs pour le groupe. Sa définition, ce à quoi elle renvoie, doit faire l'objet d'un large consensus. Et le personnel y est d'autant plus sensible que l'enjeu de la « rémunération » est généralement considéré comme primordial.

Le fait que les compétences, exprimées par les modules, aient été d'emblée présentées comme liées à la rémunération a obligé à être précis et sélectif en ne s'attardant que sur les caractéristiques significatives et repérables des compétences.

3. LE SYSTEME « 3I »

3.1. Le référentiel commun des compétences

La nécessité de mettre en évidence des compétences très diversifiées à côté des compétences purement techniques est apparue dès le début de la démarche. Par exemple, il est souhaitable que le conducteur de machine soit un animateur de son équipe et donc qu'il acquière ou manifeste les compétences correspondantes. Et ces compétences organisationnelles doivent nécessairement être identifiables à l'aide d'indicateurs qui correspondent à des actions concrètes : animer une réunion, etc.

D'une manière générale, tous les responsables de service, et parfois même les agents eux-mêmes, ont pu identifier et définir des modules correspondant à leurs activités propres et ceci avec une assez grande facilité en s'appuyant sur le modèle de l'atelier de transformation et en faisant la même distinction entre « tâche » et « compétence ».

La consolidation de ce travail réalisé par service a permis de mettre en évidence les modules relatifs aux compétences transversales c'est-à-dire communes à plusieurs activités, de supprimer les redondances et d'opérer des regroupements pour que chaque module représente une compétence ayant un véritable contenu.

Pour donner du sens à ce découpage, les quelques 160 modules ont été répartis sur 15 axes : connaissances RCO, transformation du carton, maintenance, traitement de l'information, communication, hygiène et sécurité, etc.

Chaque personne est d'abord située sur l'axe principal qui correspond à son occupation principale, mais peut se voir reconnaître des modules sur l'ensemble des autres axes à quelque niveau que ce soit. La totalité du référentiel est ouvert à tout le personnel¹¹.

Dans toutes ces opérations de constitution du référentiel, la préoccupation principale a été de donner une « forme » au système, une morphologie, de telle sorte qu'il soit intelligible et communicable à l'ensemble des acteurs de l'entreprise. L'idée est que chacun doit pouvoir se repérer et s'autoévaluer sans ambiguïté de la façon la plus simple possible.

3.2. Le répertoire individuel

Chaque agent de l'entreprise, qu'il soit ouvrier, technicien du bureau d'études, agent de maîtrise ou employé peut en principe être positionné sur l'ensemble du référentiel des 160 modules. De fait, chaque membre du personnel s'est vu reconnaître entre 5 et 30 modules.

Le référentiel est commun à l'ensemble du personnel non cadre et il n'y a pas des modules pour les ouvriers et d'autres réservés aux employés ou aux agents de maîtrise. Cette transversalité a pour conséquence que des formations peuvent réunir des personnes appartenant à ces différentes catégories dans un même lieu et en même temps pour acquérir un même savoir que chacun pourra utiliser dans des contextes cependant très différents. Ce sont ces expériences partagées qui permettent à chacun de

¹¹ C'est comme s'il n'y avait qu'un seul ETED pour toute l'entreprise.

construire sa propre représentation de la notion de compétence.

Dans l'organisation d'aujourd'hui, la notion de filière professionnelle n'a plus de sens, tant les notions de professions et de métiers évoluent et se diversifient à l'infini. Elle est d'ailleurs souvent rejetée, comme trop restrictive, par le personnel quelle que soit sa catégorie : ouvrier, employé, technicien ou cadre. Les gens ne croient pas plus aux modèles de gestion de carrière linéaires qu'on leur propose ni aux organisations cibles qui accompagnent les projets d'entreprise. Ils savent que les changements sont rapides et imprévisibles. Ils demandent à être armés pour faire face à ces situations. Les carrières se construisent en passant d'une technique à l'autre, d'un métier à l'autre, d'une fonction à l'autre.

Le référentiel affiche la diversité des compétences dont a besoin l'entreprise et sert de cadre à la multiplicité des cheminements individuels possibles. Et de fait le répertoire individuel des compétences mises en œuvre par chacun se présente sous la forme d'une liste hétérogène de modules qui ne renseigne pas directement sur l'activité réelle du salarié, mais met en évidence la diversité des compétences qui lui sont reconnues. Il a un sens pour lui. C'est son parcours professionnel et sa richesse personnelle, qu'il peut comparer à celui des autres¹².

3.3. Le système de rémunération

Dans le nouveau système, la rémunération est directement et mathématiquement liée aux compétences exprimées par les modules reconnus à chaque intéressé.

Il a été constitué de la manière suivante (en simplifiant) :

- L'axe principal de l'intéressé est déterminé sans ambiguïté par son occupation principale : transformation du carton pour les opérateurs de la transformation, traitement de l'information pour les employés, etc.
- Sur cet axe le module de plus grande « force » ou niveau, détermine une valeur seuil. Celle-ci représente la contrepartie de toutes les compétences nécessaires pour atteindre ce niveau de technicité sur l'axe.
- À cette valeur seuil s'ajoute la valorisation de tous les modules reconnus à l'intéressé, non seulement sur son axe principal, mais aussi sur l'ensemble des axes.

En fonction de cette formule, chaque agent est donc capable de calculer le gain qu'il pourra obtenir en fonction de l'effort qu'il aura à fournir pour acquérir un nouveau module. C'est donc un système mécaniste mais simple, qui établit directement la relation entre les compétences et la rémunération.

La rémunération n'est pas proportionnelle au nombre de modules : elle prend en considération la configuration de l'ensemble de modules et notamment leur force ou le degré de technicité. Ce n'est donc pas une rémunération basée sur la polyvalence.

Ce système a pour effet que des individus percevant auparavant une rémunération identique parce qu'ils occupaient le même poste se trouvent avec des rémunérations parfois très différentes du fait de leurs compétences propres. En outre, leurs possibilités d'évolution future peuvent être très différenciées. Dans la mesure où ces différences sont fondées sur des critères objectifs, elles sont acceptées et sont le fondement de la motivation individuelle.

Comme on l'a remarqué la « motivation » ou « l'engagement » ne sont pas identifiés sous la forme de « modules » spécifiques. Ces valeurs sont le fondement de la dynamique du système et sont suscitées par les larges et multiples possibilités d'évolution et d'initiative qu'offre le « 3i ».

3.4. Les règles du jeu

Ces règles sont indispensables pour assurer le fonctionnement du système. Elles ont aussi constitué le sujet principal de la négociation de l'accord.

¹² L'arbre des compétences rend possible cette comparaison.

La règle la plus discutée concerne la reconversion totale ou partielle d'un agent qui n'a pas eu l'occasion d'exercer un ou plusieurs modules pendant deux ans (par suite d'une baisse ou d'une cessation d'activité dans ce domaine). Au bout de deux ans, il perd ce ou ces modules, son salaire est maintenu, mais un plan de formation est établi avec lui de telle sorte qu'il puisse acquérir des modules d'un montant équivalent.

La nécessité de préciser des « règles du jeu » vient assez naturellement dans l'élaboration du système, dans la mesure où chaque individu possède une marge de manœuvre qui est considérablement plus grande que celle qu'offrent les systèmes classiques.

L'évaluation joue un rôle tout à fait fondamental et son enjeu est très important dans la mesure où la rémunération en dépend : procédures, recours, formation des responsables hiérarchiques, etc., sont précisés dans l'accord.

De plus, pour aller dans le sens d'un système d'échanges généralisés, dépassant le cadre de l'entreprise, il devient indispensable que les référentiels de compétences élaborés par les entreprises fassent l'objet d'une véritable « certification » par des organismes extérieurs à l'entreprise¹³. Dans des conditions à établir, des formules souples et décentralisées doivent permettre au personnel de transformer les compétences acquises dans l'entreprise en diplômes valides à l'extérieur. Aux niveaux local, national et international, ceci favoriserait la mobilité et l'employabilité et permettrait de tirer parti au mieux de la richesse que représentent les compétences de l'ensemble de la population active.

4. L'ORGANISATION COMPLEXE

4.1. Le développement de l'organisation

Du fait de l'autonomie reconnue aux personnes, l'organisation possède davantage de degrés de liberté. Et ces degrés de liberté sont mesurables par le fait que chaque personne dispose de son propre répertoire de compétences : les actions qu'elle est habilitée à engager au bénéfice de l'entreprise.

Le système « 3i » a donc introduit à RCO, par la logique même de la compétence et de sa rémunération, une dynamique de l'organisation avec des changements dont certains ont été spontanés et d'autres nécessairement pilotés par la direction et l'encadrement.

- Les équipes (ramasseur – aide conducteur – conducteur) ont été amenées à se resserrer, chacun voulant tirer parti de la compétence de l'autre pour progresser : donc davantage de fonctionnement en équipe, malgré l'individualisation des rémunérations. Il faut constater que cette évolution a commencé pendant l'intervention et avant même la signature de l'accord.
- La réalisation quotidienne des programmes de production s'est trouvée grandement facilitée par la présence d'opérateurs susceptibles d'occuper différents postes de travail.
- La mise en place d'un service de programmation entre les commandes et la production a été facilitée par le fait que l'on a pu décrire les compétences relatives aux nouvelles fonctions en utilisant le référentiel des compétences.

La mise en place d'un système d'échanges et de rémunérations fondé sur la compétence individuelle a donc pour effet d'accroître la souplesse et la flexibilité de l'organisation et permet aussi une grande variété d'évolutions possibles.

¹³ Voir la discussion entreprise sur ce sujet par l'article de Josiane Teissier : « Les arbres de connaissances : objet de controverse et expérimentations à suivre... ».

4.2. Comment maîtriser la complexité ?

Dans l'organisation basée sur les postes, le repérage de la population était simple. La direction savait combien il y avait de conducteurs, d'aide-conducteurs et de ramasseurs. Avec la mise en place du « 3i », chaque salarié s'est trouvé singularisé et la direction a considéré comme un inconvénient de la méthode, le fait de ne plus pouvoir disposer des repères antérieurs. La complexité est effectivement le prix de la flexibilité que la direction considère à l'inverse comme un succès.

Plus les organisations procurent de la souplesse et de la flexibilité, plus elles sont complexes. Et si on simplifie arbitrairement un système complexe, il devient alors plus rigide et il perd une partie de son potentiel d'adaptation et de développement.

Comment assurer la maîtrise, la gestion et la régulation d'un système complexe ? On ne peut pas faire l'économie d'instruments. La méthodologie des « arbres de compétences » conçue par Michel Authier et développée par Trivium à l'aide du logiciel *Gingo* permet de répondre à ce problème.

Et ce n'est sans doute pas totalement par hasard que les chemins de Trivium et de RCO se sont croisés en 1994 au moment où la direction de RCO¹⁴ était à la recherche d'un outil de gestion du « 3i ». Au-delà du logiciel lui-même, il s'est trouvé que la parfaite et immédiate adaptation de l'outil informatique au cas de RCO résulte aussi de la parenté des approches sur la compétence¹⁵, conduites indépendamment et avec des moyens différents par Trivium et TRANSITION. Cette complémentarité rendue évidente par le traitement du cas RCO par les arbres de connaissances peut être considérée comme une validation réciproque des deux approches et de la manière de traiter la complexité des organisations dans l'environnement d'aujourd'hui.

4.3. L'arbre des compétences de RCO

L'arbre qui figure ci-après représente l'ensemble des compétences de la population de RCO (187 personnes réparties sur 160 modules), au moment de la mise en place du « 3i », fin 1993.

Chaque section de l'arbre représente un module. Par un simple clic, on peut obtenir la liste des agents qui possèdent ce module, leur nombre, les modules qu'ils possèdent par ailleurs ainsi que les conditions nécessaires pour obtenir ce module.

L'arbre construit sur les personnes considérées comme « porteuses » des compétences donne une indication précise sur le mode de constitution des compétences.

Les compétences présentes dans le tronc sont les plus partagées¹⁶. Elles le sont à la fois par les hommes de bureaux (employés, bureaux d'études, laboratoire) d'une part et par ceux de la production (fabrication du carton qui se distingue de la transformation).

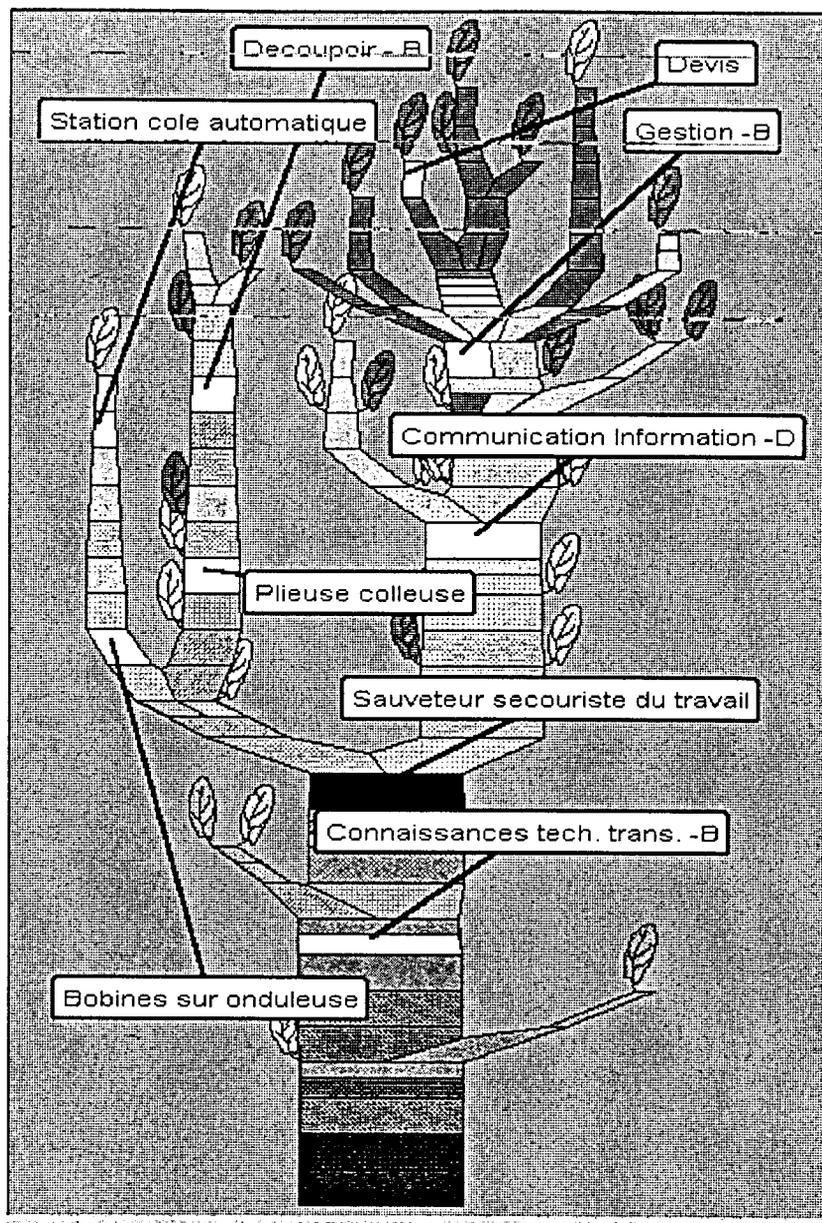
La largeur du tronc ou des branches indique la puissance de génération des compétences descendantes. On note que les branches représentant la production sont relativement étroites bien que les effectifs soient plus nombreux. Ces compétences sont moins structurées et sans doute plus tayloriennes que pour les activités intellectuelles.

Sur un même support l'arbre de compétences produit une grande richesse d'informations qualitatives qui peuvent se transformer en indications quantitatives par un simple « clic ».

¹⁴ Après beaucoup de discussions au niveau de la direction, RCO n'a pas acquis *Gingo* en 1994 pour l'implanter. Patrick Colombier, DRH, s'en explique de la manière suivante : « Le directeur général de la région était très fortement intéressé par cet outil notamment à son niveau stratégique, mais il n'a pas voulu l'imposer aux opérationnels. Le responsable de production et moi-même étions suffisamment impliqués dans le système pour pouvoir maîtriser sa gestion. D'autre part, il aurait fallu former le personnel à son usage. Nous avons pensé que c'était trop compliqué et il n'y avait pas d'ordinateurs dans l'atelier. Cependant je suis de près les développements de *Gingo* et dans l'idée d'un aménagement du temps de travail reposant basé sur les compétences et le temps choisi, il faudra nécessairement un instrument informatique convivial et accessible au personnel » (entretien avec l'auteur, novembre 1997).

¹⁵ Que nous désignons par « module » pour échapper aux poursuites sémantiques des « experts » et que Trivium nomme aussi prudemment des « brevets ».

¹⁶ Cela est dû au fait que l'ordonnement des modules dans les listes est fréquentiel.



En outre l'arbre des compétences permet de produire instantanément différents résultats tels que :

- le portrait de compétence d'un individu ou d'une équipe positionné par rapport à l'ensemble de la population ;
- la recherche de proximités, ce qui est bien utile pour trouver le remplaçant un opérateur absent ;
- la recherche d'individus susceptibles de postuler à un emploi vacant ou une promotion, etc. ;
- des possibilités multiples de simulation : fermeture d'un atelier, lancement d'une nouvelle technique, départs à la retraite, embauches, incidence de la formation, etc.

C'est donc un outil de gestion à la fois opérationnel et prévisionnel.

4.4. L'individu et le groupe

La principale caractéristique de cet outil est qu'il est interactif à partir d'une console accessible au personnel et d'une manière générale de toutes les parties prenantes de l'entreprise ou plus largement d'un réseau dans lequel s'insère l'entreprise.

En premier lieu, l'arbre des compétences donne à chacun une vue d'ensemble du groupe dont il fait partie et lui permet de se situer par rapport à ce groupe. Il figure une carte mettant en évidence des chemins, des proximités, etc. Du fait de l'interactivité de l'outil, cette carte devient dynamique au fur et à mesure des initiatives de chacun des acteurs.

On remarquera d'abord que l'arbre des compétences de RCO ne fait nullement apparaître un découpage taylorien de la compétence. Au contraire, chaque compétence ou module est positionné dans un ensemble structuré, avec un large tronc commun et avec des chemins identifiables (les activités d'atelier d'une part, les activités intellectuelles d'autre part).

Cette interactivité liée à la capacité de figuration de l'outil offre toutes sortes de possibilité de simulation, d'exploration et finalement de jeu dans les deux sens du terme : activité ludique et libre jeu d'un mécanisme. Face à son écran, l'opérateur a la possibilité d'élaborer sa propre stratégie, d'évaluer son impact sur le groupe, bref de s'impliquer et de penser¹⁷. Il est donc en dehors et loin du cadre « prescrit » de l'organisation taylorienne.

Et si chaque salarié peut avoir l'impression de n'être qu'une « liste de modules », cette impression disparaît s'il est en mesure d'interroger l'arbre, de faire apparaître ceux qui ont des portraits similaires ou voisins et de communiquer avec eux à travers la messagerie. Il découvrira les compétences les plus proches de son portrait qui pourraient augmenter l'offre de ses services. Enfin il peut se renseigner sur les formations qui sont offertes par les différents formateurs et qui pourraient l'aider à acquérir de nouvelles compétences ou tout simplement correspondre avec des collègues susceptibles de l'aider.

Pour le gestionnaire, cadre ou agent de maîtrise dont la mission est d'animer son personnel, le logiciel se révèle également un outil précieux d'aide à la décision, notamment par toutes les possibilités de simulation.

4.5. Initiative, complexité et règles du jeu

La flexibilité interne d'un système est directement fonction de ses degrés de liberté. En pratique, plus un membre de l'organisation est susceptible d'être utile à plusieurs endroits de cette organisation et à différents moments, plus celle-ci devient flexible et réactive. En outre, elle devient plus adaptative au fur et à mesure que ses membres accroissent et diversifient leurs compétences.

Une organisation flexible est donc une organisation plus complexe dans laquelle chacun de ses membres dispose d'une marge de manœuvre et d'initiative dans la gestion de ses compétences au quotidien comme dans la durée.

4.6. L'organisation du temps de travail par le « temps choisi »

L'organisation du temps de travail devient aujourd'hui une des tâches les plus complexes qu'un groupe organisé ait à résoudre dans un contexte de flux tendus, de variations de charges de travail, de coût de la main-d'œuvre et aussi de défense de conditions de travail satisfaisantes pour le personnel. Les méthodes actuellement utilisées ne sont plus satisfaisantes comme le montrent les difficultés que rencontrent beaucoup d'entreprises¹⁸ actuellement.

La déconnexion entre le temps de travail régi par des réglementations de plus en plus contraignantes et la durée d'ouverture des services ou d'utilisation des équipements, pose des problèmes de gestion de plus en plus inextricables souvent au détriment des conditions de travail des salariés. Le rejet de l'annualisation du temps de travail part les salariés témoigne de cette difficulté.

À RCO, le système « 3i » a eu immédiatement pour effet d'introduire une forte dose de flexibilité interne grâce au développement volontaire des compétences du personnel. Plus de degrés de liberté dans l'organisation a permis d'accroître la souplesse.

Dans toute entreprise, une majorité du personnel est d'accord pour développer de la polyvalence et augmenter sa rémunération. La question du temps de travail soulève à l'inverse le problème suivant : ce qui convient aux uns ne convient pas aux autres. L'intérêt de chaque membre du personnel est différent

¹⁷ Voir l'article d'Anthony Frémaux.

¹⁸ Voir par exemple, au hasard du courrier d'aujourd'hui, le cas de l'usine de ski de la société SALOMON, Le Mensuel, *Les Liaisons Sociales*, n°126, février 1998.

de celui de son collègue. Toutes les solutions sont des compromis instables.

Pour sortir de ces difficultés, l'idée est de reconnaître au salarié une part de décision et de choix dans la détermination de son emploi du temps, à condition de disposer d'un instrument d'aide à la régulation, comme *Gingo*. L'esprit humain ne peut pas traiter un problème de ce niveau de complexité et c'est la raison pour laquelle l'utilisation d'un outil informatique s'impose.

Il y a alors besoin aussi d'établir sur des règles du jeu pour s'assurer que l'intérêt de l'entreprise est satisfait au plus près des besoins de sa production et au mieux des conditions de travail des salariés. Nous pensons donc qu'il n'y a pas forcément contradiction et qu'il y a avantage à prendre en compte la diversité des aspirations des salariés.

Il s'agit donc d'introduire davantage de degrés de liberté et donc de complexité dans le système en favorisant l'expression directe de chaque salarié sur ses préférences en matière d'horaire. Comme ces préférences sont très variées d'un individu à l'autre et qu'elles peuvent changer d'une semaine à l'autre et au cours de la vie professionnelle, on peut faire l'hypothèse qu'il y a davantage de chances de trouver une solution satisfaisante à la fois pour l'entreprise et les salariés, si on tient compte de ces préférences, que dans le cas où tout le monde est soumis aveuglément à la même contrainte, même si celle-ci est le résultat d'une concertation et d'une négociation.

En contrepartie, la responsabilité des salariés dans la gestion de leur propre horaire devient un élément important de la motivation individuelle, avec une incidence probablement positive sur l'absentéisme. Là aussi, le problème n'est pas de définir une formule d'horaire commune à tous, mais de se mettre d'accord sur des règles du jeu suffisamment simples qui permettent de satisfaire à la fois aux besoins de l'entreprise et aux aspirations différentes de chaque salarié.

L'entreprise est capable de formuler en temps réel un programme de fabrication ou de fourniture de service qui définit les besoins en compétences et en effectifs dont elle a besoin. Ce programme est glissant, très précis pour la journée en cours (une maille de deux heures, par exemple) et à maille plus large pour les jours, les semaines, voire les mois à venir.

Face à ces besoins structurés sous forme d'arbres (par période de deux heures par exemple), les salariés peuvent inscrire leurs préférences et l'interactivité du logiciel peut les amener à conclure des arrangements avec des collègues pour leur propre convenance ou évaluer l'incidence de leur choix sur la satisfaction des besoins. Le système fonctionne bien entendu en temps réel et permet de solliciter le personnel avec un minimum de sureffectifs et de sous-effectifs. Soulignons enfin que le personnel manifeste ses préférences en toute connaissance des besoins de l'entreprise. Il n'ira donc pas s'inscrire à un moment où sa compétence n'est pas nécessaire. Il tiendra compte aussi de moments les plus demandés par l'ensemble de ses collègues.

Bien entendu, des règles du jeu doivent être définies à l'avance pour régler les problèmes qui surgiront en cas de conflits : conflits entre les demandes de certains salariés, non-satisfaction des besoins de l'entreprise à certains moments, etc.

5. L'ORGANISATION NON TAYLORIEUNE

Dans le contexte actuel, et pour survivre, les entreprises seront contraintes de réviser leur conception de l'organisation et dépasser le stade archaïque d'un centralisme bureaucratique pour évoluer vers un polycentrisme qui leur permette d'optimiser l'utilisation et le développement de leurs ressources humaines.

L'expérience de RCO montre que cette mutation peut être réalisée dans la sérénité, grâce à la concertation avec le personnel et le lancement du processus de négociation avec les organisations syndicales dès le début du projet. En ce qui concerne RCO, celui-ci en est à la première étape.

En responsabilisant chaque membre du personnel sur la gestion de ses compétences, de sa rémunération et de sa carrière, et allant plus loin en incitant le personnel à exprimer ses choix sur son horaire et son temps de travail, on transforme forcément la nature des échanges entre les hommes et l'entreprise et par conséquent l'organisation du travail.

« L'homme au travail » de l'entreprise complexe et polycentrée n'est plus cet être soumis qui, même informé, répond à des injonctions. Il est actif, recherche des informations sur les besoins de l'entreprise, se soucie du maintien et du développement de ses compétences, il a une stratégie personnelle. Il dispose d'une marge de décision qu'il peut utiliser en conciliant ses intérêts propres et ceux de l'entreprise. Des outils comme *Gingo* sont alors indispensables pour assurer la régulation du

système.

Dans ce nouveau contexte, on est assurément sorti de l'organisation taylorienne basée sur la prescription centralisée pour évoluer vers un système dynamique, vivant, mais aussi plus complexe, une organisation qu'il faut qualifier de non taylorienne, puisqu'elle repose sur d'autres postulats. Cette forme d'organisation ne prétend pas être a priori antitaylorienne. Tout simplement, elle est construite sur ce que le taylorisme met au second plan ou exclut, à savoir, la compétence. Elle ne prétend pas non plus réduire l'aliénation. Elle joue simplement sur un autre registre, qui en l'état actuel de l'expérience, non seulement en France mais aussi à l'étranger, nécessitera une certaine vigilance.

À RCO, les uns et les autres, nous avons vécu ce passage et cette transition comme la dissolution ou la liquidation d'un système d'organisation qui d'évidence est devenu archaïque et sans intérêt pour chacun des acteurs concernés, que ce soit le personnel, la direction ou l'encadrement. Un mot, comme « poste » ne sert plus qu'à un repérage physique des lieux et des emplacements. Ce n'est plus la base de l'organisation.

En même temps, chacun reconnaît que, si la solution adoptée avait été proposée dès le départ par le consultant, elle aurait été rejetée, et par la direction, et par le personnel, et par les organisations syndicales. Il a fallu le travail d'élaboration et de conceptualisation entrepris au cours de la démarche de concertation pour se détacher et se défaire de l'organisation passée.

Si RCO est considérée comme l'une des rares entreprises françaises¹⁹ à avoir adopté un système de rémunération des compétences, l'approche se développe rapidement et de façon pragmatique aux Etats-Unis²⁰. Toutes les techniques de gestion des ressources humaines qui ont été largement exportées dans le monde entier et sont fondées sur l'analyse exhaustive des postes et des emplois sont abandonnées. Les américains considèrent cette transformation comme une véritable révolution culturelle, voire même un changement de civilisation !

Beaucoup de dirigeants, d'experts et de consultants s'accordent à dire que la compétitivité des entreprises et d'une manière générale des systèmes économiques dépend de la qualité de leur organisation. Cette qualité que l'on désigne par souplesse, flexibilité, efficacité, etc., est obtenue en exploitant les richesses²¹ qu'offrent les hommes et les femmes de l'organisation, leurs compétences, leur disponibilité et leurs initiatives. On ne peut pas y parvenir de façon centralisée. Il est indispensable de tabler sur l'initiative individuelle comme sur la coopération.

Comme c'est un problème très complexe dont la solution ne peut pas être trouvée par un esprit isolé, les arbres de compétences donnent la possibilité inégalée de faciliter la création de réseaux d'échanges, de susciter des coopérations et de parvenir à une intelligence collective des situations. Ce progrès et cet avantage compétitif ne peut être obtenu que par la mise en place d'organisations construites sur les compétences qui tournent le dos aux formes d'organisation auxquelles nous sommes habitués et trop attachés. Dans le contexte actuel, l'enjeu de cette mutation a une importance considérable.

¹⁹ Et la seule connue par nous.

²⁰ *The competency based performance management and pay conference*, Boston, 14-15 Juillet 1997.

²¹ Sur l'opposition ressources et richesses voir l'article de Michel Authier : « Éclaircissement sur quelques fondamentaux des arbres des connaissances ».

GLOSSAIRE

AFPA	: Association pour la formation professionnelle des adultes
ANACT	: Agence nationale pour l'aménagement des conditions de travail
APP	: Atelier de pédagogie personnalisée
CAFOC	: Centre académique de formation continue
CAO	: Conception assistée par ordinateur
CFAO	: Conception et fabrication assistée par ordinateur
CFE-CGC	: Confédération française de l'encadrement - Confédération générale des cadres
CFTC	: Confédération française des travailleurs chrétiens
CGC	: Confédération générale des cadres
CGT	: Confédération générale du travail
CNED	: Centre national d'enseignement à distance
CNRS	: Centre national de la recherche scientifique
DAFCO	: Délégation académique à la formation continue
EDF	: Électricité de France
GPEC	: Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences
INRIA	: Institut national de recherche en informatique et automatique
MJC	: Maison des jeunes et de la culture
PAIO	: Permanence d'accueil d'information et d'orientation
PSA	: Peugeot Société Anonyme
RATP	: Régie autonome des transports parisiens
RCO	: La Rochette Cenpa Ondulé
RFE	: Répertoire français des emplois
ROME	: Répertoire opérationnel des métiers et des emplois
ZEP	: Zone d'éducation prioritaire

BIBLIOGRAPHIE

Authier M. (1998), *Pays de Connaissances*, Édition du Rocher.

Authier M., Lévy P. (Édition 1992), *Les arbres de connaissances*, Paris, La Découverte, coll. Cahiers libres.

Authier M., Lévy P. (Édition 1996), *Les arbres de connaissances*, Paris, La Découverte.

Arnoux P. et al. (1992), *Chaos et déterminisme*, Points Seuil.

Berge C. (1990), *Graphes*, Paris, Gauthier Villars.

Benzaken C. (1991), *Systèmes formels. Introduction à la logique et à la théorie de langages*, Paris, Masson.

Bourdieu P. (1979), *La distinction. Critique sociale du jugement*, éditions de Minuit.

Centre des Jeunes Dirigeants (1996), *L'entreprise au XXI^{ème} siècle*, Paris, Flammarion.

Chaitin G.-J. (1996), « Les suites aléatoires », *Pour la science*, numéro Hors-série.

Corsani, Lazzarato M., Negri A., avec la collaboration de Moulier-Boutang Y., (1996), *Le bassin de travail immatériel (BTI) dans la métropole parisienne*, Paris, L'harmattan.

Deburat C. (1982), *Ici l'ombre : les employés parlent aux employés*, Les Editions de l'atelier.

Dejours C., Moulinier P. (1994), « Le travail comme énigme », in *Sociologie du travail*, n° Hs/94.

De La Cruz M.-J., Roche P. (1990), « Trains de vie, réflexions autour des systèmes de mobilisation affective chez les agents de conduite de la SNCF », in *Prévenir*, n° 20.

Dubar C. (1996), « La sociologie du travail face à la qualification et à la compétence », *Sociologie du travail* n° 2/96.

Dugué E. (1994), « La gestion des compétences : les savoirs dévalués, le pouvoir occulté », *Sociologie du travail*, n° 3/94,.

Friedman G. (1962), « L'objet de la sociologie du travail » in Friedman G. et Naville P., *Traité de sociologie du travail*, Armand Colin.

Gingo Ressources Humaines. Bases pour construire et comprendre les arbres, juillet 1996, Trivium.

Guide d'utilisation de Gingo, V.2.0.a. Trivium.

Lacoste M. (1994), « Langage et Travail : quelques perspectives », *Sociologie du Travail*, n° Hs/94.

Latreille G. (1981), *La naissance des métiers en France : 1950-1975*, Presses Universitaires de Lyon.

Lebart I., Salem A. (1988), *Analyse statistique des données textuelles*, Paris, Dunod/Bordas.

Le Boterf G. (1994), *De la compétence : essai sur un attracteur étrange*, Paris, Les Editions d'Organisation.

- Liaroutzos O. (1998), « La secrétaire et les autres, une identité professionnelle en question », *Formation emploi*, n° 61 janvier-mars 1998.
- Liaroutzos O (1996), « Le métier de secrétaire en re-formation », CNRS IRESO *Cahiers du Mage* n° 2/96.
- Linhart D. (1997), « Travail : défaire, disent-ils », *Sociologie du travail* n° 2/97.
- Mandon N. (1990), *La gestion prévisionnelle des compétences : la méthode ETED*, Céreq, collection des études, n° 57.
- Marchand M. (1989), *Mathématique discrète. Outils pour l'informaticien*, De Boeck Université, Bruxelles.
- Martin D. (Dir.) (1990), *Participation et changement social dans l'entreprise*, Paris, L'Harmattan.
- Méda D. (1995), *Le Travail, une valeur en voie de disparition*, Paris, Aubier.
- Perret B. (1995), *L'avenir du travail. Les démocraties face au chômage*, Paris, Le Seuil.
- Pollak M. (1990), *L'expérience concentrationnaire, essai sur le maintien de l'identité sociale*, Editions Métailié.
- Ricoeur P. (1969), *Le conflit des interprétations*, Paris, Éditions du Seuil.
- Redeker R. (1996), « La grève de décembre », *Les temps modernes*, n° 586.
- Sainsaulieu R. (1996), « L'identité et les relations au travail : entretien avec Renaud Sainsaulieu », *Education Permanente* n° 128.
- Sartre JP (1967), *Critique de la raison dialectique (précédé de Question de méthode), théorie des ensembles pratiques*, Paris, NRF.
- Savoyant A. (1996), « Une approche cognitive de l'alternance », *Céreq Bref* n° 118.
- Serres M. et al. (1997), *Trésor : dictionnaire des sciences*, Flammarion.
- Teissier J., Fréaux A. (1996), *Usage sociaux des arbres de connaissances*, Document de travail Céreq-Trivium, non publié.
- Zarifian P. (1995), *Le travail et l'événement*, Paris, L'Harmattan.
- Zarifian P. (1996), *Travail et communication*, Paris, PUF.

CÉREQ
Dépôt légal 3^{ème} trimestre 1998

repérage, échange, évaluation des connaissances ou des compétences : un enjeu qui concerne aussi bien le monde des entreprises, que celui de l'éducation ou celui de l'insertion professionnelle et de la formation des adultes.

C'est sur cet enjeu pluriel que les arbres de connaissances sont apparus en 1992, comme prise de position philosophique et instrumentation, puisqu'un logiciel, *Gingo*, développé par les concepteurs des arbres de connaissances, a été adopté en divers milieux pour conduire des expériences de repérage ou de cartographie de compétences en des termes qui ont suscité nombre de polémiques, d'enthousiasmes, ou de réactions intriguées et curieuses.

Le Céreq, particulièrement investi dans une fonction de veille sur les questions d'évaluation et de validation des acquis, a engagé en 1996 une première exploration des usages sociaux de cet instrument, et a mobilisé des collaborateurs pour en expérimenter l'utilisation à des fins de traitement des données et conduire une expertise sur l'algorithme sur lequel est basé le logiciel.

Le présent ouvrage rend compte de ces démarches en rassemblant dans une première partie divers points de vue sur les arbres de connaissances, points de vue qui ont en commun de porter un regard curieux sur cet objet polysémique, mais qui s'y intéressent sous des angles très divers : les enjeux sociaux, économiques et symboliques auxquels il renvoie, la construction d'une représentation collective des compétences soutenue par un support informatique original, l'usage du logiciel pour un nouveau type de traitement des données, les questions mathématiques sous tendant l'algorithme.

Enfin la deuxième partie de ce recueil est consacrée à des présentations succinctes de cas d'utilisation des arbres de connaissances, dans des entreprises, dans des organismes d'insertion professionnelle et de formation continue, dans des établissements de formation initiale, ou dans le cadre d'expérimentations initiées par des pouvoirs publics. Cette exploration initiée en 1996 est à poursuivre : elle se veut d'ores et déjà révélatrice de la diversité des usages et des résultats, ici appréciés par les acteurs eux-mêmes, et dans une temporalité courte.

ISBN : 2-11-090-308-2

ISSN : EN COURS

10, place de la Joliette
BP 176 13474 Marseille Cedex 02
Tél. : 04 91 13 28 28 / Fax : 04 91 13 28 80