

La construction des représentations des nouvelles technologies de l'information par les usagers

Jean-Pierre COURTIAL

Laboratoire de psychologie, Nantes

RÉSUMÉ

La théorie des acteurs-réseaux, venue de la sociologie des sciences et des techniques conduit à étudier inventions et innovations sous l'angle relationnel. Elle permet de modéliser de façon dynamique l'évolution des pratiques scientifiques et techniques à partir de l'analyse des récits des chercheurs et des ingénieurs. Cette approche est appliquée aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC). Nous étudions ainsi les relations que les usagers de tous types établissent à partir de leur ordinateur dans le cadre des TIC. Nous montrons que les mots clefs caractéristiques des récits des usagers s'organisent selon un réseau d'associations, interprétées comme des relations d'accessibilité, présentant des propriétés morphologiques. Ces réseaux expriment la construction des représentations en fonction des usages effectifs.

Mots-clés : Nouvelles technologies de l'information, Acteur-réseau, Théorie de la traduction, Réseau relationnel, Réseau sociocognitif, Réseau sociotechnique, Récit, Mots associés, Culture technique, Représentation.

ABSTRACT

Actor-network theory, developed by recent issues in science studies, leads us to look at inventions and innovations from a relational point of view. Dynamic of science and technology is nested in scientists and engineers narratives. This approach is applied to new information and communication technologies (NICT). We point out computer uses as relational behavior. Thus, users narratives key-words make associations networks having typical morphological properties. These networks made of associations regarded as accessibility relations account for the construction of social representation of NICT in relation with real uses.

Key-words: New information and communication technologies, Actor-network, Translation theory, Relational network, Sociocognitive network, Sociotechnical network, Narratives, Coword analysis, Technical culture, Social representation.

Remerciements : Je remercie F. Rowe pour ses remarques, M. Dorai et N. Roussiau pour une lecture d'une première version de ce texte, puis deux referees anonymes pour leurs critiques constructives. Je remercie également Laure Attelé, Aline Guillou, Pierre-Yves Melguen et Eric Vinet pour leur aide au niveau du recueil des données.

ÉTUDE DES REPRÉSENTATIONS CONSTRUITES PAR LES USAGERS DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Nous partons de la théorie des acteurs-réseaux, venue de la sociologie des sciences et des techniques. Cette théorie nous conduit à étudier inventions et innovations sous l'angle relationnel. Elle nous permet de modéliser de façon dynamique l'évolution des pratiques à partir de l'analyse des récits des chercheurs et des ingénieurs. Nous nous sommes donc proposés d'étudier la dynamique des usages des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) sous l'angle relationnel à partir des récits d'usagers.

Un courant contemporain de la sociologie des sciences et des techniques nous dit que tout fait scientifique, tout dispositif technique, tout énoncé, etc. est le résultat d'un assemblage d'éléments hétérogènes (éléments physiques, documents, acteurs sociaux, budgets, publics, instruments...) articulés dans un réseau appelé réseau sociocognitif s'il s'agit d'invention ou sociotechnique s'il s'agit d'innovations (Callon, Law et Rip, 1986, Latour, 1989, 1991). Callon et Latour estiment que le travail scientifique ou technique au quotidien consiste à renforcer ce réseau pour le rendre indestructible. Les acteurs humains agissent par l'intermédiaire "d'acteurs-réseaux" (porte-parole, représentés, organisateurs du réseau, etc.) qui sont eux aussi des construits : un acteur-réseau est simultanément un acteur qui lie activement des éléments hétérogènes et un réseau capable de re-

définir et de transformer sa matière première. Ainsi tout concept n'est pas "substantiel" mais relationnel, et dépend donc de l'ensemble des liens associant dynamiquement un nœud avec tous les nœuds qui lui sont liés. Les objets d'étude de l'anthropologie des sciences vont être alors les flux financiers, les laboratoires, les articles scientifiques, etc., dans une perspective de repérage des associations et des controverses qui mettent en valeur les lignes de force des réseaux sociocognitifs et socio-techniques.

Par l'activité de recherche et donc par l'intermédiaire de la nature comme "construit", les scientifiques établissent un lien social entre eux. Lorsqu'une découverte passe dans la société, ce lien s'étend à la société. Inversement, les problèmes venant de la société étudiés par les chercheurs les lient à la société. Ces liens sont dits des liens de *traduction*. Ces liens, jamais stables lors de la démarche de science en construction, ont une double nature : ils créent des situations assimilables les unes aux autres et des instruments permettant de contrôler ces situations, c'est-à-dire de les rendre reproductibles dans leurs effets, ce qui est l'idéal de la science achevée. Ainsi le comportement d'un enfant autiste se mutilant et se retirant socialement peut être rapproché de celui d'un organisme animal se mutilant et s'isolant du groupe après qu'on lui a injecté expérimentalement un excès d'endorphines (Courtial et Gourdon, 1999). C'est une hypothèse de recherche. Si, d'autre part, un médicament antagoniste des endorphines est à même de contrôler les états d'auto-mutilation, la "boucle" de recherche est fermée. Un savoir a été créé.

Dans le premier cas, ce sont des observations convergentes qui induisent l'hypothèse des endorphines, notamment dans la conscience même de l'inventeur. Il est à noter que l'hypothèse des endorphines est, du point de vue de la sociologie de la traduction, un acteur-réseau, c'est-à-dire un ensemble hybride de porte-parole (les chercheurs à l'origine de cette hypothèse) et de dispositifs de mise en œuvre et de mesure des effets des endorphines (par des savoir-faire appropriés en matière d'analyse sanguine par exemple). Dans le second cas, ce sont les propriétés souhaitables incorporées dans le médicament qui transportent à distance les effets du médicament relativement à l'inventeur. On dit parfois, du point de vue de la communication entre acteurs-réseaux, qu'il y a échange centripète dans le premier cas, échange centrifuge dans le second.

L'analyse des réseaux socio-cognitifs et sociotechniques par les mots associés

Les mots descripteurs de l'action des chercheurs et des ingénieurs témoignent de cette logique, lorsqu'ils sont considérés sous l'angle des connexions qu'ils établissent. Les mots sont alors considérés à la façon dont n'importe quel objet concret relie, et des deux façons dont nous avons parlé précédemment : posséder un ordinateur me lie aux autres possesseurs d'ordinateurs parce que cela me place dans un état comparable (ce que la sociologie nomme équivalence structurale (Degenne et Forsé, 1994) : lien centripète d'assujettissement ou de sujet) ; posséder un ordinateur me confère les compétences que chacun attribue à l'or-

dinateur (lien instrumental ou d'objet, centrifuge relativement au concepteur de l'objet puisque le concepteur "exporte" vers les usagers les propriétés qu'il a incorporées dans son objet).

La sémiotique appréhende le langage sous le même aspect et nous savons précisément qu'elle a été appliquée à l'analyse sociologique des techniques. Lorsque l'énonciateur parle, il crée un lien avec l'énonciataire (Akrich, 1992). S'il dit "ordinateur", soit ce qu'il cherche à partager avec l'énonciataire porte sur son état d'utilisateur d'ordinateur (par exemple une satisfaction), soit ce qu'il cherche à partager avec l'énonciataire porte sur les propriétés de cet objet (par exemple tel traitement de l'information). Les deux ne sont pas nécessairement équivalents. En situation d'invention ou d'innovation, les deux aspects peuvent même être, au niveau de la communication, dissociés à la façon dont nous pouvons produire dans certaines situations des expressions nouvelles dont le sens pour autrui nous échappe. Lorsque les deux aspects sont présents, on a affaire à un usage réflexif du langage.

La sociologie des sciences nous montre ainsi que, en situation d'invention ou d'innovation, cette communication est multiple, rarement organisée autour d'entités stables (Akrich, 1992) comme, par exemple, une idée d'ordinateur identique pour tous. Objets ou mots, avant de désigner des entités stables, s'organisent en acteurs-réseaux parce qu'ils sont à l'origine des interactions sociocognitives et sociotechniques. Internet, avant d'être un élément stable de notre culture technologique, au rôle clairement défini, est un acteur-réseau aux contours flous. L'automobile a été un ac-

teur flou (objet de prestige, de distraction ?) avant de désigner un ensemble d'usages culturels partagés que tout le monde peut se représenter. Les acteurs-réseaux fonctionnent sur la base des associations qu'ils établissent et qui sont, en général, de toutes natures : l'ordinateur me lie à un correspondant par Internet mais il lie aussi les informations venues des images et les informations textuelles venues du clavier ou des programmes.

De même l'indexation d'un article scientifique lie *a priori* des torchons et des serviettes, des concepts scientifiques nobles et des méthodes ou des outils. Soit un article relatif à l'explication de l'auto-mutilation des enfants autistes par suite d'un excès d'endorphines. Il peut être indexé par les mots "auto-mutilation", "endorphine" bien sûr, mais aussi par "analyse sanguine" qui ne se situe pas sur le même plan logique, l'analyse sanguine n'étant qu'un moyen indirect de mesurer le taux d'endorphines. Au lien logique, il nous faut substituer, à la suite de la théorie de la traduction, un lien *d'accessibilité*. Se trouvent ainsi mêlées l'*accessibilité* des endorphines par une analyse sanguine et l'*accessibilité* de l'auto-mutilation par les endorphines. Ce mélange est choquant pour l'analyse sémantique (et la science achevée) mais il caractérise parfaitement la démarche de recherche.

On peut aboutir à une démarche analogue en partant des théories culturelles du récit et en considérant les publications scientifiques comme des récits. Le récit est le lieu privilégié de mise en évidence de la logique des *nécessités sociales* de l'action, liées à des *significations*, par opposition à la logique des *causes*, classiquement

utilisée en psychologie cognitive ou générale (Bruner, 1991). Le récit est aussi le lieu d'une *transaction*, c'est-à-dire de construction d'une *signification partagée* avec un interlocuteur. Le propre du récit est enfin de restituer leur place aux *associations matérielles* qui surviennent au cours des actions réelles. Le récit prend en compte implicitement le rôle des objets, que tendent à effacer les discours abstraits, non liés à des mises en pratique, comme, par exemple, ceux de la science achevée. Le rôle des récits dans la culture d'entreprise comme dans la gestion efficace a été abondamment souligné (Soulier, 2000). Le récit est le complément nécessaire des bases de connaissances car il associe connaissances et contextes d'emploi des connaissances de manière irremplaçable. Il suppose la construction de significations partagées. S'agissant des TIC, la prise en compte des récits d'usagers est particulièrement nécessaire. Nous en proposons une méthode d'analyse des contenus, basée par conséquent sur l'approche relationnelle du récit. Nous pensons apporter ainsi indirectement une contribution à la mise au point nécessaire actuellement de modèles de représentation des textes narratifs (Soulier, 2000).

Analyse des mots associés

Il nous faut une méthode appropriée d'analyse des mots associés par le discours qui rendrait compte de cette dynamique relationnelle et notamment du processus de construction des sujets et des objets du discours. Les scientifiques produisent des acteurs-réseaux "sujets" sous forme d'hypothèses de recherche partagées qui donnent naissance ensuite à des

acteurs-réseaux "objets" concrets. Inversement, partant d'objets existants, ils cherchent à les adapter à de nouveaux contextes.

Constatons d'abord que les mots du discours ne sont, en conséquence, pas des variables mathématiques comme les autres. Ils ne fonctionnent pas comme des grandeurs. Ils ne décrivent pas une réalité naturelle externe, comme le supposent les méthodes usuelles d'analyse du discours. La plupart des méthodes d'analyse des données partent d'une mesure de distance entre variables (par exemple, distance dite du Chi 2 entre deux variables colonnes d'un tableau rangeant les sujets répondant en ligne et les variables en colonne) qui suppose implicitement que les variables sont les grandeurs caractéristiques d'un espace, celui du monde naturel. Or les mots apparaissent et disparaissent au gré des énoncés avec une variabilité telle qu'une distance entre eux à la façon des distances entre variables d'un questionnaire ne peut être calculée (le tableau énoncés x mots qui serait l'équivalent du tableau sujets x variables comporte infiniment plus de zéros que de 1). Il nous faut donc partir soit de mesures de distances adaptées aux mots d'un texte (cas du programme Alceste par exemple), soit des cooccurrences directes entre mots. Dans les deux cas, nous obtenons des agrégats de mots associés par le discours, mais nous souhaitons mettre en évidence le statut relationnel de ces agrégats, c'est-à-dire leurs fonctions d'objet ou de sujet. Dans une analyse du discours échangé par des partenaires au sein d'un collectif, il n'est pas possible en général d'identifier la direction du discours : soit de façon centripète vers l'acteur-réseau en construc-

tion, soit partant de façon centrifuge de cet acteur-réseau. Nous disposons seulement, par l'analyse des cooccurrences, d'associations. Afin d'identifier les objets en construction des objets construits, les liaisons centripètes des liaisons centrifuges, nous mettrons à profit une propriété de la morphologie de ces réseaux. Lorsqu'il y a convergence vers un objet en construction, cet objet présente de nombreux liens associatifs avec d'autres éléments périphériques mais ces éléments périphériques sont peu liés entre eux puisque l'objet central qui les réunirait est hypothétique. Par exemple, dans le cas de l'autisme, la *mise en cause* d'endorphines émane de nombreux points de vue différents. Les endorphines représentent un acteur-réseau central mais aux liens internes faibles. A l'inverse, lorsque l'acteur-réseau correspond à un objet existant, les propriétés qu'il réunit par construction sont de fait totalement liées entre elles. Ainsi, l'utilisation de naltrexone, médicament antagoniste des endorphines, lie automatiquement différents aspects de l'autisme contre lesquels, par définition, il lutte simultanément. La naltrexone représente un acteur-réseau aux liens internes denses.

Nous avons appliqué cette méthode d'analyse des mots associés (programmes Leximappe puis Sampler) en utilisant les mots d'indexation des articles en vue de pouvoir les retrouver lors de l'interrogation d'une base de données constituée de ces articles. Ces mots étaient donc la traduction du récit scientifique, que représente une recherche ou une expérimentation en une série de mots, selon certaines règles (Callon, Law et Rip, 1986 ; Courtial, 1994 ;

Courtial et Gourdon, 1997a ; Courtial et Gourdon, 1997b). On peut résumer ces règles en une seule : faire en sorte que les différents champs ou réseaux de savoirs et de savoir-faire mis en œuvre par l'article soient représentés par un ou deux termes synonymes ou voisins et par un terme générique ou macroterme. Nous avons pu ainsi, à maintes reprises, rendre compte avec succès de la construction des connaissances scientifiques (Calton, Courtial et Penan, 1993 ; Courtial, 1994).

De la notion de réseau socio-cognitif ou sociotechnique à la notion de représentation en action

Les représentations sociales ont été présentées par S. Moscovici comme des structures intermédiaires d'organisation de l'action en liaison avec des groupes d'appartenance (Moscovici, 1976). Elles prenaient la suite des représentations collectives de Dürckheim en sociologie. S. Moscovici a bien montré que les représentations définissent autant l'objet social auquel elles se rapportent que le sujet social dans son rapport à l'objet. Cependant, les recherches sur les représentations ont tendu souvent par la suite vers des descriptions plus ou moins objectives de l'objet social étudié, comme s'il y avait une réalité derrière, dérivant plus ou moins vers des schèmes cognitifs partagés, oubliant la construction du sujet à laquelle contribuent les représentations (Gergen, 1995). Le chercheur qui adhère à une théorie biologique de l'autisme n'a pas la même relation à l'enfant autiste que celui qui adhère à une théorie d'inspiration psychanalytique.

Dans le premier cas, il n'est pas affecté par l'histoire de l'enfant en liaison avec sa propre histoire, alors qu'il l'est assurément dans le second cas, comme l'était B. Bettelheim lorsqu'il établissait un lien entre l'autisme et la déstructuration du lien social qu'il avait subie en camp de concentration nazi. Les recherches sur les représentations ont été également marquées par l'épistémologie des sciences la plus courante, c'est-à-dire par l'idée qu'il y a une réalité, celle de la nature et des théories scientifiques, dont le sujet social, "naïf", aurait une idée déformée, "biaisée", bref une représentation. Comme si les scientifiques étaient, par définition, sans représentations. De plus les recherches sur les représentations les saisissent souvent dans leurs formulations en liaison avec des discours exprimant des stratégies de groupes, voire des idéologies. Du coup, ne sont plus explicitées les relations matérielles opérées par les objets qui participent pourtant à l'organisation des représentations des chercheurs. Ainsi, les représentations de l'autisme ne sont pas réductibles, comme on le croit souvent, à des oppositions idéologiques "inné contre acquis", origine biologique contre origine sociale. Elles sont faites plus profondément de relations implicites d'accessibilité liées aux technologies des professionnels comme : par le contrôle du taux d'endorphine, j'ai accès au contrôle des auto-mutilations ; par le contrôle psychothérapeutique du stress, j'ai accès à un meilleur équilibre du fonctionnement de la personne autiste, etc. Enfin, il est des situations, comme les situations inventives par exemple, où plusieurs objets sociaux interfèrent entre eux, à l'origine de ces réseaux de

traduction et acteurs-réseaux dont nous venons de parler.

La notion d'acteur-réseau est une bonne occasion de retourner à la définition originale des représentations en liaison avec le rejet de la distinction réalité-représentation de la réalité qui gouverne habituellement les sciences sociales lorsqu'elles refusent l'aspect relationnel des concepts scientifiques pour leur prêter un caractère substantiel. Avec cette approche, se trouvent restituées la totalité des associations opérées par les sujets sans privilégier les seuls liens qui s'inscrivent dans les discours idéologiques. Avec cette approche enfin, se trouve pris en compte le fait que la représentation d'un objet pour un sujet entraîne conjointement un statut social déterminé pour ce dernier. Enfin cette approche établit un lien avec ce que Vygotsky nomme le langage intérieur des sujets, lui-même associé à des schèmes cognitifs plus ou moins idiosyncratiques (Schneuwly et Bronckart, 1985). Ainsi, dans le cas de l'autisme, les "inventeurs" de la naltrexone s'appuient sur des hypothèses qui sont autant de schèmes cognitifs provisoires. Mais les récits argumentaires qu'ils développent à partir de là sont plus complexes, puisqu'ils relèvent de cette structure de récit faite, comme l'a montré Bruner, de transactions. Invoquer le repli social des autistes dû à l'excès d'endorphines vise, au-delà d'un modèle personnel de fonctionnement du cerveau, à s'allier (construction de sujet social) tous les psychologues travaillant sur cet aspect des choses.

Nos recherches montrent ainsi que le récit que chaque acteur fait de son activité, qu'il soit cher-

cheur ou ingénieur, concepteur ou usager, renvoie à une représentation implicite. Cette représentation résulte, au niveau de chaque acteur, de l'articulation des différents réseaux sociocognitifs et/ou sociotechniques dont il relève. Nous appellerons *représentation en action* un tel réseau fait de liens associatifs d'accessibilité de toutes sortes représentant des actions à même de rendre compte de l'usage réel qui est fait des TIC. Par exemple, l'ordinateur fait passer d'un texte pensé à un texte imprimé. Le texte imprimé est rendu *accessible* par l'ordinateur. C'est un exemple d'association produite par un objet qui est aussi une action. De même, l'utilisateur pense ou croit qu'il va accéder à des informations sur le changement climatique à partir de son ordinateur multimedia. Cette pensée ou cette croyance le conduisent à agir. L'ensemble de ces liens intégrés dans une action globale constitue un réseau, dont nous allons montrer qu'il tend à présenter une cohérence. Ce réseau est une sorte de *médiateur*, caractéristique de la culture - aussi bien intellectuelle que technologique - d'un groupe ou collectif. Ce n'est pas un modèle fonctionnel au sens de la représentation, par exemple, d'une machine-outil utilisée en psychologie du travail (Leplat, 1985). C'est un modèle relationnel. L'existence d'un tel réseau découle en effet de l'idée que toute activité humaine est relationnelle, à l'opposé des modèles du sujet isolé face à l'environnement (modèles motivationnels, modèle de l'homo economicus, modèle de l'homme rationnel, etc.). Autrement dit, l'usage de l'informatique ne sera pas motivé par la satisfaction de besoins mais par la possibilité d'insertion du sujet

dans un ou plusieurs réseaux relationnels faits d'hommes et de machines, de croyances et de savoirs, partagés. Le succès de l'informatique découle d'un amalgame hybride de possibilités techniques et de croyances partagées, constitutif d'une nouvelle culture.

Pour mettre en évidence cet amalgame, il nous faut ramener tous les systèmes techniques, de croyances et de pensée, à des liens d'accessibilité. Un ordinateur multimedia rend accessible une musique à partir d'un texte. La croyance en Internet peut se traduire en l'idée que toute information économique ou culturelle peut être rendue accessible. La technologie qui sous-tend les moteurs de recherche tend à rendre accessible un document à partir d'une interrogation. Le savoir concernant "Excel" rend accessible un calcul à partir d'un ensemble de données. Le récit sera la matrice de ces associations. Quels sont ces réseaux, pouvons-nous les décrire ? De la même façon que l'activité du chercheur ou de l'ingénieur se décrit par des récits associant des mots clefs, la traduction en mots clefs de récits d'usagers s'adressant à d'autres usagers selon les règles de l'indexation, est un bon outil pour accéder à ces réseaux et décrire leur morphologie dotée de propriétés d'équilibre.

Il est donc possible, avec cette démarche, d'étudier les représentations sociales sous l'angle relationnel au sein d'une communauté cognitive qu'on appelle alors collectif, donc sous l'angle sociocognitif. Dans le cas des TIC, nous faisons l'hypothèse qu'au cœur de leur succès ou de leur rejet, on trouve un mécanisme de construction de liens nouveaux à

la fois sociaux et cognitifs ou sociaux et techniques. L'ordinateur permet de se connecter à des personnes nouvelles mais aussi à des usages nouveaux. Le premier aspect crée évidemment des liens mais le second aussi, comme en attestent les revues d'usagers. C'est une observation classique à propos des inventions, mais il est moins fréquent d'établir systématiquement une correspondance entre cet aspect et les représentations sociales. Ces liens sociaux et, plus exactement, sociocognitifs, sont tels qu'ils construisent des situations sociales nouvelles, qu'ils confèrent des identités sociales nouvelles.

Il est donc vain de vouloir toujours ramener les situations créées par les TIC à des situations connues, de les évaluer relativement à des normes sociales antérieures. Cette démarche équivaudrait à disqualifier l'imprimerie parce qu'elle n'autorise aucune variation locale des textes et que, à la différence des conteurs, elle ne peut plus adapter les récits à la sensibilité du moment. Nous savons maintenant que l'imprimerie, par la fidélité automatique au texte original, a favorisé la diffusion de la pensée scientifique. Les TIC fabriquent de nouveaux acteurs sociaux. Sont-ils alors plus ou moins humains que les précédents ? Moins humains disent les pourfendeurs des TIC, plus humains disent ses protagonistes. Il nous faut, pour approcher ce problème, une méthode scientifique qui dépende le moins possible de notre vision actuelle du monde, qui ne disqualifie pas la pensée scientifique émergente au nom de la pensée populaire antérieure.

Pour approcher cette démarche qui suppose donc qu'il n'y a pas de réalité en dehors de ce que la

technologie et les usages construisent, il nous faut, comme nous l'avons vu à propos des représentations des chercheurs sur l'autisme, abandonner une certaine interprétation de l'analyse des données appliquées à des mots caractérisant les TIC, celle qui considère que les mots expriment de façon symbolique une réalité sous-jacente. Il nous faut abandonner la distinction signifiant-signifié et revenir à l'idée que les mots sont des connecteurs produits par les situations, au sens de conditions de production. Les mots sont des sons ou des écrits induits par les situations au sens de l'induction cognitive ou de l'induction hypnotique, à la façon de n'importe quel acte.

MÉTHODE

Les recherches sur les représentations des TIC mettent souvent en évidence des disparités dans les représentations, notamment liées aux différences de pratique, en liaison, par exemple, avec la théorie de la consonance cognitive. Ainsi N. Roussiau étudie les représentations d'Internet à partir d'une analyse factorielle pratiquée sur le degré d'accord à des énoncés (Roussiau et Bonardi, 1999). Il en résulte deux axes, l'un, schématiquement exprimant la désocialisation qu'entraîne Internet, l'autre, au contraire, exprimant la nouvelle forme de lien social représentée par Internet. Plus la pratique d'Internet est forte et plus les sujets se situent sur le second axe.

Nous recherchons une analyse des représentations sociales qui ferait de celles-ci un élément commun à tous les membres d'un groupe, un fragment d'une culture

commune, au-delà des divergences liées à la variabilité des relations personnelles à l'objet étudié.

Nous avons demandé à des usagers des TIC la production d'un récit par lequel le sujet "cherche à expliquer à un enfant l'utilité de ce qu'il fait", de façon à obtenir un récit aussi général que possible, dans lequel le sujet fera passer des "buts" - pour nous des états relationnels à atteindre - donc des états à atteindre et des moyens d'atteindre ces "buts" - pour nous des relations instrumentales. Nous avons appliqué à ces mots l'analyse des mots associés (programme Sampler).

Lorsqu'il s'agit d'articles scientifiques, nous faisons l'hypothèse que ceux-ci se répondent les uns aux autres, notamment au sein de ce que la sociologie des sciences nomme les *collèges invisibles*. Ici, avec des questionnaires, nous n'avons pas à proprement parler des interactions. Nous saisissons néanmoins un discours transactionnel à travers le principe pour le questionné de s'adresser à un tiers. Comme le tiers est ici un enfant, la transaction est très générale, liée à la culture commune à la société toute entière et non à la sous-culture d'un groupe professionnel. La mise en commun des récits sera alors un moyen de simuler une interaction de premier niveau dans le cadre de cette culture.

Habituellement, l'analyse d'une représentation sociale au sein d'une population à l'aide d'un questionnaire consiste à calculer la fréquence des réponses. L'idée qui sous-tend cette démarche est que les éléments les plus caractéristiques d'une représentation sont les plus répandus spontanément dans la population. Comme si

chaque individu membre de la population étudiée était dépositaire d'un modèle commun auquel s'ajouteraient des variations individuelles selon le modèle biologique de la loi de Gauss par exemple. Le calcul statistique vient alors gommer les variations individuelles par le jeu de la loi des grands nombres. Se pose alors la question de l'interprétation des fréquences faibles. Avec le calcul des associations et, mieux encore, avec le calcul de la morphologie du réseau de ces associations, nous cherchons à mettre au contraire en évidence une structure discrète, accessible dans sa totalité aux membres d'une culture donnée, sans idée d'approximations individuelles. Contribuent à cette structure des éléments souvent minoritaires au plan des fréquences statistiques.

Traduction du récit en mots clefs

Nous allons décomposer le récit en centres d'intérêt élémentaires, à la façon dont un article scientifique, est indexé en mots clefs. Comme nous l'avons dit, nous étudions le discours sous l'angle de la relation créée et non comme une description d'une réalité sous-jacente. Une relation, du point de vue de la théorie des acteurs-réseaux, c'est un partage de réseaux. Dans cet échange, le sens ou la morphologie des réseaux compte, faisant circuler des états (réseaux centripètes "sujets") ou des transformations d'états (réseaux centrifuges "objets"). Le langage sera donc considéré comme une association de monèmes ou mots clefs (i-e mots non "outils" - de, ou, car, le, etc. -, car les mots "outils" expriment précisément des relations associatives d'accessibilité entre monèmes, mo-

nèmes ramenés, d'autre part, à une forme substantive unique) dans le réseau des associations qu'ils construisent. Autrement dit, les mots, avant d'avoir du sens, sont des connecteurs, créant des alliés, conférant *de facto* une identité et/ou des moyens d'action (si je parle de "évasion" c'est pour faire passer un état d'esprit d'évasion et/ou un moyen éventuel de s'évader). Elles témoignent du récit comme d'une expérience corporelle totale, où cognition au sens classique et émotion, expérience de pensée et expérience physique, se rejoignent.

Nous avons d'abord recueilli les mots clefs librement indiqués par les personnes répondant aux questionnaires. Pour appliquer la même démarche qu'avec les articles scientifiques, nous avons complété cette liste en "indexant" chacun des centres d'intérêt ou réseaux élémentaires du récit caractérisant un questionnaire. Nous considérons, pour cela, que nous avons affaire à des réseaux élémentaires du genre (les termes génériques étant en gras) : programmation, **programmes** ; tableur, **calcul** ; **cartes**, carte annuaire ; textes, présentation, illustration, **traitement de texte**, mise en page. Il nous faut, comme le fait l'indexeur d'une base de données documentaires, signaler chaque réseau par le descripteur générique du réseau élémentaire et, de façon aléatoire, ajouter, s'il n'y en a aucun, un (ou deux si le réseau est fait de nombreux mots) descripteur spécifique de ce réseau. Ces termes sont parfois ceux employés par celui qui répond mais, lorsque ce n'est pas le cas, il faut les rajouter. On notera qu'un même descripteur spécifique peut relever de plusieurs réseaux élémentaires (et

c'est autour, entre autres, de ce genre de termes qu'émergeront de nouveaux acteurs-réseaux).

Ce travail est essentiel. Il rend explicite l'implicite de la lecture. Notamment lorsque les extraits proviennent de textes intégraux, il faut restituer les liens implicites que la culture du lecteur restitue, là où l'auteur a, pour des raisons de style, supprimé les répétitions. Il faut parfois même, en comparant différents extraits, rendre explicite ce par quoi ils présentent quelque chose de commun que seul le lecteur ressent sans que cela ait été explicité par l'auteur.

L'analyse statistique, en travaillant au seul niveau des descripteurs et de leurs co-occurrences, va "déconstruire" ces réseaux élémentaires, en restituant les acteurs-réseaux nouveaux construits par le "collectif" que représentent les enquêtés. Pour cela, le calcul du réseau global des associations est nécessaire.

Les acteurs-réseaux construits par le collectif (programmes LEXIMAPPE ou SAMPLER)

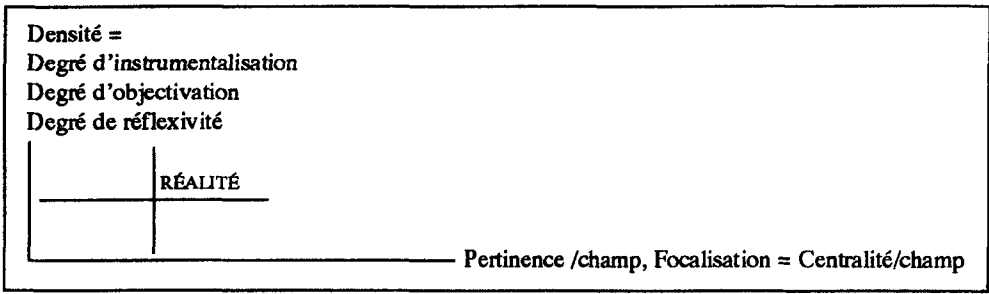
Le réseau associatif global sera décomposé en nouveaux acteurs-réseaux élémentaires ou clusters. Ces clusters sont les sous-réseaux de mots de nombre de mots n fixé à l'avance, entre lesquels il existe les plus forts chemins. C'est un peu comme si l'on cherchait un scénario d'acteurs possibles en relation les uns avec les autres. Plus n est élevé et plus l'acteur-réseau est précis. Chaque cluster sera caractérisé - avant qu'il acquiert une signification culturelle stabilisée - par deux paramètres : sa centralité ou aptitude à caractériser la situation étudiée dans sa globalité - et sa densité ou aspect reproductible,

consensuel, instrumental. Bien entendu, les valeurs de centralité et de densité varient à mesure que la taille d'un cluster s'accroît, bien que certains mots essentiels puissent rester les mêmes. Ce ne sont pas en effet ces mots qui font la nature du cluster, mais le sous-réseau qu'ils construisent (même si un cluster stabilisé peut finir par être désigné par un mot unique). De façon générale, les clusters doivent avoir une taille comparable au nombre de mots des réseaux élémentaires (séquences répétées) les plus stables des extraits : par exemple, avec 7 mots d'indexation en moyenne par extrait, 4 ou 5 mots avec quelques dizaines d'extraits, 7 avec 50 à 100 extraits, 10 avec plusieurs centaines d'extraits. Le recours aux valeurs médianes (en pointillés sur le schéma ci-dessous) permet, sur ce qu'on appelle le *diagramme stratégique* fait d'un axe de centralité et d'un axe de densité, d'opposer des clusters centraux et périphériques, développés et non développés. L'axe de centralité correspond à un axe de pertinence du cluster relativement à la situation étudiée, il exprime l'étendue de la relation. L'axe de densité exprime la réflexivité du discours lié au cluster ou encore la stabilité du cluster dans les échanges au sein des membres du collectif.

Les clusters centraux et développés correspondront aux nouveaux acteurs (i-e relations reproductibles) créés par la situation étudiée. Si nous appelons A, B et C les mots constitutifs d'un tel cluster, et X, Y, et Z les clusters auxquels ce cluster est lié, A, B et C entraînent X, Y et Z, et, inversement, X, Y et Z sont associés entre eux et entraînent simultanément A, B et C. De tels clusters expriment à la fois

une relation et l'objectivation de cette relation, c'est-à-dire sa reproductibilité à volonté, l'ensemble constituant la réalité au sens habituel du terme, le référent de la linguistique mais aussi, comme le dit la psychologie sociale, la réalité constitutive du groupe sur lequel nous travaillons, aucune "réalité objective" ne préexistant (Abric, 1994a ; Abric, 1994b). Les clusters centraux non développés correspondront aux aspects généraux de cette situation. Ils sont

tels que X, Y et Z entraînent A, B et C dans ce seul sens seulement. Ils témoignent de l'existence de liens entre les acteurs sans qu'une réalité objectivable ait pu en être retirée. Les clusters développés non centraux correspondront aux acteurs partiels, à des réalités partielles. Ils sont tels que A, B et C entraînent X, Y et Z dans ce sens là seulement. Les clusters ni centraux ni développés correspondront à des clusters frontières ou en devenir.



Comme nous l'avons dit, c'est l'ensemble des éléments de ces clusters qui en explique les propriétés et non les mots centraux par lesquels on serait tenté de les définir. En conséquence, si l'on change la taille des clusters, l'arrivée ou le départ de mots en change la structure au point d'en changer la position sur le diagramme stratégique.

Des recherches précédentes ont montré la stabilité de cette analyse structurale relativement à la variabilité de l'indexation (Courtial & Callon, 1984).

On considéra ainsi l'acteur-réseau comme une entité *discrète* et stable, caractéristique d'un collectif, la communauté des auteurs d'extraits et d'une *culture* partagée. On renoue ainsi avec l'approche des représentations collectives de Durckheim comme des entités, en précisant que la repré-

sentation n'est pas représentation de la réalité dans l'absolu, mais la réalité elle-même vécue par les membres du collectif (de même que ce que les scientifiques tiennent pour réalité ou vérité ultime n'est que celle de la science), cette réalité étant la conséquence d'une relation. Ainsi, correspondre sur Internet, pourra être la conséquence, non d'une motivation, mais d'une relation nouvelle avec un certain type de partenaires nouveaux.

RÉSULTATS

Nous souhaitons avoir un échantillon de personnes représentant tous les usages possibles de l'informatique de façon à rendre compte des relations en général auxquelles conduisent les TIC, des TIC comme "nouvelle culture", sans nous consacrer à des usages

spécialisés. Nous avons interrogé 150 personnes. La moitié d'entre elles étaient des étudiants suivant des formations diverses. L'autre moitié était constituée de professionnels, représentant autant que possible tous les types d'usages de l'informatique. Parmi ces 150 personnes, nous avons quand même traité séparément 31 personnes passant plus de 5 heures par jour devant leur ordinateur. Nous les avons appelées usagers intensifs. Nous avons appelé les personnes restantes usagers de tous types ou non intensifs.

L'analyse des mots associés (programmes LEXIMAPPE ou SAMPLER) consiste donc à calculer les co-occurrences entre les mots clefs caractéristiques des réponses. A partir des co-occurrences entre deux mots clefs, un indice d'association est calculé qui est le produit des deux probabilités d'avoir un mot quand on a l'autre. Ensuite, le programme range ces associations par ordre décroissant puis calcule les clusters de n mots de plus fort chemin entre eux (c'est tout simplement une classification par simple lien interrompue à chaque fois qu'elle aboutit à des clusters de taille n , mais se poursuivant sur les associations restantes). Un calcul de centralité moyenne du cluster (somme des liens externes, c'est-à-dire entre un mot du cluster et un mot d'un autre cluster ou un mot isolé), et de densité moyenne du cluster (valeur moyenne des liens internes) est effectué. Les rangs de centralité et de densité des clusters permettent de les disposer dans un plan xy , le diagramme stratégique. Ce plan est coupé en quatre quartiers ou quadrants autour des valeurs médianes de centralité et de densité.

Chaque cluster correspond à un acteur-réseau. Chaque acteur-réseau est donc un nouvel acteur-fait de la réunion de micro-récits (comme "taper son courrier", "se documenter", etc.). Il a une cohérence propre, préfigurant un nouveau récit à venir, lorsque les usages seront stabilisés et tombés dans le domaine courant. Nous leur donnons des noms qui tentent de rappeler ce récit à venir.

Ainsi, pour prendre un exemple, nous appelons "CRÉATION" ou "CRÉER" le nouvel acteur fait notamment des mots clefs *programmation* et *création* (figure 1a). Il s'agit donc d'une compétence nouvelle à créer qu'octroie l'ordinateur, faite de ces micro-récits classiques que sont la programmation ou la création artistique. De plus, cet acteur fait intervenir à sa périphérie (schéma 1 ci-après) les autres acteurs nouveaux, comme "DIVERTISSEMENT, CULTURE, CONNAISSANCES, CORRESPONDRE, RELIER (ORGANES E/S)", etc. Les liens observés sont, comme nous l'avons dit, à interpréter comme des liens de seule accessibilité : le *réseau* donne accès aux *programmes*, qui donnent accès aux *calculs* qui donnent accès à la gestion des *dossiers*, etc. C'est cette "alchimie" nouvelle qui fait le nouvel acteur CRÉER. Autrement dit, le nouvel acteur est bien transcendant à ses constituants élémentaires. La création sur ordinateur est bien irréductible aux autres formes de création existant auparavant. C'est cette combinaison nouvelle que ressent le sujet ayant adopté une innovation, correspondant à une émotion bien connue de ceux qui en ont fait l'expérience.

Le schéma 2 ci-après représente le diagramme stratégique pour les 9 acteurs-réseaux (AR) obtenus.

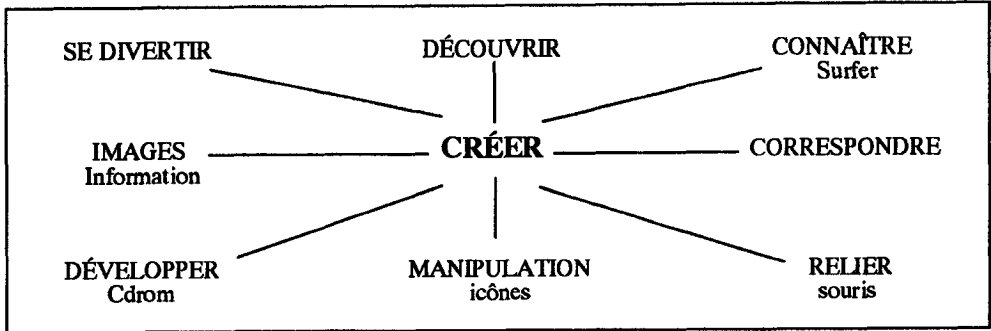


Schéma 1 : Liens externes de l'acteur-réseau CRÉER

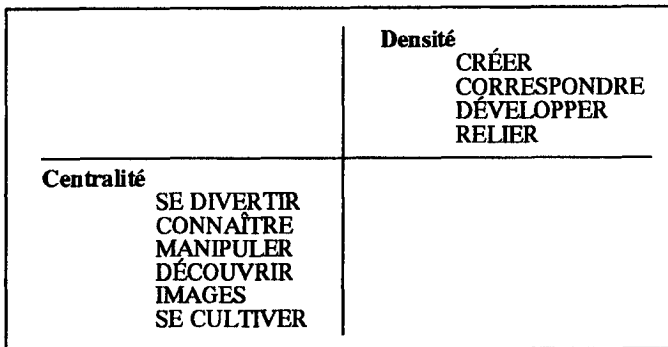


Schéma 2 : Diagramme stratégique mots associés usagers non intensifs

De façon générale, nous observons que les AR s'organisent selon la première diagonale du quadrant : les AR sont d'autant plus développés qu'ils sont centraux. On trouve en particulier dans le quadrant en haut et à droite 4 AR à la fois centraux et développés. Il en résulte que les innovations situées sur ces AR à la fois développées des états relationnels et constituent les moyens d'établir directement ces états, convergents vers ces états. Par exemple, dans le cas de l'acteur "CRÉER", la possibilité de programmer soi-même décrit à la fois un état relationnel créateur et des objets créés.

Voyons maintenant dans le détail les AR obtenus.

Les AR centraux et développés

Il s'agit de quatre réseaux élémentaires dont on trouvera, à titre d'exemple, la représentation des 2 premiers en figure 1a et 1b (les relations sont courbes de façon à suggérer des relations d'accessibilité) :

1. du réseau CRÉER avec programmes et programmer, dont nous avons déjà parlé ;
2. du réseau qu'on appellera CORRESPONDRE fait notamment des mots email, internet, jeux ;
3. du réseau constitué essentiellement par l'écran, le clavier et la souris, windows, qu'on appellera RELIER ou ORGANES ENTRÉES/SORTIES ;

4. du réseau constitué notamment des mots *logiciel*, *cdrom*, *éducation*, qu'on appellera DÉVELOPPER.

Ces réseaux ne sont pas une représentation d'une réalité externe, mais rassemblent des liens d'accessibilité d'un mot clef par un autre, aussi bien sur des bases techniques (par exemple, figure 1b, "email" est lié à "word") que logiques (par exemple, figure 1b, le lien "correspondre" - "internet"). Ils sont cohérents du point de vue de la communication qu'ils représentent vis-à-vis des destinataires du discours des interviewés : circulation d'un état relationnel (par exemple l'AR "créer") et de moyens d'atteindre ces états (en réunissant, comme indiqué sur le schéma 1, les AR "se divertir", "se cultiver", "connaître", "correspondre",

"relier", "manipuler", "développer", "images").

Il s'agit donc là d'usages ayant une cohérence suffisante pour qu'ils correspondent à des discours présentant, ce qu'on appelle en épistémologie, un aspect réflexif. Tout le monde comprend de la même manière ces différents usages d'Internet.

L'acteur-réseau RELIER met en évidence que clavier et souris donnent accès à des opérations cognitives au sens habituel du terme. Cet acteur-réseau est ainsi un acteur hybride mêlant opérations sensori-motrices auxquelles mènent le clavier et la souris et, par l'intermédiaire des liens externes, cognitives, comme si la cognition était distribuée entre manipulations physiques et intellectuelles. C'est bien un "acte de

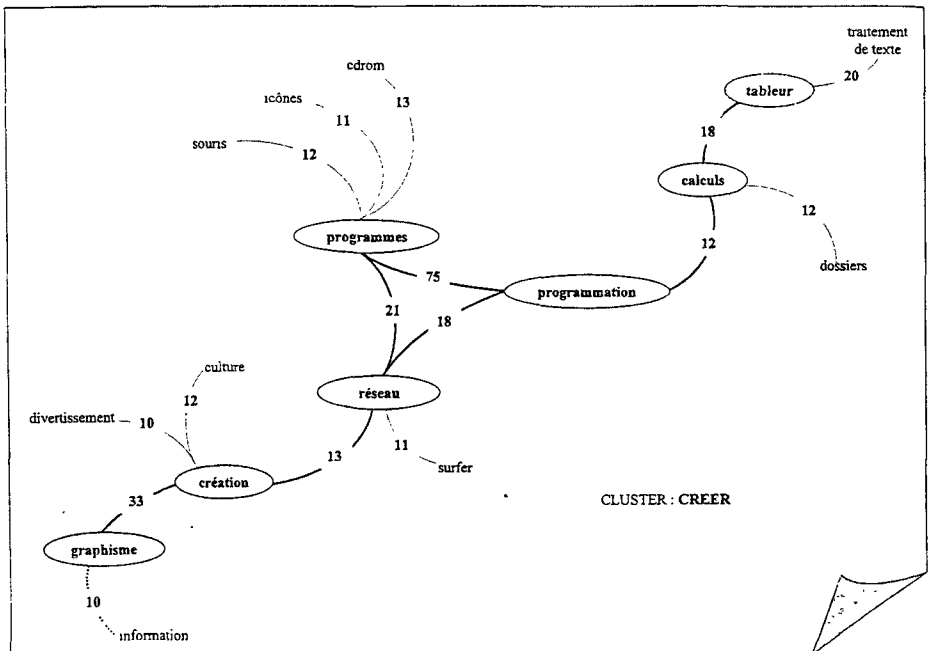
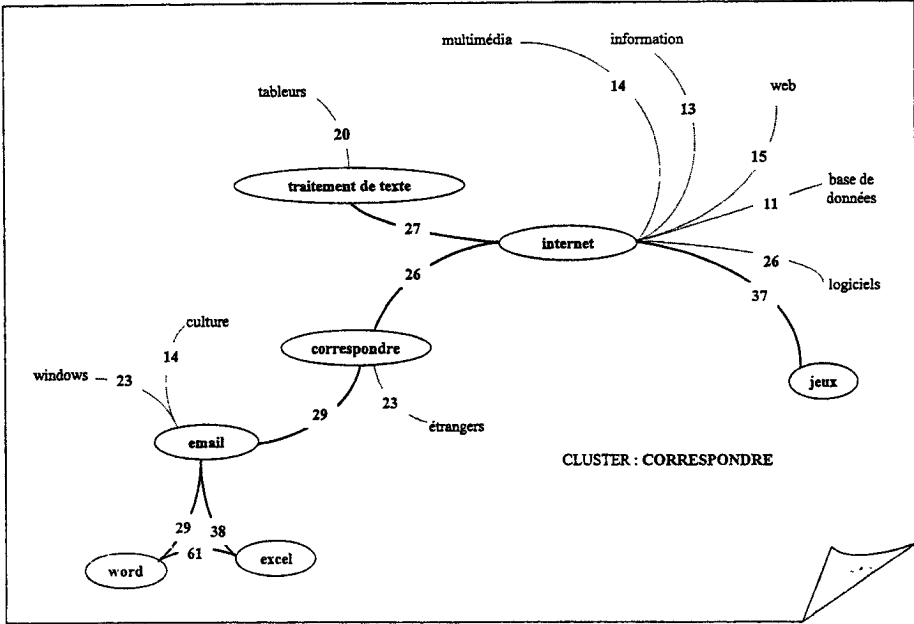


Figure 1a : Mots clefs usagers non intensifs Cluster central et développé



**Figure 1b : Mots clés usagers non intensifs
Cluster central et développé**

pensée” dont il s’agit, dont on peut se demander s’il disparaîtrait dans l’avenir au profit des seules associations cognitives “de fond” qu’il exprime (comme, par exemple, éditer un texte pour un usager de PAO).

Tous ces AR sont liés entre eux, pour ne pas dire imbriqués, et se renforcent donc mutuellement à l’image du réseau de CRÉER. C’est pourquoi ils sont à la fois denses et centraux.

La même analyse pratiquée sur les usagers intensifs (non présentée ici) montre que les AR centraux et développés s’organisent, non pas autour des parties visibles de l’ordinateur mais autour du “hardware” constitué des mots clés “mémoire”, “unité centrale”, “processeur”. Ce sont précisément les éléments par lesquels les professionnels définissent leur maté-

riel dans le collectif qu’ils forment, de la même façon que les usagers non intensifs se définissent par les logiciels qu’ils utilisent et les aspects externes de l’ordinateur qu’ils découvrent. Tout se passe donc comme si les AR centraux et développés donnaient aux usages réels leur cohérence en fonction du niveau de connaissance des usagers, à la façon d’une proto-structure. Leur stabilité proviendrait en somme de leur position centrale et de la densité du sous-réseau qu’ils forment au sein d’un réseau sociocognitif global.

Les AR périphériques et peu denses

Il s’agit des acteurs “SE DIVER-TIR” dont le courrier fait partie, “CONNAÎTRE”, “MANIPULER” (au niveau des opérations comme *cliquer*) ou traiter les “IMAGES”,

“DÉCOUVRIR”, “RECHERCHER”. Ces usages restent encore propres à chacun des usagers sans présenter, à l'inverse des précédents, d'aspect général.

L'utilisateur associe en pratique travail et jeux (même si c'était sans doute le vœu des concepteurs, rien n'obligeait l'utilisateur à les associer dans les faits).

On observe ainsi que, s'agissant d'utilisateurs non intensifs, les aspects focaux autour des TIC, résident dans les possibilités de *création, d'échange, de développement de soi*, et de *liaison* entre les différentes composantes de l'information. Enfin, les aspects *divertissement, connaissances, découverte, culture, manipulations, images*, restent marginaux.

Compte tenu de nos recherches antérieures en matière de dynamique des acteurs-réseaux (Courtil, 1994), les acteurs frontières pourraient se développer ou devenir plus centraux.

Les mots associés nous paraissent refléter la logique des usages, mais présentés, par l'intermédiaire du récit, de façon relationnelle. Autrement dit, il ne s'agit pas d'usages décrits à la façon des représentations fonctionnelles (Leplat, 1985) mais de réseaux liant cognition et lien social, incluant les aspects techniques de ces liaisons (la possibilité, par exemple, d'associer, grâce à la manipulation de fichier par la souris notamment, des textes de diverses provenances, des images, de la musique, etc.). De tels réseaux, construits sur des bases purement associatives paraissent, conformément à nos hypothèses, présenter une cohérence : il doit y avoir équilibre entre états relationnels créés par les TIC (créer, correspondre, relier, développer) et

moyens d'atteindre ces états, c'est-à-dire un équilibre centralité-densité des clusters ou AR constituant la représentation en action.

Ce qui frappe avec les AR de mots associés, c'est l'étendue des relations sociocognitives à laquelle conduisent les TIC, tant pour des raisons intellectuelles (les possibilités de traitement de texte, de calcul, etc.), sociales (les correspondants auxquels les TIC donnent accès) que techniques (le fait que toutes ces informations puissent finir par être digitalisées et passer par un clavier, une souris et un écran). On comprend alors que les TIC puissent être un moyen *d'accroître les compétences, d'enrichissement intellectuel personnel* qui sont les caractéristiques des TIC observées à partir d'une approche classique des représentations sociales par analyse de similitude appliquée à des énoncés (Babin et al., 2000).

CONCLUSION

L'approche par l'analyse des mots associés rejoint les résultats de l'analyse de similitude qui nous avait montré que les TIC constituaient un nouveau paradigme technologique, accroissant les compétences de façon générale et représentant un enrichissement personnel, bien que l'interrogation puisse subsister, pour les usagers, quant à la valeur humaine (ou, tout au moins, quant à la nature de la valeur humaine) d'une telle technologie. Le plaisir de venir à bout des difficultés, exprimé par les interviewés, ne serait-il pas tel qu'il transforme l'aspect parfois rébarbatif des TIC en élément positif, dans la mesure où les TIC paraissent représenter un nouveau paradigme technologi-

que majeur ? Les imperfections des TIC se transformeraient alors en aspect stimulant, donc positif !

La force des TIC vient de ce que simultanément se développent des états relationnels et des objets produits par ces états contribuant directement à les établir de façon instrumentale. Dans le cas de l'acteur "CRÉER", la possibilité de programmer soi-même décrit à la fois un état relationnel créateur et des objets créés constituant cet état. De même, l'acteur-réseau "CORRESPONDRE" exprime à la fois un état relationnel et les moyens de maintenir cet état. Tout se passe comme si l'énergie culturellement (ou la "néguentropie culturelle") nécessaire à l'action novatrice avec les TIC suivait un champ optimal de développement à coût minimal.

L'analyse des représentations sociales en action, sous l'angle relationnel donc, à laquelle conduit la méthode des mots associés montre la force des TIC : elles accroissent l'ensemble du potentiel relationnel, voire organisationnel de chacun, dans une sorte d'emballage cybernétique, la relation appelant la relation. Elle nous montre qu'il est possible d'appréhender les représentations sociales sous l'angle des objets concrets et abstraits qui s'échangent. Pour prendre un exemple célèbre, une certaine pratique de la chasse établit un rapport particulier entre les personnes structuré autour d'un territoire "échangé" entre chasseurs à travers une certaine manière "libre" de le parcourir, de le "gérer", de "gérer le gibier", etc. Cette approche nous conduit à une hypothèse sur le noyau central d'une représentation en relation avec la sociologie des sciences : le noyau central d'une représentation serait lié aux éléments

qui organisent la relation *sociocognitive* sous-jacente à la représentation, dans la mesure où, d'une part, ils viennent au centre du champ et, d'autre part, où ils sont instrumentalisés. *Correspondre* par Internet vient au centre du champ et commence à être instrumentalisé dans l'esprit des usagers de tous types que nous avons interrogés. La stabilité de ces éléments proviendrait en somme de leur position centrale et de la densité du sous-réseau qu'ils forment au sein d'un réseau sociocognitif global.

L'analyse des mots associés met donc en évidence une hiérarchie des usages sous forme d'acteurs-réseaux, distinguant entre usages centraux et développés d'une part, usages marginaux d'autre part, les usages étant définis de façon originale à partir des mots clefs.

Elle met en évidence l'imbrication, d'une part, des dispositifs techniques (souris, clavier, etc.) et des usages, et, d'autre part, des usages entre eux qui se renforcent ainsi mutuellement. Ainsi, une bonne innovation est une innovation qui conduit à un acteur-réseau cohérent. Le réseau "correspondre" est l'un de ces acteurs et l'on observe que l'email, étroitement lié aux programmes Word et Excel qu'il articule et Internet, avec son image de connexions "web" illimitées, en est un élément. Cet acteur-réseau est l'expression d'une culture nouvelle.

L'analyse des mots associés paraît donc aboutir à des résultats cohérents et permet la mise en évidence d'une certaine logique relationnelle, les mots n'étant pas pris comme représentant une réalité objective sous-jacente.

Qu'on nous autorise une conclusion personnelle. Si penser consiste

à produire des situations traduites en sujets et en objets liés à ces situations, nous pouvons définir trois modes de pensée caractéristiques des étapes suivies par les sociétés modernes. Le premier mode de pensée est lié à la communication orale. Il favorise la circulation des émotions entre personnes présentes faciles à traduire à l'aide des traditions orales, donc la pensée émotionnelle. Le second mode de pensée est lié à la circulation des textes imprimés conformes à une pensée originale. Il favorise donc la pensée rationnelle excluant toute subjectivité. Le troisième mode de pensée est lié à la communication à distance et au stockage de l'information sous forme de liens d'accessibilité : penser, c'est "cliquer" intellectuellement et physiquement. C'est le mode de la pensée relationnelle. Le premier mode de pensée favorise les proches, le second la nature, le troisième les personnes et objets à qui on est lié, d'où son aspect virtuel relativement à notre vécu selon les deux premiers modes. L'instrumentalisation des deux derniers modes de pensée au bénéfice du mode de pensée lié à la présence physique serait alors nécessaire à l'évitement de la dérive de "vie virtuelle" que représentent des TIC orientées exclusivement sur la part d'information relationnelle totalement déplaçable dans l'espace (voire le temps).

BIBLIOGRAPHIE

Abric, J.-C. (1994a), *Pratiques sociales, représentations*. Paris : PUF.

Abric, J.-C. (1994b), « Représentations sociales et effets de contexte ». *Connexions, Logiques sociales de la connaissance*, Vol. 72, n° 23.

Akrich, M. (1992), « Des réseaux Vidéo-com aux réseaux électriques : machines, gestions, usagers ». In *Ces réseaux que la raison ignore*, Centre de Sociologie de l'Innovation, Paris : Ecole des Mines de Paris, p. 5-30.

Babin, J.-P., Courtial, J.-P., Robin, F., Ziti, A. (2000), « Cognition et nouvelles technologies de l'information ». *Rapport de recherche. Nantes : Laboratoire de Psychologie "Education, Cognition, Développement" (Labécd)*, Université de Nantes.

Bruner, J. (1991), *Car la culture donne forme à l'esprit*. Paris : Eshel (trad.).

Callon, M., Law, J., Rip, A. (1986), *Mapping the Dynamics of Research*. Londres : Mac Millan.

Callon, M., Courtial, J.-P., Penan, H. (1993), *La scientométrie*. Paris : PUF.

Courtial, J.-P., Callon, M. (1984), « Is indexing trustworthy? Classification of Articles Through Coword Analysis ». *Journal of Information Science*, n° 9, p. 47-56.

Courtial, J.-P. (ed.), (1994), *Science cognitive et sociologie des sciences*. Paris : PUF.

Courtial, J.-P., Gourdon, L. (1997a), « A scientometric approach to autism based on translation sociology », *Scientometrics*, Vol. 40, n° 2, p. 333-355.

Courtial, J.-P., Gourdon, L. (1997b), « Autisme et représentations sociales des chercheurs. Une approche historique des recherches contemporaines sur l'autisme », *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, Vol. 45, n° 10, p. 573-583.

Courtial, J.-P., Gourdon, L. (1999), « Mapping the Dynamics of Research on Autism or the Cultural Logic of Science ». *Theory and Psychology*, Vol. 9, n° 5, p. 579-604.

Degenne, A., Forsé, M. (1994), *Les réseaux sociaux*. Paris : A. Colin.

Gergen, K. (1995), *Realities and relationships : soundings in social construction*. Cambridge (MA) : Harvard University Press.

Latour, B. (1989), *La science en action*. Paris : La Découverte.

Latour, B. (1991), *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris : La découverte.

Leplat, J. (1985), « Les représentations fonctionnelles dans le travail ». *Psychologie Française*, Vol. 30, n° 4, p. 269-276.

Moscovici, S. (1976), *La psychanalyse, son image et son public*. Paris : PUF.

Roussiau, N., Bonardi, C. (1999), « Social practices and social representations of internet. Pratiques sociales et représentation sociale d'internet ». In Marquet, P., Jaillet, S., Mis-

sen, E. (ed.). *Internet based teaching and learning*. Berne : Peter Lang.

Schneuwly, B., Bronckart, J.-P. (1985), *Vygotsky aujourd'hui*. Lausanne : Delachaux et Niestlé.

Soulier, E. (2000), « Les récits d'apprentissage et le partage des connaissances dans les organisations : nouvelles pistes de recherche ». *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 5, n° 2, p. 59-78.