

LES REPRESENTATIONS DE LA RECHERCHE DANS UN DOMAINE DE LA PSYCHOLOGIE DE L'ÉDUCATION

**J. P. COURTIAL
L. KERNEUR**

Université de Nantes

Resume: Nous nous proposons de mettre en évidence à l'aide de l'analyse de similitude puis d'une nouvelle méthode, l'analyse des mots associés, un mécanisme de transformation des représentations sociales des chercheurs scientifiques, en liaison avec la construction de connaissances. Le domaine étudié est celui de la psychologie cognitive appliquée à l'éducation. Les résultats montrent l'impact des recherches en psychologie cognitive sur la mise au point de nouvelles méthodes d'enseignement (comme les méthodes liées à l'utilisation de l'informatique, la réécriture des textes d'histoire etc) et la connaissance de la cognition adulte, dans la mesure notamment où elle est liée au niveau d'instruction atteint antérieurement. La méthode met en évidence l'influence des structures sociales sur la construction de liens cognitifs par l'intermédiaire de la notion de flux de sens, s'inscrivant dans la circulation de thèmes sujets ou objets en équilibre entre leurs valeurs de centralité et de densité au sein du réseau des associations. Sur un plan pratique lié à la psychologie de l'éducation, l'effet bénéfique de l'équilibre entre les représentations des enseignants et les représentations des élèves sur les performances scolaires s'explique peut-être ainsi par une meilleure "circulation" de flux de sens au sein du "collectif" enseignant-enseigné.

Abstract: The article describes the dynamic of collective mental representations of scientists working in education psychology field through scientific articles key-words network. The data for two time period are downloaded from PSYCLIT. Similarity analysis and maximum spanning point out the areas of social interests nested within the network. Co-word analysis point out subject areas which statistically develop from the first time period to the second. The result is made of a social representation dynamic, made of flows increase within network, merging scientific projects and objective links incorporated in objects, in accordance with commitment psychology.

L'influence des structures sociales sur les processus cognitifs est l'un des enjeux de la psychologie sociale. La prise en compte des représentations sociales est un des moyens d'analyse de ce processus (Herzlich 1972, Jodelet 1988, Beauvois, Joule et Monteil,

1989, 1994). Le champ de leur définition et des méthodes reste cependant relativement ouvert selon qu'il s'agit de représentations de théories scientifiques, de représentations de l'action, recueillies au cours d'expérimentations ou de représentations sociales plus proches de stéréotypes sociaux recueillis en milieu naturel. Le recours à des techniques projectives (les associations libres), l'approfondissement des représentations sociales comme processus de construction liés à la sphère des conduites et des actions paraît une voie prometteuse (De Rosa, 1988). L'aspect d'"objectivation" des représentations sociales conduit à la mise en évidence de noyaux centraux (Abric 1983, Doise 1992). L'analyse de similitude (avec une mesure appropriée de celle-ci) pratiquée sur des propositions associées par des interviewés à un domaine ou, à l'inverse, rejetées, conduit à mettre en évidence de tels noyaux centraux, organisant la partie positive de la représentations, mais aussi, a contrario, ce qu'elle n'est pas. On peut alors montrer que d'un groupe social à un autre, la transformation des représentations s'organise autour du déplacement de propositions particulières, tantôt rattachées au noyau négatif d'une représentation, tantôt rattachées au noyau positif (Guimelli 1989).

Les chercheurs scientifiques sont des acteurs liant en permanence leurs représentations de la nature et leurs expérimentations. Leurs articles scientifiques témoignent de ces liens. Si l'on suit les publications d'un chercheur publiant en moyenne un article par an pendant dix ans, on observe un déplacement des contenus de ses publications, reflétant son adaptation aux réponses de la nature et au "marché" de la recherche, c'est-à-dire aux fluctuations de l'intérêt social que présentent ses recherches, compte-tenu des avancées de ses collègues, des relations de complémentarité-concurrence. Les mots clés d'indexation de ses articles sont l'un des moyens de refléter l'évolution de ces contenus, notamment du point de vue des réseaux d'intéressement que le chercheur tente de mobiliser.

Soit l'article "Revising Social Studies Text from a Text-processing Perspective: Evidence of Improved Comprehensibility", I. Beck et al., University of Pittsburgh, Reading Research Quarterly, 1991, vol 26, N°3.

Son propos est de montrer que la solution des problèmes de compréhension de l'enseignement de l'histoire dépend d'une correction des textes des manuels leur conférant une structure appropriée. Le signalement de cet article sur la base PSYCLIT contient les mots-clés suivant: cognitive processes, elementary school students, childhood, text-structure, comprehension, text-book, social studies education. Il lie donc des sous-domaines de recherche ou d'intérêt, que nous appellerons, à la suite de M. Callon (Callon 1986), des réseaux, les réseaux de la psychologie cognitive (cognitive processes), de compréhension (comprehension), d'enseignement des sciences sociales (social studies education), de rôle des textes (text-structure, text-book), de l'école (elementary school students, childhood). Du point de vue de la sociologie des sciences, la réunion de ces différents champs de savoir au sein d'un même article en fait précisément l'originalité (l'examen des publications antérieures des auteurs de l'article montre que celui-ci rassemble bien des compétences acquises antérieurement en cognition et en compréhension des textes). Ce mode d'analyse du texte n'est pas à comparer avec le contenu scientifique de l'article. Sa logique est différente. Il tire son intérêt de l'analyse en réseaux qui va suivre. Cette représentation présente, par ailleurs, un aspect projectif: la compréhension améliorée revendiquée par le chercheur n'est peut-être que conforme à une idée subjective, "programmatische", de rapprocher des problèmes et leurs solutions (le problème de la compréhension d'un texte, le problème de la structure d'un texte). Elle

présente également un aspect objectif dans la mesure où la compréhension attribuable réellement au texte corrigé est mesurable par la mise en oeuvre de méthodes appropriées.

Dans le travail que nous présentons ici, nous n'avons pas pu suivre l'évolution des publications d'un chercheur, faute d'un nombre de publications suffisant par chercheur. Nous avons observé l'évolution globale des réseaux mobilisés par les chercheurs pour un domaine de recherche donné. Nous avons montré que ceux-ci obéissent collectivement à une loi de renforcement des réseaux partagés. Nous nous proposons de montrer ensuite comment cette loi peut être interprétée, au niveau des acteurs que sont les chercheurs, comme découlant des rapports entre représentation et action proposés par la théorie de l'engagement.

La mise en commun de tous les mots clés associés par les articles scientifiques peut d'abord conduire à la mise en évidence d'une représentation qui serait partagée par la plupart des scientifiques. C'est pourquoi nous aurons d'abord recours, dans ce but, à l'analyse de similitude.

La sociologie des sciences nous dit, d'autre part, que la dynamique de la recherche peut se décrire comme un ensemble de relations ou régimes de traductions ou représentations au sens non de la psychologie sociale mais, plus général, du passage d'un invariant d'un acteur à un autre (Callon 1986). Ainsi la connaissance scientifique est une régime par lequel un phénomène naturel est représenté par des concepts et des lois tels que le phénomène soit entièrement contrôlé par le chercheur. Avant de parvenir à ce régime, d'autres régimes paraissent nécessaires comme, par exemple, : a/ le fait que des objets intermédiaires représentent des acteurs: par exemple un questionnaire sur les performances cognitives des personnes âgées incorpore une théorie de la cognition; b/ le fait qu'il y ait entente sur des sujets de recherche, que certaines situations soient rendues équivalentes parce que sensées représenter le même acteur: par exemple certaines situations conduisent automatiquement les scientifiques à mettre en cause un concept identique, celui de la cognition adulte. Bien entendu, toutes ces traductions ne vont jamais de soi et font, en permanence, l'objet de controverses qui sont le carburant de la recherche scientifique.

Le choix des mots clés est ainsi une manière pour le chercheur de se représenter, article par article, à la fois son domaine et les liens qu'il tisse avec d'autres domaines. La relation de traduction ou de représentation met en rapport des acteurs opérant dans des espaces différents. Selon la revue de destination par exemple, ainsi qu'il a été largement démontré (Callon Law et Rip 1986), le chercheur est amené à traduire différemment la description qu'il donne de son travail, à changer son titre etc. C'est la dynamique de tout ce travail d'adaptation qu'il peut être intéressant de suivre. La relation de traduction rend compte en effet de l'aspect projectif de la représentation au sens où les chercheurs, par leur intuition notamment, projettent de façon centripète vers des situations, des associations prenant leur origine en eux à partir, par exemple, de processus d'identification. Elle rend compte également de l'aspect objectif de la représentation au sens où les associations désormais établies "objectivement" par les objets étudiés peuvent revenir de façon centrifuge vers le chercheur, se boucler avec ses hypothèses. Autrement dit, les mots clés choisis par le chercheur expriment la représentation de son travail en liaison avec toutes les stratégies de traduction ou d'interaction possibles vis-à-vis de ses partenaires.

Dans ce cadre théorique, l'analyse de similitude met en évidence les acteurs "objectifs" du domaine de recherche, liés aux représentations sociales en tant que phénomène d'objectivation précisément. Nous avons donc complété l'analyse de similitude par un programme dont l'objet est de mettre en évidence les autres modes de représentation au sens de la sociologie des sciences comme la construction de "sujets". On peut faire une analogie avec l'aspect développemental de la représentation sociale d'un objet par exemple: de centripète au sens de création d'un nouvel acteur par convergence de caractéristiques, la représentation sociale de l'objet devient centrifuge avec la circulation des propriétés objectives (désormais acquises) de l'objet

Nous réaliserons donc une analyse de similitude sur les mots clés associés par l'ensemble des articles du domaine. L'analyse de similitude met bien en évidence les pôles de la recherche et leur variation d'une période de temps à une autre. Puis nous montrerons comment il est possible, à partir de ce type de données, de compléter cet outil par un autre, venu de la sociologie des sciences, l'analyse des mots associés, plus sensible aux liens convergents mais faibles. Nous concluerons par la mise en évidence d'états d'équilibre rendant compte de la dynamique du processus psychosocial de construction de connaissances. Bien entendu, ce processus sera différent des seuls mécanismes d'équilibre logique (ou psycho-logiques) habituellement décrits pour rendre compte de la construction des connaissances (Simon 1977, Giere 1992).

MOYENS ET METHODES

De façon à pouvoir travailler sur plusieurs centaines d'articles écrits par les chercheurs du monde entier caractérisant une période d'une ou deux années d'un domaine international de recherche, nous utiliserons les mots d'indexation fournis par les bases de données. On sait en effet que, lorsque le chercheur ne les mentionne pas, ils doivent être choisis parmi les mots présents dans le texte. L'indexation par des rédacteurs appointés par les bases de données peut cependant paraître différente de celle des scientifiques. Il existe une étude qui conclut, à partir de 80 interviews que, dans le cas des mots clés de la base PASCAL du CNRS, base standard, relatifs au domaine des pluies acides, les scientifiques (en majorité étrangers) sont en accord avec les mots clés choisis par les rédacteurs de la base (Law et Whittaker, 1992). "L'effet indexeur" nous a paru alors relever davantage d'une crainte que d'une réalité.

On peut estimer également que - c'est l'intérêt d'une indexation par des ingénieurs documentalistes dans le but de faciliter la récupération des documents - l'indexation utilise un lexique (sinon un thésaurus) et mentionne toujours au moins un mot caractéristique de chaque réseau de savoirs ou de savoir-faires auxquels se rapporte l'article. L'analyse statistique des réseaux obtenus sera donc "robuste" en termes de réseaux obtenus par rapport à l'absence fortuite de tel ou tel mot pour la description d'un article particulier.

LE DOMAINE CHOISI

Nous nous sommes intéressés aux articles de recherche liant cognition et éducation (Kerneur 1994). Nous avons sélectionné, dans la base de données PSYCLIT, pour deux périodes de temps successives tous les articles contenant à la fois le radical "cognit-" et le radical "educ-", soit dans leur titres, soit dans leurs mots-clés, soit dans leurs résumés. Les périodes de temps choisies, donnant des effectifs d'articles comparables, ont été de 3

années: 1987-89 (812 articles), 1991-93 (774 articles). Nous avons téléchargé le champ "mots-clés" de la base PSYCLIT pour nos deux fichiers.

Nous avons donc ajouté toutes les associations de mots clés fournis par les articles du domaine. Il est à noter que, contrairement à la démarche usuelle, nous n'additionnons pas les associations caractéristiques d'un même groupe social. Nous additionnons les associations de chercheurs qui sont dans des relations diverses: concurrence, complémentarité, alternatives, et, bien sûr, en relation avec les associations objectives effectuées par "la nature" qui répond plus ou moins favorablement à leurs hypothèses.

L'ANALYSE DE SIMILITUDE OU LE CALCUL DE L'ARBRE MAXIMUM

Comme coefficient de similitude entre deux mots nous prenons le produit des probabilités d'avoir un mot-clé quand on a l'autre. C'est donc un coefficient qui varie entre 0 et 1.

Une difficulté de l'analyse de similitude vient cependant de la taille de l'arbre obtenu et de son hétérogénéité compte tenu de la variété des sous-domaines d'un domaine de recherche. Comme nous pouvons retenir facilement 1500 mots-clés de fréquence supérieure ou égale à 3 pour un ensemble de 1000 à 2000 articles, l'arbre est rapidement immense et peu représentable. Il serait plus exact de dire qu'on obtient plusieurs arbres de validité "locale", caractéristiques d'aires de recherche spécialisées ou des fragments d'arbre, ces fragments entretenant cependant des liens caractéristiques de l'unité du domaine de recherche. On a donc calculé les fragments de l'arbre de similitude de valeur d'association supérieure à .100 et constitués d'au moins trois mots clés. Ces fragments ne deviennent généralement connexes que si on abaisse les valeurs d'association à des seuils très bas (figures 1a et 1b).

La première période de temps (1987-89) met en évidence huit domaines de recherche: un domaine consacré à la réhabilitation cognitive des blessés de la tête, un domaine consacré au développement cognitif de l'enfant (et notamment du petit enfant), un domaine consacré à l'adolescence, un domaine consacré à l'enseignement assisté par ordinateur, un domaine consacré au conseil, un domaine consacré aux tests, un domaine consacré aux psychologues et à la remédiation, un domaine consacré aux différences raciales et ethniques. Les mots carrefours principaux, structurant les représentations de la recherche sont les suivants: childhood, computer software, psychologists. L'analyse de similitude met bien en évidence les contextes sociaux de la psychologie de l'éducation, en dehors du contexte général de l'école: la réhabilitation des blessés de la tête, l'informatique éducative, le conseil, les différences ethniques et raciales.

La seconde période met en évidence treize domaines de recherche. Le domaine de la validité des tests est toujours présent. Elle met en évidence l'intégration des recherches consacrées à l'enfance et à l'adolescence, en liaison avec un âge plus avancé en moyenne des enfants étudiés. Elle met en évidence de nouveaux domaines de recherche: l'étude des troubles psychiatriques du grand âge, le rôle des interactions sociales dans le développement cognitif, le rôle de la mise au point de tests de mesure du niveau éducatif, le rôle des simulations informatiques, le rôle des théories relatives à l'apprentissage, l'amélioration de l'enseignement de la psychologie, l'éducation en matière de santé publique (Sida), l'amélioration de la structure des textes scolaires en histoire, les problèmes de jumeaux, d'attitude des maîtres, de rôle de l'environnement (urbain ou

rural) et de l'illettrisme. Les mots carrefours principaux, structurant les représentations de la recherche sont les suivants: aged, dementia, social interaction, competence, childhood, standardized tests norms, computer simulation, grading educational, test validity, text structure. Là encore, l'analyse de similitude met bien en évidence les contextes sociaux de la psychologie de l'éducation, en dehors du contexte général de l'école: la démence sénile, les ordinateurs, l'apprentissage, l'enseignement des mathématiques, l'enseignement de la psychologie, le SIDA.

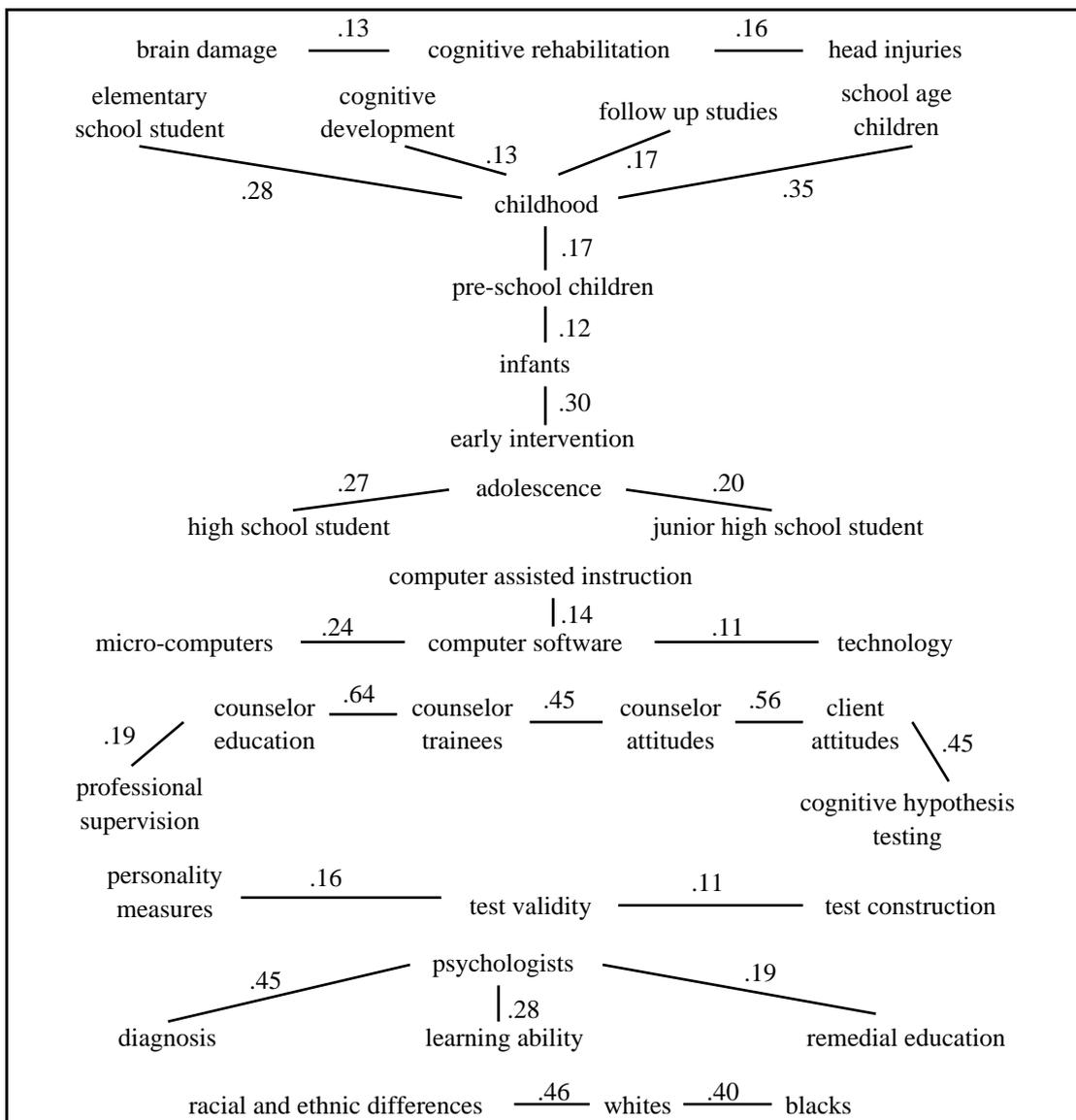


Figure 1a
Fragments d'arbre maximum pour la période 1987-89.

L'analyse de similitude privilégie les noyaux centraux de la représentation, ici les mots organisateurs des recherches. Les relations objectives ou sur lesquelles il y a accord sont ainsi privilégiées. Ne peut-on étudier également les liens faibles, par exemple lorsqu'ils convergent vers un même mot, d'où rayonneront peut-être d'autres liens lorsque ce mot

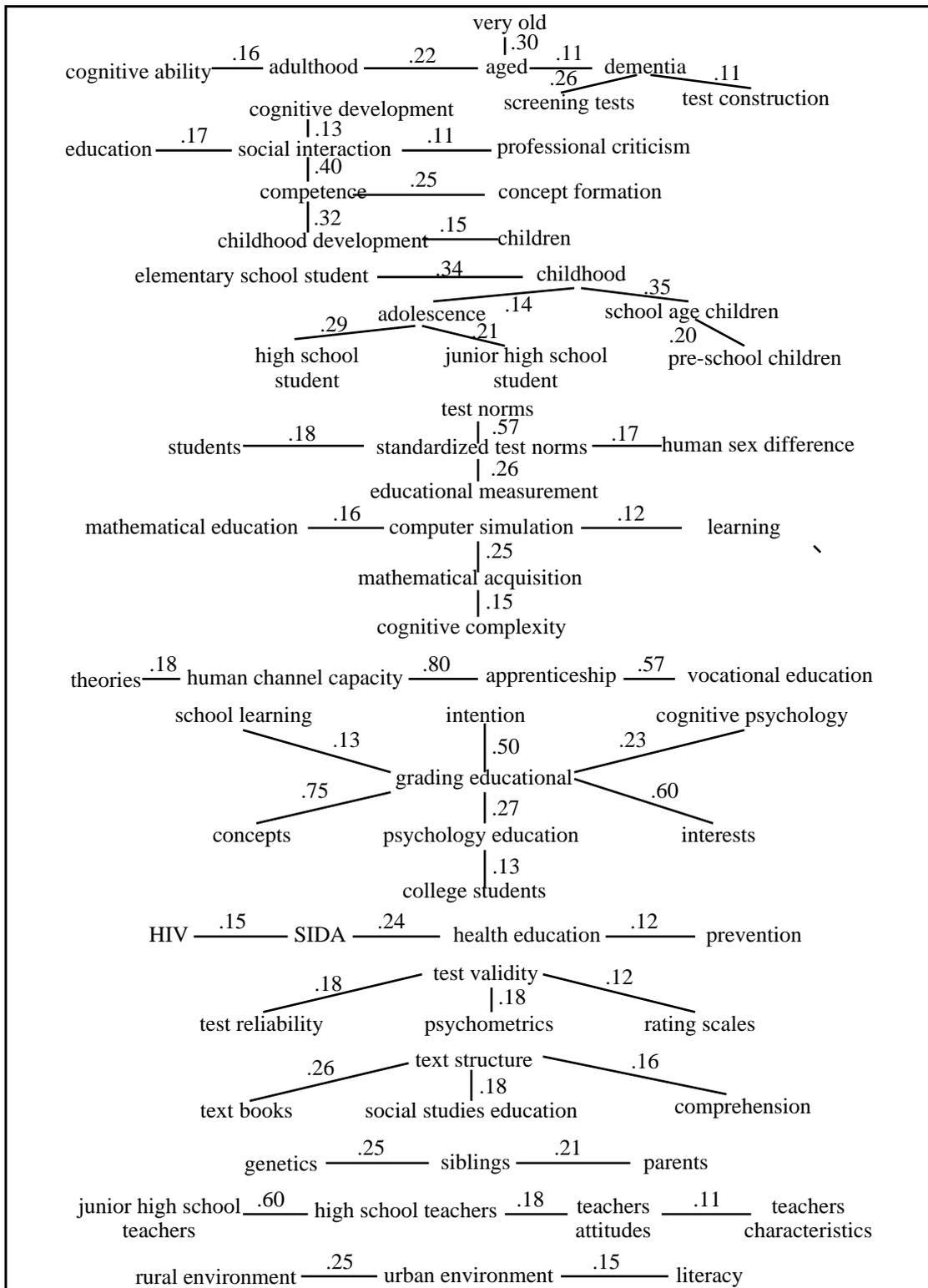


Figure 1b
Fragments d'arbre maximum pour la période 1991-93.

correspondra à des savoirs? Il est d'autre part intéressant, eu égard à l'unité supposée du domaine, d'analyser les relations entre les fragments d'arbre maximum à partir de leurs liens externes. On peut imaginer enfin de rendre compte de la morphologie d'ensemble du réseau en caractérisant les fragments obtenus par leurs valeurs de densité moyenne (valeur moyenne de tous les liens internes, expression de la force des liens et des cycles renfermés par le fragment d'arbre) et leurs valeurs de centralité (somme des liens externes). C'est pourquoi nous avons recouru à une méthode complémentaire de l'analyse de similitude, l'analyse des mots associés, correspondant au programme Leximappe PC. Cette analyse a été mise au point dans le cadre d'une discipline nommée scientométrie dont l'objet est de décrire l'état des recherches dans un domaine donné (Callon, Courtial et Penan, 1993, Lemaine 1993, Courtial 1994). L'analyse des mots associés dégage les structures arborescentes en étoile de taille fixe les plus fortes d'un réseau et cherche à déduire la dynamique du réseau à partir de leurs paramètres de centralité et de densité dans le réseau.

ANALYSE DES MOTS ASSOCIES ET THEMES CARREFOURS

Le programme Leximappe d'analyse des mots associés range les paires de mots associés par ordre d'association décroissante. Il met de côté tout mot associé depuis le début de la liste à n-1 autres, n étant un paramètre de taille des agrégats ainsi obtenus. Chaque agrégat correspond à une composante connexe ou thème, composé de n mots en étoile autour d'un mot central. Les autres paires contenant les mots retenus dans un agrégat ne sont alors plus prises en compte pour la construction des autres agrégats. Les liens qu'on ne peut plus prendre en compte sont cependant gardés pour le calcul des liens externes de thème à thème. Cet ensemble de n mots correspond donc à l'étoile de plus fort liens.

Chaque composante (ou thème) peut ainsi être caractérisée par a) sa centralité, c'est-à-dire la somme des liens des mots qui la composent avec les autres mots (liens externes) b) sa densité, c'est à dire la valeur moyenne des liens entre mots du thème (liens internes).

Enfin, on peut tracer le réseau structural des chemins menant d'un thème à l'autre, à partir d'une règle de sélection. Par exemple, un lien structural entre deux thèmes existera dès lors qu'il existe au moins 3 liens entre mots appartenant à ces thèmes de valeur supérieure à la plus petite valeur de lien interne pour l'un des deux thèmes. On appellera thème carrefour un thème associé à au moins deux autres thèmes obtenus après lui dans l'algorithme de calcul. Les thèmes carrefours représentent donc la structure forte du réseau. C'est sur eux que porte l'analyse complémentaire de l'analyse de similitude.

Au seuil de 15 mots par thème permettant d'obtenir des thèmes principaux stables d'une période de temps à l'autre, l'analyse des mots associés donne 12 thèmes ou clusters ou composantes en étoile pour la première période de temps et 15 thèmes pour la seconde période de temps. Ces clusters sont proches des arbres obtenus par l'analyse de similitude. La figure 2a donne un fragment du listage de ces thèmes pour la première période de temps, avec codes informatiques (par ordre de fréquence décroissante) des mots, libellés en clair et fréquence, liens internes, 20 premiers liens externes, valeurs de densité, de centralité et valeurs globales des liens avec les autres thèmes.

Au cours des 2 périodes il existe 3 thèmes carrefours (figure 2b) qu'on pourrait, à partir de leurs mots clés, nommer de la façon suivante: la cognition de l'enfant, les

méthodes d'enseignement, la cognition adulte. Le premier thème est central et dense dès la première période: il apparaît, du reste, au centre de l'analyse de similitude.

<p>15 Computer-Assisted-Instruction (43) 72 Microcomputers (12) 66 Computer Software (13) 123 Technology (8) 252 Computer-Attitudes (4) 267 Graphical-Displays (4) 83 Psychology-Education (11) 70 Cognitive-Psychology (12) 110 Computer-Programming-Languages (8) 80 Mathematics-Achievement (11) 22 Professional-Meetings-And-Symposia (36) 33 Literature Review (22) 21 Problem-Solving (36)</p> <p>Number of words: 13 Number of internal links: 20</p>	<p>15-72 (235) 15-66 (145) 70-83 (121) 15-123 (105) 66-72 (103) 72-83 (68) 70-72 (63) 15-252 (52) 15-267(52)15-83 (34) 15-70 (31) 15-110 (26) 22-83 (23) 22-70 (21) 22-72 (21) 15- 80 (19) 21-22 (12) 15-22 (10) 15-33 (10) 15- 21 (6)</p>		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Links above first threshold:</p> <p>80 mathematics-ac 80 mathematics-ac 22 professional-m 22 professional-m 123 technology- 21 problem-solvin 70 cognitive-psyc 21 problem-solvin 21 problem-solvin 15 computer-assis 22 professional-m 15 computer-assis 70 cognitive-psyc 80 mathematics-ac 83 psychology-edu 21 problem-solvin 66 computer-softw 72 microcomputers 15 computer-assis 21 problem-solvin</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Links below first threshold:</p> <p>---> 20 mathematics-ed cc 3 (114) ---> 77 field-dependen cc 0 (74) ---> 281 psychologists- cc 8 (63) ---> 187 diagnosis- cc 8 (50) ---> 12 science-educat cc 3 (43) ---> 4 adolescence- cc 1 (42) ---> 35 experimentatio cc 12 (36) ---> 18 junior-high-sc cc 3 (34) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (33) ---> 12 science-educat cc 3 (32) ---> 118 learning-abili cc 8 (31) ---> 20 mathematics-ed cc 3 (29) ---> 30 education- cc 5 (29) ---> 9 elementary-sch cc 1 (28) ---> 26 college-studen cc 2 (26) ---> 27 models- cc 0 (24) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (23) ---> 26 college-studen cc 2 (23) ---> 4 adolescence- cc 1 (22) ---> 11 high-school-st cc 3 (21)</p> </td> </tr> </table>		<p>Links above first threshold:</p> <p>80 mathematics-ac 80 mathematics-ac 22 professional-m 22 professional-m 123 technology- 21 problem-solvin 70 cognitive-psyc 21 problem-solvin 21 problem-solvin 15 computer-assis 22 professional-m 15 computer-assis 70 cognitive-psyc 80 mathematics-ac 83 psychology-edu 21 problem-solvin 66 computer-softw 72 microcomputers 15 computer-assis 21 problem-solvin</p>	<p>Links below first threshold:</p> <p>---> 20 mathematics-ed cc 3 (114) ---> 77 field-dependen cc 0 (74) ---> 281 psychologists- cc 8 (63) ---> 187 diagnosis- cc 8 (50) ---> 12 science-educat cc 3 (43) ---> 4 adolescence- cc 1 (42) ---> 35 experimentatio cc 12 (36) ---> 18 junior-high-sc cc 3 (34) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (33) ---> 12 science-educat cc 3 (32) ---> 118 learning-abili cc 8 (31) ---> 20 mathematics-ed cc 3 (29) ---> 30 education- cc 5 (29) ---> 9 elementary-sch cc 1 (28) ---> 26 college-studen cc 2 (26) ---> 27 models- cc 0 (24) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (23) ---> 26 college-studen cc 2 (23) ---> 4 adolescence- cc 1 (22) ---> 11 high-school-st cc 3 (21)</p>
<p>Links above first threshold:</p> <p>80 mathematics-ac 80 mathematics-ac 22 professional-m 22 professional-m 123 technology- 21 problem-solvin 70 cognitive-psyc 21 problem-solvin 21 problem-solvin 15 computer-assis 22 professional-m 15 computer-assis 70 cognitive-psyc 80 mathematics-ac 83 psychology-edu 21 problem-solvin 66 computer-softw 72 microcomputers 15 computer-assis 21 problem-solvin</p>	<p>Links below first threshold:</p> <p>---> 20 mathematics-ed cc 3 (114) ---> 77 field-dependen cc 0 (74) ---> 281 psychologists- cc 8 (63) ---> 187 diagnosis- cc 8 (50) ---> 12 science-educat cc 3 (43) ---> 4 adolescence- cc 1 (42) ---> 35 experimentatio cc 12 (36) ---> 18 junior-high-sc cc 3 (34) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (33) ---> 12 science-educat cc 3 (32) ---> 118 learning-abili cc 8 (31) ---> 20 mathematics-ed cc 3 (29) ---> 30 education- cc 5 (29) ---> 9 elementary-sch cc 1 (28) ---> 26 college-studen cc 2 (26) ---> 27 models- cc 0 (24) ---> 8 cognitive-proc cc 1 (23) ---> 26 college-studen cc 2 (23) ---> 4 adolescence- cc 1 (22) ---> 11 high-school-st cc 3 (21)</p>		
<p>Index of internal cohesion: 8 Index of external cohesion: 12</p>	<p>Weights of external linkages:</p> <p>To cc 1271; To cc 2 119; To cc 3 393; To cc 5 50; To cc 7 16; To cc 8 165; To cc 9 14; To cc 12 48</p>		

Figure 2a

Composante connexe (thème ou cc) Leximappe N° 4 (liste des mots -précédés de leurs codes et suivis de leurs fréquences -, liens internes, liens externes, densité, centralité, total liens autres cc)

Les deux autres thèmes sont par contre centraux mais peu développés en première période. Ils représentent donc des traductions construisant des sujets. Les recherches des

Période 1987-89	Période 1991-93
<i>Theme enfance et developpement cognitif</i>	
<i>Enfance</i> (203)	<i>Enfance</i> (170)
Habilité cognitive (134)	Habilité cognitive (139)
Age scolaire (87)	Age scolaire (62)
Age préscolaire (44)	Enfants préscolaires (29)
Développement cognitif (103)	Développement cognitif (56)
Retards (34)	Accomplissement mathématique (40)
Différence d'âge (32)	Elèves "Junior High School" (34)
Processus cognitifs (83)	Enfants de jardins d'enfants (12)
Education spéciale (4)	Education spéciale (39)
Petit enfant (12)	Diagnostic éducatif (17)
Etudes longitudinales (15)	Etudes longitudinales (19)
Accomplissement scolaire (43)	Accomplissement scolaire (40)
Elèves école élémentaire (82)	Elèves école élémentaire (71)
Adolescence (130)	Adolescence (109)
Elèves préscolaires (19)	Elèves préscolaires (13)
<i>Theme methodes d'enseignement et cognition</i>	
<i>Méthodes d'enseignement</i> (96)	<i>Méthodes d'enseignement</i> (71)
Difficultés apprentissage (49)	Difficultés d'apprentissage (30)
Enseigt des sciences (47)	Enseigt des sciences (56)
Enseigt des maths (39)	Enseigt des maths (19)
Etudts "high school" (48)	Etudts "high school" (50)
Controverses (20)	Stratégies d'apprentissage (13)
Curriculum (8)	Formation professionnelle (7)
Etudiant "junior high school" (40)	Interaction élève-enseignant (7)
Enseigt lecture (20)	Apprenti (4)
Habilité en lecture (7)	Capacité canal cerveau (5)
Enseigt en langues et arts (8)	Enseignants pré-scolaires (3)
Théorie apprentissage (8)	Enseignants école élémentaire (6)
Etudiants (20)	Théories d'apprentissage (5)
Méthodologie (6)	Processus cognitifs (94)
Formation des maîtres (7)	Apprentissage (25)
<i>Theme cognition adulte</i>	
<i>Age adulte</i> (252)	<i>Age adulte</i> (311)
Etudiants "college" (32)	Très âgé (24)
Agé (39)	Agé (79)
Bagage éducatif (23)	Bagage éducatif (25)
Différence entre sexes (22)	Dépression majeure (10)
Traits de personnalité (16)	Maladie de Parkinson (8)
Style cognitif (41)	Santé mentale 5)
Maître-élève (7)	Santé (11)
Cognitions (10)	Adulte âgé (79)
Maladie d'Alzheimer (6)	Maladie d'Alzheimer (11)
Schizophrénie (6)	Différence d'âges (34)
Caractéristiques du maître (14)	Screening tests (7)
Attitudes du maître (11)	Viellissant (10)
Neuropsychologie (15)	Ech. d'intell. adulte de Wechsler (4)
Evaluation neuropsychologique (12)	Evaluation neuropsychologique (11)

Figure 2b

Les thèmes carrefours aux 2 périodes de temps (le mot central est en italique, la fréquence des mots est indiquée entre parenthèses)

scientifiques en première période les poussent à inventer ces acteurs que doivent être les méthodes d'enseignement ou la cognition adulte, hypothèses logiques de leur recherche. Mais ces acteurs restent controversés. Par exemple, les chercheurs P. Chandler et J. Sweller estiment en 1991, dans le but de promouvoir la théorie de la tâche cognitive, avoir reproduit expérimentalement une situation d'enseignement ou d'apprentissage conduisant à une méthode d'enseignement. Mais d'autres chercheurs contestent la validité de leur traduction en laboratoire d'une situation réelle. Selon eux, il s'agirait davantage d'apprentissage adulte. Chandler et Sweller répliquent en montrant: a/ les caractéristiques que doit avoir une théorie sur la cognition et l'enseignement; b/ que la théorie de la charge cognitive a les caractéristiques requises (Kerneur 1994). Les transformations des mots clefs descripteurs de leurs articles montrent néanmoins leur adaptation, comme la substitution de "adulte" à "étudiant" dans leurs recherches. De même, la cognition adulte se construit, selon un jeu d'équivalences, prêtant naturellement à controverses, comme un concept global lié à l'observation, à différents âges, des comportements des blessés de la tête, et des liens - à démêler - entre âge, performances cognitives, et niveau éducatif acquis auparavant. Autrement dit de nouveaux domaines de recherche naissent, domaines constitués des situations jugées exemplaires et équivalentes par les scientifiques, suffisamment cohérents pour y mettre en évidence de nouvelles lois scientifiques.

Et, chose tout à fait remarquable, l'analyse statistique montre que ces domaines vont précisément se développer. Ils vont se développer non pas en quantité d'articles - la fréquence du descripteur "méthodes d'enseignement" va baisser - mais en consistance de contenu (figure 2b). Les articles correspondant à ces thèmes vont être plus proches, en relation avec l'accroissement statistique de densité. Les valeurs de liens externes (centralité) et de liens internes (densité) vont tendre à l'équilibre (figure 3), expression quantitative étonnante de cette dynamique, d'autant plus surprenante qu'il est rare d'observer des "lois" quantitatives dans un domaine aussi incertain que celui de la recherche, avec cette information relativement rudimentaire que sont des mots clefs. Des associations fortes vont caractériser quelques articles prototypes se nichant sur ces sites, expression d'observations objectives, voire de "lois" nouvelles de la psychologie de l'éducation. On observe, en quelque sorte, des programmes de recherche réalisés.

	1987-89			1991-93		
	c	d	c/d	c	c	c/d
Enfance et développement cognitif	10	9	1.1	12	8	1.5
Méthodes d'enseignement	12	4	3	14	10	1.4
Cognition adulte	11	3	3.7	13	9	1.4

Figure 3

Variation des rangs de centralité (c), de densité (d), du rapport c/d entre les 2 périodes pour les thèmes carrefours

Voyons quelques illustrations de la dynamique observée. Sur les figures suivantes, les flèches vont des thèmes de forte densité aux thèmes de faible densité. La figure 4a montre comment le thème "méthodes d'enseignement" rassemble en 1987-89 (de façon programmatique ou projective, liée à un projet) les recherches sur la cognition de l'enfant et les recherches sur l'enseignement assisté par ordinateur. La figure 4b montre comment,

au sein de ce thème, se sont dégagées en 1991-93 des associations fortes, reproductibles, correspondant à des faits objectifs, comme les méthodes d'apprentissage dans le contexte de la formation professionnelle: liaison "apprenticeship"-*"vocational education"*. Cette liaison fait précisément partie de l'arbre maximum de cette deuxième période. Ces faits conduisent à repenser les théories (thème indiqué en bas sur la figure). L'examen des articles contenant ces mots clés montre que la théorie de la charge cognitive est l'une d'entre elles.

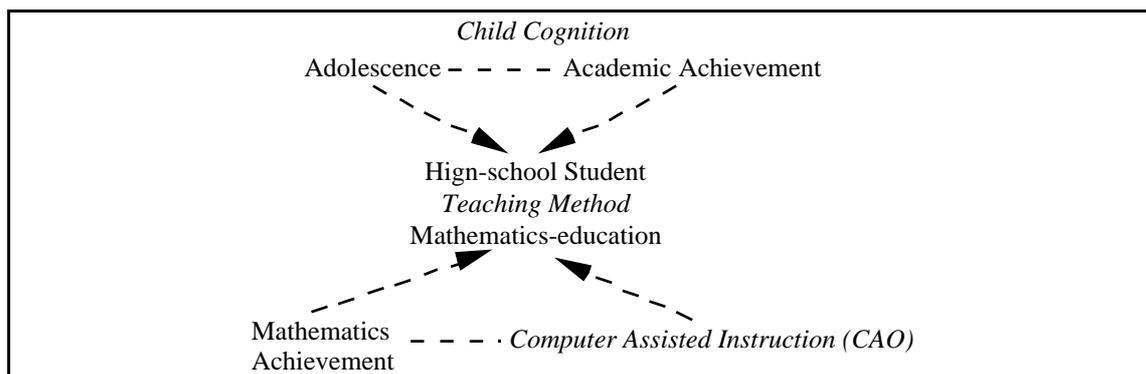


Figure 4a
1987-89 (mot designant le theme en italique)

Il est à noter qu'un laboratoire épousera presque la transformation globale du domaine d'une période à l'autre à travers certaines de ses 5 publications (Kerneur, 1994).

De même la figure 5a montre comment le thème de la cognition adulte rassemble, en 1987-89 des recherches (comparatives) sur la cognition de l'enfant et des recherches sur les séquelles des accidents à la tête. Ce thème produit en 1991-93 (figure 5b) un lien fort objectif: "age difference -educational background". Il exprime que les recherches sur la condition adulte font intervenir simultanément ces 2 paramètres, à savoir l'âge et le bagage éducatif, explicatifs donc de la cognition adulte. Autrement dit le lien est "incorporé" dans le dispositif expérimental. Ce lien n'apparaît pas cependant dans l'arbre maximum de cette deuxième période car il est légèrement inférieur au seuil de . 100 choisi pour la construction de l'arbre. Le savoir sur le rôle du bagage éducatif de l'adulte dans ses processus cognitifs aux âges avancés, rejaillit à son tour sur les recherches en cognition de l'enfant. De ce lien naît une approche nouvelle de la cognition et des mécanismes d'involution.

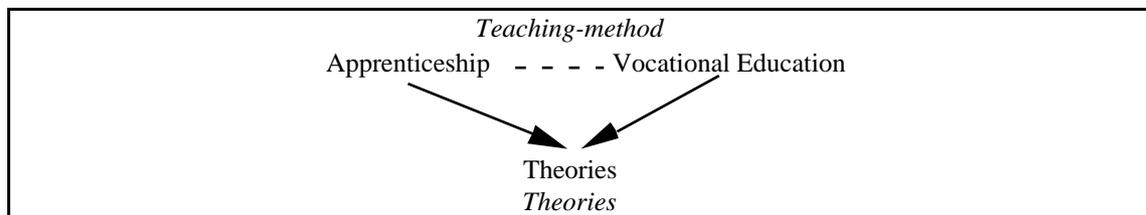


Figure 4b
1991-93 (mot designant le theme en italique)

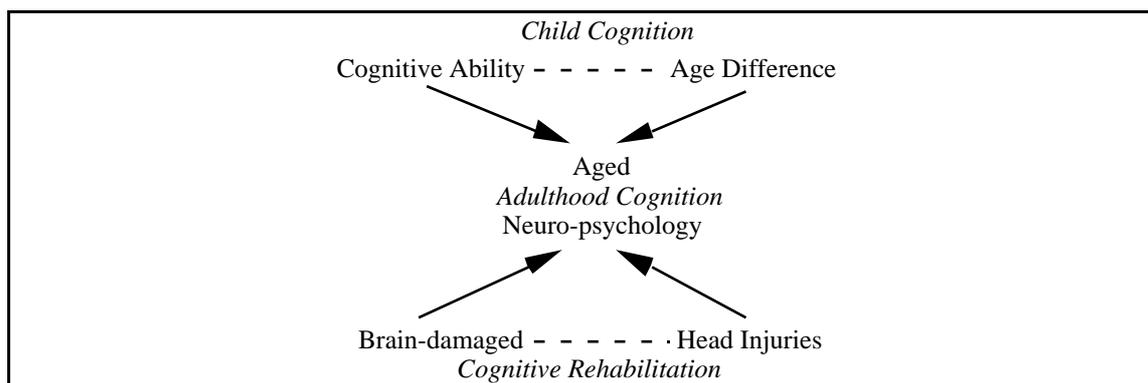


Figure 5a
1987-89 (mot designant le theme en italique)

Les fragments centraux, mais aux liens faibles, du réseau des mots associés tendent donc à se renforcer. Les méthodes d'enseignement, tout comme la cognition adulte, sont donc des lieux de convergence "projectifs" des recherches en première période, produisant en seconde période des liens objectifs acceptés de tous, à l'origine de connaissances nouvelles. Nous appellerons, par opposition aux liens objectifs qu'ils créent ensuite, "thèmes sujets" les thèmes centraux mais peu denses de la première période, dans la mesure où ils sont d'abord construits par des liens convergents mais faibles. La construction du savoir serait ainsi un mécanisme de construction de liens objectifs forts à partir de situations problématiques convergentes: les méthodes d'enseignement, la cognition adulte. La figure 3 montre bien que les rapports centralité/densité des thèmes carrefours tendent à l'équilibre quantitatif (au niveau de leurs valeurs de rangs) et qu'on a bien identifié là un mécanisme de la dynamique de la construction des connaissances.

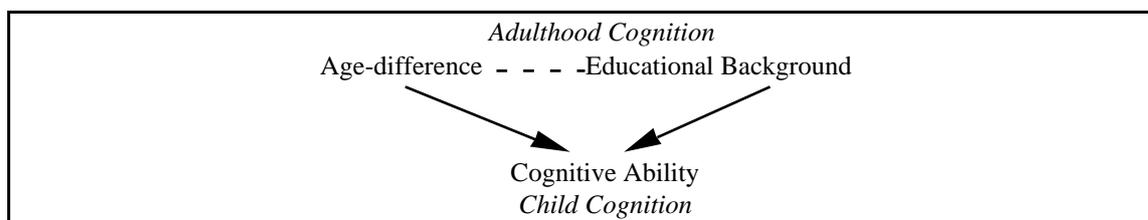


Figure 5b
1991-93 (mot designant le theme en italique)

Cependant, si, avec nos données, nous n'observons que des processus partant de thèmes sujets pour obtenir des thèmes "objets", nous avons, avec d'autres données, notamment de sciences dites dures, observé des cas de figure où l'on observe des thèmes objets devenant sujets (Courtial 1994). Ce processus entraîne le même état d'équilibre entre valeur de centralité et valeur de densité de ces thèmes, que l'état d'équilibre observé (figure 3) avec nos données de psychologie de l'éducation. Cette méthode est suffisamment précise pour qu'il soit possible de prévoir les sites d'émergence du savoir (Courtial 1994) et nous a conduit à des essais de simulations du développement des connaissances scientifiques (Courtial, Cahlik et Callon 1994).

L'analyse des mots associés, complémentaire de l'analyse de similitude, a permis ici de mettre en évidence des circuits ou flux de sens. L'essentiel est, sans doute, de travailler à partir de réseaux d'associations, sachant qu'il ne faut rien exclure de telles associations et notamment pas les associations "silencieuses" opérées par les objets, associations qui contribuent au "sens" des flux en circulation. D'autres méthodes sont, bien sûr, envisageables, comme les réseaux neuronaux formels basés sur des principes associationnistes, utilisés depuis peu en analyse des données et, notamment, des données documentaires (Lelu 1993, Courtial 1994). Ceux-ci cependant, s'ils mettent bien en évidence les thèmes objets en construction, sont "aveugles" à la construction des thèmes sujets.

ESSAI DE VALIDATION DE LA DYNAMIQUE DU DOMAINE PAR LES ARTICLES DE SYNTHÈSE

Avons-nous, dans le cas de la psychologie cognitive appliquée à l'éducation, une analyse acceptable de la dynamique du domaine? Que disent, par exemple, les articles de synthèse?

La recherche d'articles de synthèse dans notre fichier nous donne l'article suivant: T. J. Shuell, "Cognitive Conceptions of Learning", *Review of Educational Research*, 1986, 56, p441-436. Cet article montre comment, en sortant du behaviorisme, l'apprentissage peut tout gagner à jouer, en liaison avec l'étude des processus cognitifs, sur les variables manipulables dans l'enseignement que représente la combinaison des informations (liées aux codes, aux instructions, à la structure des textes etc).

Il s'agit bien là d'un aspect mis en évidence par notre analyse à travers le développement des méthodes d'enseignement.

D'autres articles postérieurs présents dans notre base développent des aspects que notre analyse n'a pas mis en évidence. Ils remettent notamment en cause les phases classiques de l'apprentissage (connaissances déclaratives puis connaissances procédurales) liés à la théorie de l'élaboration au bénéfice, comme le suggère le connexionnisme, d'interactions cognitives plus complexes, notamment dans les domaines liés à l'expertise.

Cependant, nous n'avons trouvé aucun article de synthèse évoquant les étapes de la recherche en cognition adulte. Est-ce parce que ce domaine ne correspond pas suffisamment à une discipline constituée? Il est vrai aussi que l'éducation intervient dans la cognition adulte dans la mesure où il s'agit des effets de l'éducation reçue sur les performances cognitives à la vieillesse. On peut néanmoins estimer qu'il s'agit là d'un élément de synthèse originale fourni par notre analyse.

En conclusion, nos résultats, bien que non conformes à ce qui serait une description simple du développement des connaissances à la façon d'un manuel, paraissent compatibles avec les bilans établis par les scientifiques eux-mêmes, avec, en outre, des éléments supplémentaires.

CONSEQUENCES

LA REPRESENTATION COMME RESULTANT D'UNE INTERACTION DE RESEAUX

En somme, tout se passe comme si les propriétés des thèmes "objets" étaient compatibles avec la construction antérieure des mêmes thèmes comme "sujets". Tout se passe comme si, conformément au modèle proposé par B. Latour (Rocher et Courtial 1996), un circuit s'établissait de la construction des sujets, leur conférant certaines propriétés a priori, à l'obtention d'objets faisant "circuler", objectivement cette fois, les mêmes propriétés, comme le suggèrent les figures 4 et 5. Les objets incorporent ainsi des savoirs selon la théorie (Latour 1994) proposée par B. Latour (pour prendre un autre exemple que celui déjà cité, un questionnaire de personnalité incorpore une théorie de la personnalité à travers le choix de ses questions).

La dynamique de la représentation sociale du chercheur apparaît donc comme s'inscrivant dans une dynamique de réseau collectif auquel participent les associations opérées par les objets. Ainsi les représentations sociales apparaissent comme liées non à des états d'équilibre strictement cognitif (comme le dit la théorie psychologique de l'équilibre appliquée à la recherche) mais à des états d'équilibre globaux, incluant le rôle des objets (c'est-à-dire l'environnement matériel).

Dès lors que l'on parvient à mettre en évidence les représentations sociales comme partie intégrante d'une structure d'interaction, régie par des règles de circulation de flux, notre modélisation s'inscrit parfaitement dans la théorie de l'engagement (Beauvois et Joule 1988). Ce modèle, englobant la théorie de la dissonance cognitive, montre que: a/ il existe des conduites dites "préparatoires" engageantes qui rendent plus probables des conduites ultérieures plus engageantes; b/ seules les représentations dissonantes avec la partie d'une conduite évoluent vers la consonance; c/ il ya interaction permanente entre conduites et cognitions. N'est-ce pas là le processus que nous venons précisément de décrire dans la recherche scientifique à l'aide du réseau de mots clés intégrant représentations cognitives et associations comportementales liées aux conduites (les expérimentations)?

LA RELATION DE TRADUCTION COMME SUBSTITUT AU MODELE DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION

La relation de traduction fournit donc une alternative à la conception du chercheur comme acteur invariable traitant de l'information. Tous les types d'association, y compris les associations physiques incorporées dans les objets, participent à la construction des acteurs et de leurs relations avec l'environnement. Selon la théorie de la traduction le chercheur ne traite pas de l'information au sens d'un ordinateur, il est un élément d'un réseau. A ce titre il relaie - en les renforçant plus ou moins - des réseaux qui participent à sa propre construction: le chercheur est transformé par ses découvertes, il n'a plus la même identité après que ses idées se sont incarnées dans des dispositifs qu'avant, lorsqu'elles n'étaient que des constructions imaginaires.

ASPECT DYNAMIQUE DES REPRESENTATIONS SOCIALES

Les représentations sociales comme liées à des états d'équilibre dynamique créant les acteurs s'observent sans doute dans bien des domaines de la vie courante. Dans les établissements d'apprentissage (Peron 1994), les représentations de l'enseignement par les professeurs et les élèves doivent "représenter" (au sens de la théorie de la traduction) l'entreprise. Des réunions régulières entre entreprises et établissements de formation ont pour objet d'accorder en permanence l'enseignement avec les besoins des entreprises. Dans un autre domaine encore, l'effet bénéfique de l'équilibre entre les représentations des enseignés et les représentations des enseignants sur les performances scolaires (Verrier 1995) s'explique peut-être ainsi par une meilleure "circulation" de flux de sens au sein du couple enseignant-enseigné.

En psychologie de l'éducation enfin, le rôle de la société, des structures objectives (les objets techniques, le langage comme objet), sur les apprentissages a été envisagé depuis longtemps par L. Vygotsky (Schneuwly et Bronckart 1985). A. Khomsi a bien mis en évidence le rôle du statut anthropologique de la lecture sur son apprentissage (Khomsi 1989). Il a été proposé, entre autres, un modèle d'intériorisation (le langage égocentrique puis le langage intérieur) de structures extérieures (le langage social). Cependant la mise en évidence expérimentale du processus d'intériorisation au sens de Vygotsky, en dehors de la construction du langage égocentrique, observable de 3 ans à 6 ans, est mal commode. Il est un domaine où l'expérimentation de processus psychologiques en liaison avec le contexte sociohistorique devrait se révéler plus aisé, c'est celui de la construction des connaissances scientifiques. En effet, le lien heuristique entre représentation et cognition y est manifeste. D'autre part l'observation expérimentale de l'équivalent des processus d'intériorisation y est possible à travers la relativement lente circulation des articles scientifiques, témoins de la progression de la pensée des chercheurs, du rôle des structures sociales et des raisonnements tenus en matière d'hypothèses. En particulier, ne peut-on y retrouver le fonctionnement du langage intérieur suggéré par Vygotsky, les mécanismes de sens multiples d'un mot liés à tous ses usages (par opposition à leur signification immédiate) à travers nos exemples de "flux de sens"? On prête à Einstein (Hoffman 1985) une compréhension soudaine du sens pour Galilée de l'égalité entre "masse inerte" et "masse grave". Plus d'un psychologue a expérimenté l'exercice intellectuel du "flux de sens" lors de l'interprétation des axes d'une analyse factorielle!

CONCLUSION

Notre recherche montre l'intérêt du recours à l'analyse de similitude pratiquée sur les mots clés descripteurs d'articles scientifiques, pour rendre compte des liens entre recherche et demande sociale. Elle rend compte aussi de la dynamique d'un domaine de recherche et de la transformation des représentations sociales au sein d'une communauté d'acteurs en relations de complémentarité/concurrence avec "réponses" de la nature. Les notions de fragments d'arbres et de noyaux multiples sont, dans ce but, à substituer à l'arbre de similitude habituel, complétées, à travers l'analyse des mots associés, par les recherches sur les liens faibles mais convergents, .

Du point de vue de la psychologie de l'éducation, les résultats montrent l'impact des recherches en psychologie cognitive sur la mise au point de nouvelles méthodes d'enseignement (comme les méthodes liées à l'utilisation de l'informatique, la réécriture

des textes d'histoire etc) et la connaissance de la cognition adulte, dans la mesure notamment où elle est liée à l'éducation antérieure.

De façon plus générale, nous avons mis en évidence un mécanisme de transformation d'une représentation sociale, dans le cas de représentations "engageantes" liées à la construction de connaissances dès lors qu'on y inclut (toujours sous forme d'associations) le cadre constitué par les méthodes ou les objets qu'utilise le scientifique. Ce mécanisme est le suivant: les fragments du réseau des associations centraux mais peu développés (thèmes sujets) tendent à se développer et créer des relations objectives caractéristiques de thèmes centraux et développés (thèmes objets). On observe même une tendance à l'équilibre entre centralité et densité de ces sous-réseaux, expression d'une circulation de flux de sens compatibles.

Ainsi, la méthode met-elle en évidence l'influence des structures sociales sur la construction de liens cognitifs par l'intermédiaire de la notion de flux, s'inscrivant dans la circulation de thèmes sujets ou objets en équilibres au sein du collectif d'humains et de non humains constitué par les chercheurs et la nature.

BIBLIOGRAPHIE

- Abric J. C. (1984). Approche théorique et expérimentale des représentations sociales en situation d'interaction. dans R. Farr et S. Moscovici (eds), *Social Representations*, Cambridge, Cambridge University Press
- Beauvois J. L., Joule R. V. (1988). La psychologie de la soumission. *La Recherche*, Vol 19, p 1050-1057
- Beauvois J. L., R. V. Joule, J. M. Monteil (1989). *Perspectives cognitives et conduites sociales* (tome 2). Delval
- Beauvois J. L., R. V. Joule, J. M. Monteil (1994). *Perspectives cognitives et conduites sociales*. Delachaux et Niestlé
- Callon M. (1986). Eléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des mains pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'année sociologique*, V 36, p 169-208
- Callon M., J. Law, Rip, A. (1986). *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. Londres, Mac Millan.
- Callon M., J. P. Courtial, H. Penan (1993). *La scientométrie*. Paris, PUF (Que Sais-Je?)
- Courtial J. P. (1994). *Science cognitive et sociologie des sciences*. Paris, PUF
- Courtial J. P., T. Cahlik, M. Callon (1994). A model for social interaction between cognition and action through a key-word simulation of knowledge growth. *Scientometrics*, Vol 31, N°2, p 173-192
- Doise W. et al. (1992). *Représentations sociales et analyse de données*. Presses Universitaires de Grenoble
- Giere R. N. (1992). *Cognitive Models of Science*. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol 15. Minneapolis, University of Minnesota Press
- Guimelli C. (1989). Pratiques nouvelles et transformation sans rupture d'une représentation sociale: la représentation de la chasse et de la nature. dans Beauvois, Joule, et Monteil, op. cit.
- Hoffmann B. (1985). *Histoire d'une grande idée, la relativité* (trad). Berlin.

- Herzlich, C. (1972). La représentation sociale, dans S. Moscovici, *Psychologie Sociale*. Paris, PUF, p 303-325
- Jodelet D. (1988). Représentation sociale: phénomènes, concept, théories. dans S. Moscovici, *Psychologie Sociale* (2è ed), p 357-378
- Kerneur L. (1994). Etude de l'évolution des recherches en psychologie liant préoccupations éducatives et cognitives, de 1987 à 1993 par l'intermédiaire de la notion de réseau. mémoire de DEA, Université de Nantes
- Khomsy A. (1989). Evaluer la compétence en lecture. Travaux de Psycholinguistique N°2, Département de Psychologie Université de Nantes
- Latour B. (1991, Nous n'avons jamais été modernes. Paris, La Découverte
- Latour B. (1994). Une sociologie sans objet? Remarques sur l'interobjectivité. *Sociologie du travail*, N°4, p 587-607
- Law J., J. Whittaker (1992). Mapping Acidification Research: a Test of the Co-word Method. *Scientometrics*, Vol 23, N°3, p 417-461
- Lelu A. (1993). Modèles neuronaux pour l'analyse des données documentaires. Thèse de Doctorat en Mathématiques Statistiques, Université Paris VI
- Lemaine G. (1993). L'évolution d'un champ de recherche en neurobiologie: approche sociologique et bibliométrique. A propos des travaux sur le sommeil. Inserm, Bilan Contrat N°900808
- Peron L., Stagiaires en crédit de formation individualisée au sein d'un centre de formation d'apprentis: source d'innovation? Mémoire de DESS COGEF, Université de NANTES, Formation Continue
- Rocher Y. A., J. P. Courtial (1995). L'analyse d'un collectif à travers l'exemple d'un domaine de recherche. Journées Centre de Sociologie de l'Ecole des Mines de Paris, 11-13 décembre 1995
- De Rosa A. S. (1988). Sur l'usage des associations libres dans l'étude des représentations sociales de la maladie mentale. *Connexions*, 51, p 27-48
- Schneuwly B., J. P. Bronckart (ed) (1985). Vygotsky aujourd'hui. Delachaux et Niestlé
- Simon H. (1977). *Models of Discovery*. Dordrecht, D. Meidel Publishing Company
- Verrier N. (à paraître). Construction de représentations de soi et de l'école chez les enfants de maternelle. *Psychologie et Education*.

J. P. Courtial & L. Kerneur
Laboratoire de Psychologie
Université de Nantes
BP 1025 44 036 Nantes Cx
France