
La formation en informatique ? Une question à géométrie variable !

Fabienne Viallet*, Alain Piaser**

** MCF Informatique*

DiDiST – CREFI-T

Didactique des Disciplines Scientifiques et Techniques

Centre de Recherche sur l'Education, la Formation et l'Insertion de Toulouse

EA 799

Université Toulouse III Paul Sabatier,

DiDiST Bat 3R1-b2

31062 Toulouse cedex 9

Fabienne.Viallet@IUT-tlse3.fr

*** MCF Sciences de l'éducation*

REPERE – CREFI-T

Représentations et Engagements Professionnels, leurs Evolutions : Recherche et Expertise

Centre de Recherche sur l'Education, la Formation et l'Insertion de Toulouse

EA 799

Université Toulouse le Mirail

5 al. A. Machado

31058 TOULOUSE Cedex 9

piaser@univ-tlse2.fr

RÉSUMÉ. L'informatique, discipline à la fois nouvelle et en perpétuelle évolution concerne tout autant l'industrie, divers autres utilisateurs, l'enseignement supérieur et la recherche. L'enseignement de l'informatique en IUT a-t-il pour effet de gommer les particularismes de ces catégories très diverses ou les maintient-il à l'œuvre ? C'est au travers de l'étude des représentations sociales d'étudiants, d'enseignants et d'industriels intervenants dans trois départements informatiques en France que nous apportons quelques éléments à ce débat.

MOTS-CLÉS : enseignement en IUT, informatique, représentations sociales, représentations professionnelles.

1. Problématique

L'informatique, « science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux »¹, est une discipline récente et en évolution constante. Elle touche quatre pôles complémentaires : les utilisateurs, l'industrie, la formation et la recherche. Lorsque nous utilisons un ordinateur, que ce soit à titre professionnel ou privé, nous sommes utilisateurs d'outils informatiques. Pour pouvoir utiliser ces outils, il faut les construire : c'est le rôle de l'industrie informatique. Les personnes qui travaillent dans ces entreprises sont formées par les universités et les écoles d'ingénieurs qui développent en parallèle, au sein des laboratoires de recherche, les fondements de l'informatique.

Ces quatre dimensions se développent dans l'enseignement de l'informatique et dans la recherche en science de l'éducation appliquée à l'informatique. L'enseignement de l'informatique concerne d'une part les « certifications constructeurs » délivrées par les industriels, les brevets d'utilisations comme le B2I ou le C2I pour les utilisateurs et enfin diverses formations diplômantes délivrées au sein de l'enseignement supérieur destinées à former des informaticiens et des chercheurs en informatique. Les sciences de l'éducation appliquées à l'informatique (Fincher & Petre 2004), champ de recherche émergent qui ne possède pas encore de lieu institutionnel de publication, recouvrent les spécificités de l'enseignement de l'informatique, l'utilisation d'outils informatiques pour l'enseignement et les liens entre les pratiques professionnelles et l'enseignement.

La spécificité de l'informatique réside donc dans la coexistence de ces quatre dimensions, qui rendent cet enseignement à géométrie variable. Notre approche, s'inscrit dans le courant des spécificités de l'enseignement de l'informatique qui concerne notamment les problèmes de compréhension des étudiants, l'échec des étudiants dans les filières, les méthodes d'enseignement et la construction des curricula. Est-ce que l'enseignement dispensé en IUT, formation universitaire professionnalisante de premier cycle, porte les marques de cette spécificité ?

2. Le cadre théorique : les représentations sociales

« L'informatique » constitue un « sujet social » dans le milieu que nous avons choisi de mieux comprendre, c'en est même un enjeu identitaire fort qui présente un enjeu structurel (Moliner, 1993) et qui suscite de nombreuses discussions non seulement entre membres de l'un ou l'autre des divers groupes concernés, mais également avec des personnes extérieures. Pour bon nombre d'entre eux, ces échanges abordent des thèmes « obligatoires » car réglés par les nécessités des

¹ Définition du terme informatique acceptée par l'Académie Française.

curricula, mais ce que nous nous efforçons de recueillir, ce sont les discours « non obligatoires » pour l'institution.

Il ne s'agit pas de s'intéresser aux savoirs scientifiques, aux comptes rendus exhaustifs des pratiques, à la présentation exacte de projets divers, etc... mais à tout ce qui constitue les contenus des diverses communications non réglées par l'organisation des enseignements et en particulier les opinions, les connaissances, les attitudes, les jugements et les croyances des personnes interrogées vis-à-vis de l'informatique, c'est-à-dire aux représentations sociales de cet objet. Pour les définir, Rouquette et Flament (2003) stipulent qu'« *une représentation sociale est un ensemble de connaissances, d'attitudes et de croyances concernant un « objet » donné. Elle comprend en effet des savoirs, des prises de position, des applications de valeurs, des prescriptions normatives, etc.* », c'est-à-dire tous éléments relatifs à « l'objet » que nous étudions : l'informatique.

Comme l'a défini Moscovici (1961) dans son étude princeps, c'est à l'occasion de communications diverses que les individus participent à la construction commune de ces contenus de pensée collectifs tout en se forgeant leurs propres avis sur la question débattue. Que l'on se réfère à W. Doise (1986)² ou à J-C Abric (1994)³, les deux auteurs de langue française à l'origine des deux courants théoriques principaux sur lesquels se sont élaborées de multiples constructions empiriques, il est toujours question d'examiner des cognitions qui identifient tout autant l'individu qui les exprime que son groupe d'appartenance et qui sont en même temps dépendante de sa place dans la structure sociale.

La mise à jour des contenus de représentation présente donc un double intérêt, d'une part, elle informe sur ce qui est réellement en circulation dans un groupe à propos d'un objet social saillant pour lui, et d'autre part, dans une visée plus praxéologique recherchant l'efficacité des enseignements, elle permet également au chercheur de trancher entre la stabilité de l'organisation mise en place ou sa nécessaire adaptation.

L'idée selon laquelle les divers ancrages sociaux différencient les représentations sociales des groupes étudiés se traduit dans notre situation par une probable différenciation particulière : la distinction entre les professionnels et les étudiants. Pour être plus complet, il faut même distinguer parmi les professionnels, la nature de leur activité. Quelques-uns sont des enseignants chercheurs en informatique et pour autant qu'ils soient avertis des usages industriels et commerciaux de cette science, leur quotidien ne les expose qu'à la marge au monde de l'entreprise. A contrario, les industriels ou personnels de diverses entreprises sont dans la situation inverse

² Pour cet auteur, « les représentations sociales sont des principes générateurs de prise de position liées à des insertions spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux et organisant les processus symboliques intervenant dans ces rapports. »

³ Dans une approche structurale du phénomène, il précise que « Dans une représentation, on peut observer, d'une part, un noyau central, et d'autre part ce que nous appellerons des éléments périphériques. »

puisque une des seules occasions d'être confronté réellement à la question de l'enseignement de l'informatique ne se manifeste qu'à l'arrivée d'un ou plusieurs stagiaires de l'IUT.

C'est la raison pour laquelle, nous utiliserons plusieurs fois la notion de « représentations professionnelles » pour évoquer les éléments recueillis auprès des professionnels : il s'agit d'une catégorie particulière de représentations sociales portée par les membres d'un groupe professionnel spécifique à propos d'objet entrant dans leur sphère d'activité professionnelle (Piaser, 2000).

En suivant le fil des propositions qui précèdent, on devrait donc pouvoir montrer l'existence de prises de position différenciées selon les groupes : tout en parlant du même sujet « au fond », ils mettront en avant des expressions, des polarisations qui les identifient plus particulièrement.

3. Objet d'étude et méthodologie

Notre approche concerne l'étude, d'un point de vue psycho sociologique de l'enseignement de l'informatique en première année d'IUT d'informatique. Nous observons différentes prises de positions dans les représentations sociales et professionnelles de l'enseignement de l'informatique. Les départements informatiques dans lesquels nous avons effectué notre enquête sont Toulouse (7), Blagnac (6) et Paris (2). Les acteurs sont des enseignants en informatique (6 ; âge moyen 41,6 ans), des étudiants de première année (6 ; âge moyen 19,3 ans) et des professionnels intervenants dans la formation (3 ; âge moyen 41 ans).

Nous avons rencontré ces diverses personnes à l'occasion d'entretiens durant lesquels nous leur avons demandé de se positionner à propos de quatre questions particulières :

- Pourquoi enseignez-vous l'informatique ?
- Quelle est la spécificité de l'enseignement de l'informatique en IUT d'informatique ?
- Quels sont les points de blocage / résistance que rencontrent les étudiants dans l'apprentissage de l'informatique ?
- Qu'est-ce qui accélère / facilite l'apprentissage de l'informatique ?

L'ensemble des réponses saisies a ensuite été soumis à un traitement automatique de données textuelles à l'aide du logiciel Alceste⁴ qui procède à deux séries d'analyses : la Classification Hiérarchique Descendante (CHD) et l'Analyse

⁴ ALCESTE : « Analyse des Lexèmes Cooccurents dans les Enoncés Simplifiés d'un TextE » est un logiciel d'analyse textuelle mis au point par M. Reinert (1986). Grâce à elle, le chercheur interprète les « lignes de force » mises à jour par les différents facteurs et présente les relations organisant les thématiques issues dans la CHD. La prise en compte des oppositions les plus marquées sur les axes détermine la définition des organisations transversales des discours identifiés dans l'analyse précédente.

Factorielle de Correspondance (AFC). La CHD⁵ construit des classes qui mettent en évidence les thématiques propres, les polarisations spécifiques telles qu'abordées par les personnes interrogées. L'AFC permet au chercheur d'interpréter les « lignes de force » mises à jour par les différents facteurs et présente les relations organisant les thématiques issues dans la CHD. La prise en compte des oppositions les plus marquées sur les axes détermine la définition des organisations transversales des discours identifiés dans l'analyse précédente.

4. Les résultats

À l'issue de l'analyse, la CHD produit quatre classes terminales qui représentent un bon niveau de l'information totale contenue dans les entretiens puisque deux tiers des éléments du corpus sont classés (67, 44 %). La figure 1 présente la répartition de ces classes. Les classes 2 et 3 traitent spécifiquement des enseignements de l'IUT, à savoir la programmation et tout ce qui a trait aux autres apprentissages nécessaires au métier d'informaticien. Ces deux classes sont reliées à la classe 1 qui met en évidence une particularité de l'apprentissage de l'informatique qui nécessiterait un « déclic » pour réussir. Enfin, la dernière classe, essentiellement représentée par des enseignants chercheurs, évoque les raisons qui ont conduit ces derniers à être enseignant en IUT d'informatique. Dans la suite, nous présentons chaque classe au travers de son vocabulaire spécifique⁶ et de sa description succincte. Puis nous montrons comment elles s'organisent grâce aux AFC et terminons par une synthèse.

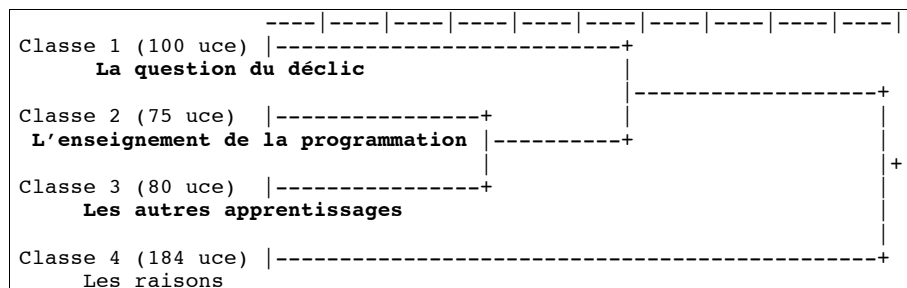


Figure 1. Organisation des classes de discours

⁵ Après avoir découpé le corpus total en Unités de Contexte Élémentaires (les « uce », correspondent approximativement à une phrase ou une partie de phrase), le logiciel constitue des classes regroupant des formes (ici, les mots du discours) suivant leur co-apparition significative au sens du Khi-deux. Ces classes constituent des noyaux de sens irréductibles les uns aux autres.

⁶ Les termes qui sont regroupés dans ces listes (les modalités actives) sont ceux qui sont à la base de la construction des classes. Ils sont suivis de la valeur du khi-deux d'association du terme à la classe.

4.0. Classe 1 : la question du « dé clic »

4.0.0. Vocabulaire spécifique de la classe :

Machine (69,54), dé clic (32,27), concret (29,27), génération (27,62), impression (26,56), papier (22,83), revenir (19,4), finalement (19,13).

4.0.1. Description :

Cette classe oppose deux éléments fondamentaux : la machine et le « dé clic ». La machine est l'ordinateur sur lequel se déroulent les TP. Le dé clic réfère d'une part à un stade d'alphabétisation de l'informatique où un dé clic serait nécessaire à l'apprentissage des fondamentaux (similaire au phénomène de seuil dans l'apprentissage de la lecture). Cette classe recouvre le discours d'étudiants et d'enseignants.

Le dé clic joue un rôle critique dans la réussite des étudiants : « *Ce ne sont pas des gens [étudiants] qui ont pas un manque de travail, ce sont des gens qui perdent pieds, qui n'ont pas eu le dé clic* ». Il est évoqué de façon similaire par les étudiants et les enseignants. Ce dé clic est transposé au regard des conditions d'apprentissage : « *le passage sur machine n'est pas obligatoirement ce qui va être un dé clic pour comprendre un concept* », « *le langage sur papier, c'est bon* ». Enfin, toutes les matières informatiques enseignées ne nécessitent pas obligatoirement ce dé clic : « *en ASR [Architecture Système Réseau] on peut à la limite assimiler sans peut-être bien comprendre* », « *en ASR, moi je ressens moins le dé clic dans ce domaine-là* ».

Au niveau de la machine, les difficultés énoncées exclusivement par les enseignants concernent la question de « génération » : « *[les étudiants] ont évolué dans un monde où moi j'ai l'impression que ma génération ne se posait pas la question, peut-être on travaillait moins sur PC* », ils « *sont plus à l'aise dans des environnements intégrés que nous [les enseignants] n'avons pas connu* ».

Dans tous les cas, le discours n'est pas d'une assurance absolue, pas mal de prises de position relèvent de « l'impression » chez les interlocuteurs : « *j'ai l'impression qu'il y en a qui n'y arriveront jamais.* »

4.1. Classe 2 : l'enseignement de la programmation

4.1.0. Vocabulaire spécifique :

Ligne (29,52), TP (28,52), fonctionnement (28,52), jeu (24,55), difficile (24,55), écrit (19,59), compris (15,95), voir (15,75), habitude (14,82), prendre (14,36).

4.1.1. Description :

Cette classe traite de l'enseignement de la programmation sous l'angle de son fonctionnement pédagogique et du savoir. Les difficultés traversées tant par les enseignants que les étudiants sont clairement énoncées : « *ce qui m'aide à comprendre ce qu'il [l'étudiant] n'a pas compris, c'est de décortiquer l'erreur qu'il*

a faite » ; « *certaines fonctionnements de cours me rebutent un peu* ». Les deux groupes mentionnent un certain nombre **d'attitudes** : les enseignants prônent l'aide, le rapport personnel avec les étudiants qui critiquent souvent ces choix pédagogiques.

La programmation est perçue comme un jeu inédit et motivant entre l'homme (le programmeur) et la machine (l'ordinateur) : « *programmer [...] c'est une sorte de défi, de jeu* ». L'aspect inédit est affirmé : « *il faut prendre le raisonnement, il faut s'habituer à son fonctionnement* ». Enfin, les difficultés inhérentes à la matière sont énoncées : « *quand il faut programmer, c'est plus dur* ».

4.2. Classe 3 : les autres apprentissages

4.2.0. Vocabulaire spécifique :

Essentiel (55,36), simple (49,34), base (36,73), donnée (35,38), permettre (28,45), demander (27,47), stagiaire (27,3), méthode (27,3), modèle (26,24).

4.2.1. Description :

Cette classe aborde la partie interface de l'informatique : interface avec les utilisateurs, les clients et la programmation. Cette classe est portée par tous les acteurs. En mettant l'accent sur les **comportements** à valoriser pour des apprentissages efficaces, elle propose une vision périphérique à celle de la programmation : la capacité à aborder des « *systèmes industriels* », « *Un savoir être* » associé à « *un bagage, une culture générale, une capacité à rédiger* » et « *à documenter* ».

La position des interlocuteurs marque des différences d'expression. Les enseignants abordent les questions du lien de l'informatique avec le monde de l'entreprise (« *faire une application qui fonctionne bien, mais aussi savoir fournir la documentation qui va bien* »). Les étudiants sont sur un autre registre (« *la logique qu'on nous demande d'avoir, justement pour réaliser un projet* »). Les industriels revendiquent l'opérationnalité des étudiants (« *ce que j'attends de la part d'un stagiaire, c'est de faire une application qui fonctionne bien, mais aussi de savoir fournir la documentation qui va bien* »).

4.3. Classe 4 : les raisons

4.3.0. Vocabulaire spécifique :

Informat (40,36), fac (23,01), ingénieur (18,47), an (17,27), étude (17,1), plaisir (16,87), intéresser (15,64), professionnel (15,42)

4.3.1. Description :

Cette dernière classe terminale renvoie à un discours essentiellement tenu par des enseignants : ils y évoquent surtout les raisons de leur choix de l'informatique

en IUT (en employant des verbes au passé) ainsi que les spécificités de l'informatique (dans un discours au présent qui marque la permanence).

Les raisons du choix de ce métier d'enseignant en informatique à l'IUT sont déclinées de quatre manières : l'enseignement (« *l'enseignement était un choix, l'informatique était une attirance* »), l'informatique (« *C'est vrai que ça m'a paru très très logique l'informatique, et donc j'ai foncé là-dedans* »), le hasard (« *Après, pourquoi l'enseignement ? C'est un peu le hasard* »), ou enfin, par défaut de choix (« *J'ai eu quelques expériences professionnelles, notamment un stage en DESS, et bof, ça ne m'a pas donné envie d'aller travailler dans l'industrie* »).

La spécificité de l'enseignement de l'informatique à l'IUT est évoquée en le différenciant des autres formations en informatique. La différence porte essentiellement sur les volumes horaires mais aussi sur l'organisation des enseignants.

4.4. Les Analyses Factorielles de Correspondances

Trois facteurs extraient la totalité de l'inertie portée par la CHD. Le premier facteur est celui de **l'ouverture thématique** : d'un côté, des discours centrés sur la personne de l'interviewé (classe 4) de l'autre, des propos abordant ceux qui est « au-delà » de sa propre personne : les apprentissages des étudiants, les contenus liés à l'informatique (classes 3, 2 et 1).

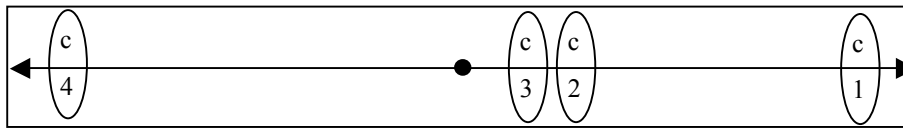


Figure 2. Projections des centres d'inertie des classes sur le Facteur 1 (F1)

Le second facteur est celui des **modes de discours sur l'informatique** : d'un côté, le sujet est abordé en prenant en compte les usagers (les raisons de leur choix : classe 4, leur position face à son apprentissage : classe 1), de l'autre, il n'est question que de contenus de cette discipline (l'enseignement de la programmation : classe 2, les autres enseignements : classe 3).

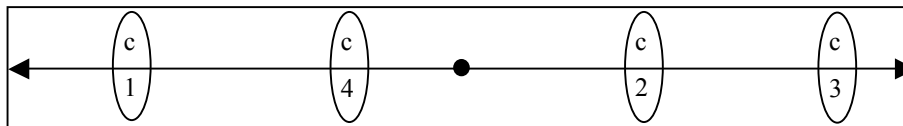


Figure 3. Projections des centres d'inertie des classes sur le Facteur 2 (F2)

Le troisième facteur met en exergue la **question des apprentissages de l'informatique** : d'un côté, les discours expriment des attitudes face aux enseignements (classe 2) de l'autre, il s'agit des comportements à rechercher pour

maximiser les apprentissages (classe 3) pour s'inscrire dans une optique professionnelle.

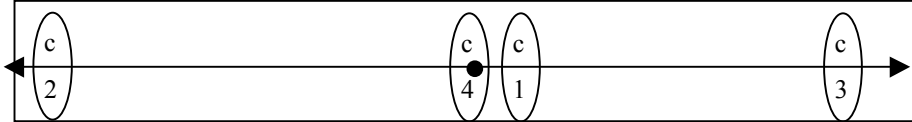


Figure 4. Projections des centres d'inertie des classes sur le Facteur 3 (F3)

4.5. Synthèse

Les trois plans factoriels synthétisent l'importance qualitative des discours des deux groupes. Du côté des enseignants, nous distinguons ce qui habituellement a fortement tendance à rester emmêlé quand la question de l'identité professionnelle est posée : le thème de mon expérience personnelle (facteur 1), un certain nombre de points de vue sur mon domaine d'activité (facteur 2) et l'énonciation de particularités de cette activité (facteur 3). Sur ce dernier facteur, notons l'opposition existante entre la dimension enseignement liée à des savoirs savants (Chevallard 1992) et la dimension industrielle liée à l'acquisition de compétences, qualifiées de savoir faire et savoir être. Du côté des étudiants, , comme dans la CHD, les discours sont plus ténus : le 1^{er} facteur ne les distingue pas significativement ; le second facteur oppose des discours où l'on parle d'eux (c1 à gauche) à d'autres où ils s'expriment eux-mêmes (c2 et c3) ; le 3^e facteur distingue clairement deux ordres d'expression qui leur sont propres, leurs avis généraux sur la discipline et son enseignement (c2) et leurs prises de position sur l'attente des enseignants à leur égard (c3).

5. Conclusion

La prise en compte des représentations sociales et professionnelles de l'enseignement de l'informatique permet de vérifier qu'il existe à la fois une capacité de tous les groupes concernés à se positionner sur le même thème tout en véhiculant leur propre mode de discours. Dans la plupart des classes, il est possible de distinguer les paroles des acteurs en fonction de leurs positions : ils ont des façons particulières d'aborder les mêmes thématiques en fonction de sa place à l'IUT. Ainsi, nous pouvons dire que les représentations sociales et professionnelles ne se recouvrent pas.

Les premières ébauches de questions soulevées par l'exploitation de ces données montrent que l'enseignement de l'informatique présente des spécificités qui peuvent être interrogées :

- Les enseignants et les étudiants évoquent des difficultés liées à l'apprentissage des concepts fondamentaux et des modes de raisonnement en informatique, comme le montre le second facteur : est-il possible d'opérationnaliser efficacement le « déclic » évoqué dans la classe 1 ?

- Quel rôle joue l'ordinateur, élément milieu didactique (Balacheff 2006) ?
- Les méthodes pédagogiques utilisées ne facilitent pas les apprentissages de la programmation (cf. classe 2) : en quoi les savoirs informatiques présentent-ils une complexité propre nécessitant des réponses didactiques pertinentes ?
- Les divers interlocuteurs partagent l'idée du caractère prescriptif des enseignements : il s'agit in fine pour tout titulaire du DUT d'être capable de mettre en œuvre des comportements parfaitement adaptés aux besoins des employeurs (cf. facteur 3). Jusqu'où l'enseignement de l'informatique peut-il prendre en charge la future employabilité des étudiants ?
- Quand il s'agit d'évoquer les raisons du choix de la discipline et ses spécificités, seul le discours tenu par les enseignants est significatif (cf. classe 4). Cela tient-il uniquement à l'existence probable d'un « effet outil » ?

Les premières ébauches de questions soulevées par l'exploitation de ces données nécessitent d'autres recherches tout autant pour renseigner davantage sur le domaine que pour mettre une nouvelle fois à l'épreuve les choix théoriques et méthodologiques retenus.

6. Bibliographie

- Abric, J-C. (1994). L'organisation interne des représentations sociales, système central et système périphérique. In C. Guimelli (Ed.), *Structure et transformation des représentations sociales*. Paris : Delachaux et Niestlé, 73-84
- Balacheff, P. (2006). Les EIAH à la lumière de la didactique. Grandbastien, M. Labat, JM. (Ed.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*. Cachan : Lavoisier, pp 47-68.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherche en Didactique des Mathématiques, Vol. 12*, n° 1, pp 73-112.
- Doise, W. (1986). Les représentations sociales, définition d'un concept. In Doise, W. Palmonari, A.. (Ed.), *L'étude des représentations sociales*. Paris : Delachaux et Niestlé, pp 81-94.
- Fincher, S. Petre M. (2004). *Computer Science Education Research*. London: Taylor & Francis Group plc.
- Flament, C. Rouquette, M-L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires*. Paris. Armand Colin.
- Moliner, P. (1993). Cinq questions à propos des représentations sociales. *Cahiers internationaux de psychologie sociale*, 20, pp 5-14.
- Piaser, A. (2000). La différence statutaire en actes : le cas des représentations professionnelles d'enseignants et d'inspecteurs à l'école élémentaire. *Les Dossiers des Sciences de l'Education*, Presses Universitaires du Mirail, 4, 57-70.
- Reinert, M. (1986). Un logiciel d'analyse lexicale : ALCESTE. *Cahiers de l'Analyse des données*, 4, 471-484.