

CHRISTIAN BAUDELLOT

## **Aimez-vous les maths ? Une analyse statistique de données textuelles**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 132, n° 2 (1991), p. 5-15

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1991\\_\\_132\\_2\\_5\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1991__132_2_5_0)

© Société de statistique de Paris, 1991, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

## COMMUNICATIONS

**AIMEZ-VOUS LES MATHS ?<sup>1</sup>****Une analyse statistique de données textuelles**

Christian BAUDELLOT  
*Professeur de Sciences Sociales  
 Ecole Normale Supérieure, Paris*

Les mathématiques jouent dans le système scolaire français un rôle décisif. Toujours dotées de coefficients importants à l'école primaire et au collège, elles se voient, au lycée, attribuer une fonction irréversible de sélection. Les bons en maths et en physique sont orientés en fin de Seconde vers les Premières S qui débouchent, à travers les terminales C et D, vers les Baccalauréats Scientifiques conduisant à la préparation aux grandes écoles et aux études médicales. Les moins bons sont orientés vers les sections littéraires ou économiques qui alimentent les universités de Droit, de Sciences Economiques et de Lettres.

Ainsi opérée sur la base des performances en mathématiques, cette sélection se révèle, à ses résultats, être aussi une sélection sociale et sexuelle. Les enfants d'origine sociale élevée et les garçons sont les principaux bénéficiaires de l'opération au détriment des enfants d'origine populaires et, à catégorie sociale égale, des filles.

Le sort ici réservé aux filles est paradoxal. Meilleures élèves que les garçons à l'école primaire et au collège, elle sont plus nombreuses à entrer au lycée : 55% de filles en seconde contre 45% de garçons, la différence s'expliquant par des abandons de scolarité et des orientations vers le technique court plus fréquents chez les garçons.

Meilleures élèves depuis le cours préparatoire, les filles devraient donc profiter de l'énergie accumulée pour passer en force le barrage réglementant l'accès aux voies de l'excellence. Il n'en est rien. De 55% en seconde la

---

1. Communication présentée par Christian Baudelot lors de la réunion mensuelle du 19 décembre 1990.

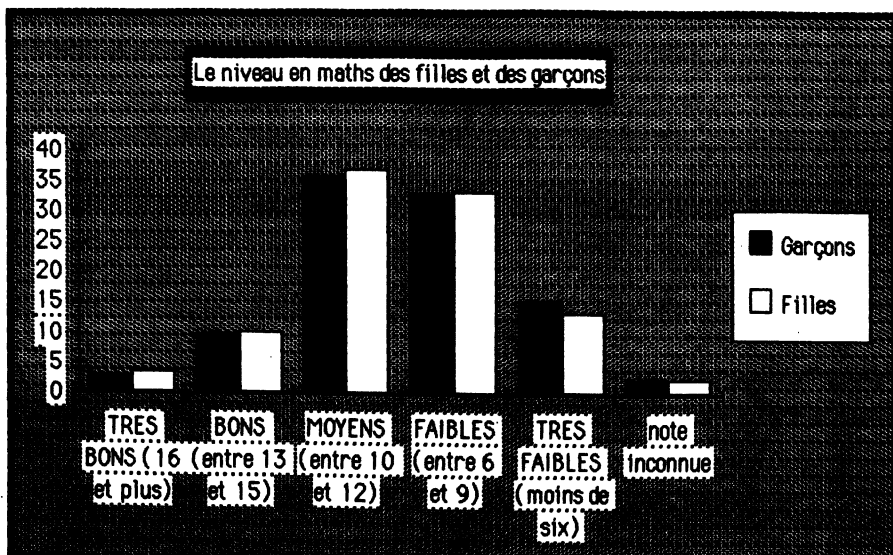
2. Je félicite et remercie les étudiants de Deug 2 puis de Licence du département de Sociologie de l'Université de Nantes pour la qualité de l'enquête qu'ils ont réalisée dans le cadre de leurs travaux dirigés. Je suis reconnaissant à Laurence Haeusler du CISIA pour sa patience et la pertinence de ses conseils techniques. J'exprime ma gratitude à mes collègues et aux normaliennes de l'atelier Grands Outils et, tout particulièrement à Sylvie Laurent, pour le caractère stimulant de leur écoute et de leurs remarques.

proportion de filles tombe à 45% en Première S, 34% en Terminale C, 14% dans les classes préparatoires aux grands concours scientifiques : polytechnique et normale sup.

D'où la question : sont-ce les filles qui n'aiment pas les maths ou les maths qui n'aiment pas les filles ? Nous avons réalisé, pour y voir plus clair, une enquête par questionnaires auprès d'un millier d'élèves de Seconde, palier scolaire stratégique à l'issue duquel se décide l'orientation vers les filières scientifiques.

La rigueur de la sélection qui frappe les filles ne saurait se réduire à une question de niveau. Les notes obtenues à l'issue du premier trimestre par les filles et les garçons n'enregistrent aucune différence notable. Les filles seraient même légèrement meilleures que les garçons, en tout cas moins nombreuses à être mauvaises.

Les écarts sont ailleurs. Dans le degré de confiance en soi, dans l'esprit de compétition, dans l'assurance, dans l'intériorisation de normes de comportement, qui se traduisent par des degrés inégaux d'engagement et d'investissement dans l'apprentissage des maths. Même faibles, les garçons sont plus nombreux que les filles à s'estimer bons en maths ; même faibles, ils envisagent de passer un bac C ; même faibles, ils estiment que leur niveau les autorise à s'engager dans une carrière professionnelle où la sélection s'opère par les maths. Même faibles, les garçons sont plus nombreux que les filles à déclarer qu'ils aiment les maths.



Source : Enquête **Les filles et les Maths**, Département de Sociologie de l'Université de Nantes, 1990.

De fait, les maths représentent pour les garçons un enjeu scolaire et professionnel capital puisqu'elles ouvrent aujourd'hui l'accès aux métiers

prométhéens de l'avoir, du savoir et du pouvoir. Pour un homme, hors des maths, point de salut et la compétition est rude. Il en va tout autrement pour les filles qui adhèrent encore largement aux modèles les plus traditionnels des vocations professionnelles féminines : relations, communication, c'est-à-dire les fonctions professionnalisées des rôles domestiques : soigner, éduquer, intégrer.

Ce n'est donc pas parce qu'elles seraient plus faibles en maths que les filles se détourneraient des filières scientifiques ; leur prise de distance s'expliquerait davantage par le refus de s'engager, par le biais des filières scientifiques et donc des maths, dans des carrières masculines et hautement compétitives. Telle était l'une de nos hypothèses que l'enquête a en grande partie vérifiée.

Le questionnaire comportait une question ouverte qui suivait immédiatement une question fermée. En voici les libellés :

*Quels sont, parmi les sentiments suivants celui dont tu te sens le plus proche ?*

1. *Je déteste les maths*
2. *J'aime peu les maths*
3. *J'aime bien les maths*
4. *J'adore les maths*

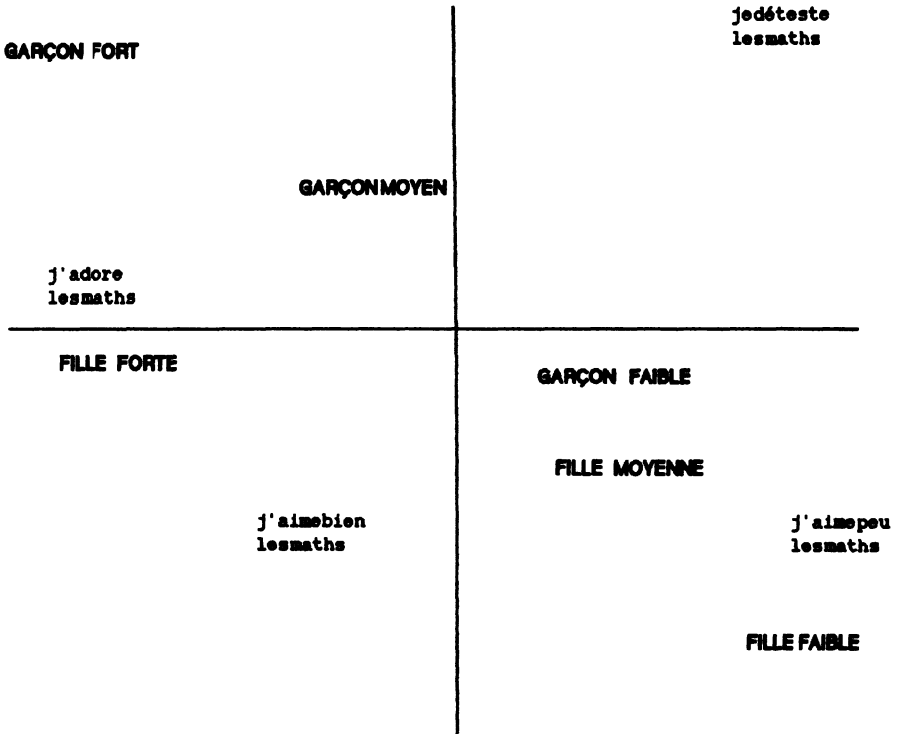
*Pourquoi ? Peux-tu indiquer dans les lignes qui suivent les principales raisons pour lesquelles tu aimes ou tu n'aimes pas les maths ? Essaie en particulier de préciser les aspects de cette discipline qui te plaisent ou te déplaisent le plus.*

A en juger par le taux de réponse élevé et l'abondance des commentaires, la question a intéressé les élèves : ils y ont répondu avec assez de sincérité et de spontanéité pour que le matériel ainsi recueilli puisse être tenu pour significatif.

Nous avons d'abord soumis l'ensemble des réponses aux questions fermées à une analyse des correspondances : les quatre modalités proposées ont été croisées notamment avec les caractéristiques de sexe et de niveau des individus, ce qui donnait six catégories : garçons forts, filles fortes, garçons moyens, filles moyennes, garçons faibles et filles faibles. Les projections de ces modalités et de ces individus dans chaque plan principal ont été représentées sur un même graphique auquel peuvent être confrontées les projections sur le plan principal de l'analyse factorielle des formes graphiques figurant dans les réponses à la question ouverte.

L'espace défini par ces variables s'organise de façon cohérente autour des grandes hypothèses de l'enquête. Le premier axe est un axe de niveau et le second, un axe de sexe. A l'ouest, les forts en maths, à l'est, les plus faibles. Au nord, les garçons, au sud, les filles. Les différences marquées des filles et des garçons en matière d'investissement et de goût pour les maths expliquent la structure légèrement dissymétrique de l'espace ainsi construit. Les niveaux des filles et des garçons sont légèrement décalés les uns par rapport aux autres. C'est parce que l'incidence du niveau n'exerce pas le même effet sur

les comportement et les opinions des filles et des garçons. C'est ainsi par exemple que les garçons faibles expriment des opinions voisines de celles des filles moyennes.

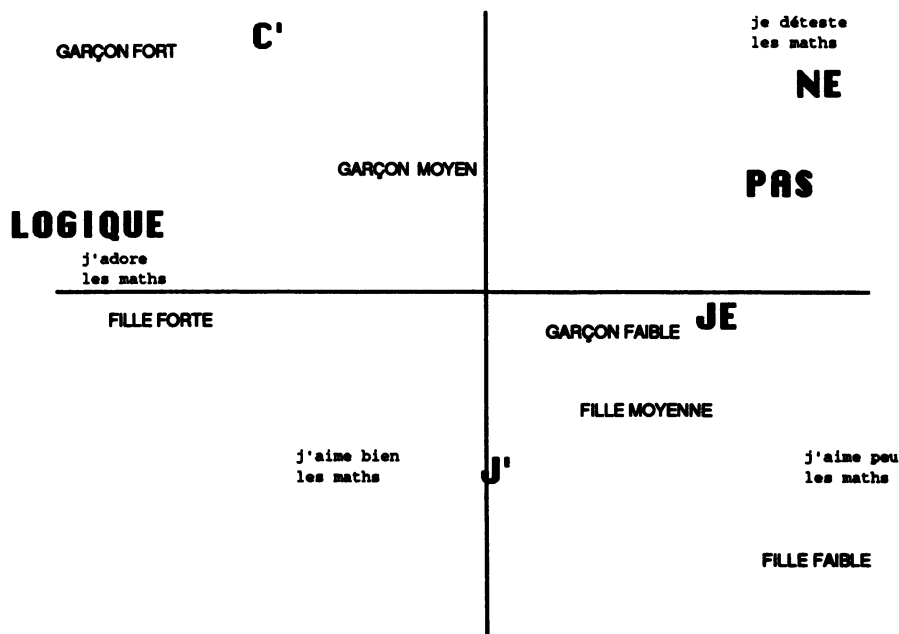


Nous avons ensuite procédé à une analyse factorielle croisant les individus et les formes graphiques figurant dans le corpus des réponses à la question ouverte (proc Aspar de Spad T). La projection des variables numériques précédentes en variables illustratives confirme la disposition antérieure de l'espace. Il s'agit bien d'une structure robuste dont la configuration demeure stable lorsque sont introduites les données textuelles et que varient les seuils de fréquence ou la longueur des mots retenus.

Une fois précisée et confirmée la signification sociologique de l'espace défini par l'analyse factorielle des formes graphiques, il reste à examiner la façon dont se distribuent, dans cet espace qu'elles ont ainsi construit, les différentes formes graphiques (les mots) utilisées par les élèves dans leurs réponses.

Les axes 1 et 2 s'organisent tous les deux à partir de formes graphiques dotées de fortes contributions.

Au pôle ouest de l'axe 1, celui du niveau, le mot **LOGIQUE** s'oppose avec netteté aux **JE, NE, PAS** du pôle est. Au sud de l'axe 2 (celui du sexe), **J'** affronte **C'** son homologue nordiste.



Autour de la forme **LOGIQUE**, et dotés de contributions significatives, figurent les substantifs **REFLEXION, ESPRIT, ASPECT, RIGUEUR, RECHERCHE, RAISONNEMENT, SOLUTION** et les verbes **DEVELOPPE, DEMONSTRER, RAISONNER, CHERCHER, TROUVER, DEMANDE**. De l'autre côté, associés aux **JE, NE, PAS**, on trouve les verbes **COMPRENDS, REUSSIS, VOIS, INTERESSE** et les substantifs **RESULTATS, NOTES, FORMULES, COURS, PROFS**.

Les deux pôles de l'axe nord-sud associent respectivement **EST** et **INTERRESSANT(E)** au **C'** du nord masculin et **AIME, ADORE, PROBLEMES, ALGEBRE, DEMONSTRATION, CHIFFRES** au **J'** du sud féminin.

#### LES MATHS OU MOI

Les deux couples d'opposition (forts-faibles, garçons-filles) semblent être régis par un principe commun. À l'ouest comme au nord – du côté des forts comme de celui des garçons – le vocabulaire de l'objectivité et de la distanciation : on décline, chez les forts, le vocabulaire austère des propriétés intellectuelles que réclament et développent les mathématiques : la logique, la rigueur, la réflexion, le raisonnement ; on décrit les opérations mentales requises : démontrer, raisonner, chercher, trouver. Garçons ou filles, les forts

reprennent à leur compte le lexique officiel de la discipline. Ce lexique s'impose à eux comme une réalité naturelle qui leur dicte, de l'extérieur, la conduite à tenir comme un impératif catégorique. A l'élève de s'adapter : « **il faut** de la logique », « **il faut** constamment démontrer », « **il faut** avoir l'esprit de synthèse », « **il faut** tout démontrer », « **il faut** résoudre et appliquer »...

Chez les garçons – et davantage chez les forts que chez les faibles –, on laisse peu parler son moi ; on s'attache moins à faire état du rapport subjectif que l'on peut entretenir avec la discipline qu'à caractériser en soi et sur un mode objectif les propriétés intrinsèques des mathématiques. On exprime par là une certaine distance entre son moi et cette matière. « Les maths, **c'est**. » : « **c'est** une matière précise et logique », « **c'est** une matière qui fait appel à la logique », « **c'est** une matière importante », **c'est** la matière qui demande le plus à réfléchir », « **c'est** théorique », « **c'est** dur », « **c'est** intéressant », « **c'est** amusant », « **c'est** abstrait », « **c'est** ennuyant », « **c'est** compliqué », « **c'est** bête de démontrer qu'un rond est un rond », « **c'est** difficile », « **c'est** une matière peu réaliste ».

Beaucoup plus subjective est la relation des faibles et des filles à la discipline. Le trio « je-ne-pas » des faibles et le « j » du pôle féminin indiquent bien qu'ici et là on se trouve personnellement impliqué dans l'affaire, non seulement sur un mode intellectuel (« je ne comprends pas ») ou scolaire (« je ne réussis pas ») mais aussi affectif (« j'aime », « j'adore », « je n'aime pas ») et même essentiel (« je suis nul »).

Le « je suis » remplace en effet ici le constat objectif du « c'est » : « je suis faible », « je suis bloqué », « je suis nul », « je suis intéressé », « je suis moyen », « je suis à l'aise », « je suis mal à l'aise », « je suis totalement illogique », « je suis nulle », « je suis trop étourdie », « je suis peu motivée », « je suis perdu », « je suis assez douée », « je suis meilleure ».

Ce ne sont plus les propriétés de la discipline mathématique qu'on met en avant mais ses propres qualités ou insuffisances, ses dons ou ses propres déficits. Les difficultés rencontrées dans l'apprentissage des maths ne sont pas attribuées aux propriétés intrinsèques de la matière (« c'est dur », « c'est difficile ») mais aux propres qualités de l'élève (« je ne comprends pas », « je suis faible, « je suis nul {le} »...) C'est davantage une question d'essence.

Les filles et les faibles ne sont pas les seuls à exprimer leur subjectivité et à parler à la première personne ; le libellé même de la question y invitait fortement. Mais la façon de l'exprimer varie selon le sexe et le niveau, comme l'attestent les places différentes occupées dans l'espace par les pronoms personnes (JE, J', M' ME, MOI) et les adjectifs possessifs (mon, ma, mes).

Ne revenons pas sur les places du JE et du J'. Ces pronoms-sujets constituent l'un et l'autre respectivement le pôle faible de l'axe de niveau et le pôle féminin de l'axe de sexe. Les places symétriquement occupées par les deux formes du pronom possessif « m' » et « me » méritent qu'on les commente.

« M' » et du côté des faibles et des garçons. (« la géométrie ne s'attire pas », « les maths ne m'intéressent pas, « les professeurs m'énervent », « je ne

peux bien m'en tirer », « les maths ne m'apportent aucune satisfaction », « m'a fait perdre ma confiance en moi », « m'ennuie », « ne m'apporte rien », « m'a découragé », « ne m'apporte rien »).

« Me » et « moi », par contre, sont du côté des forts et des garçons. (Les « les maths me plaisent », « me passionnent », « je me débrouille », « je me sens à l'aise », l'emportent ici nettement sur les « me déplaisent » ou « me dégoûtent ». Moi : « C'est pour moi une matière illogique », « d'après moi », « un plaisir pour moi ».

Dans l'un et l'autre cas, ce sont les maths qui constituent le sujet de la phrase et le moi ne joue que le rôle d'un complément. Mais dans un cas (« moi » et « me »), c'est un sujet heureux et dans l'autre (« m ») un sujet malheureux.

Dans le même ordre d'idées, les adjectifs possessifs « mon », « ma », « mes » relèvent du secteur Est, celui des faibles : « mon avenir », « mon cas », « mon prof », « mon métier », « ma vie », « ma créativité », « mes notes », « mes résultats », « mes efforts ».

La différence est donc grande entre le rapport des bons et des mauvais, des garçons et des filles aux mathématiques. De la raison d'un côté, du sentiment de l'autre. De la distance ici et là de l'implication personnelle. La réussite incite à la distance mais non l'échec.

Le style d'argumentation varie également de façon significative : au « parce que c'est (logique, rigoureux...) des forts s'oppose le « car je (trouve, pense, ne comprends pas, n'aime pas, n'y arrive pas, déteste) » des filles moyennes et faibles. Auquel fait écho, chez les garçons faibles le « maths pour » (« j'aime ou n'aime pas les maths, pour leur logique, pour différentes raisons... »).

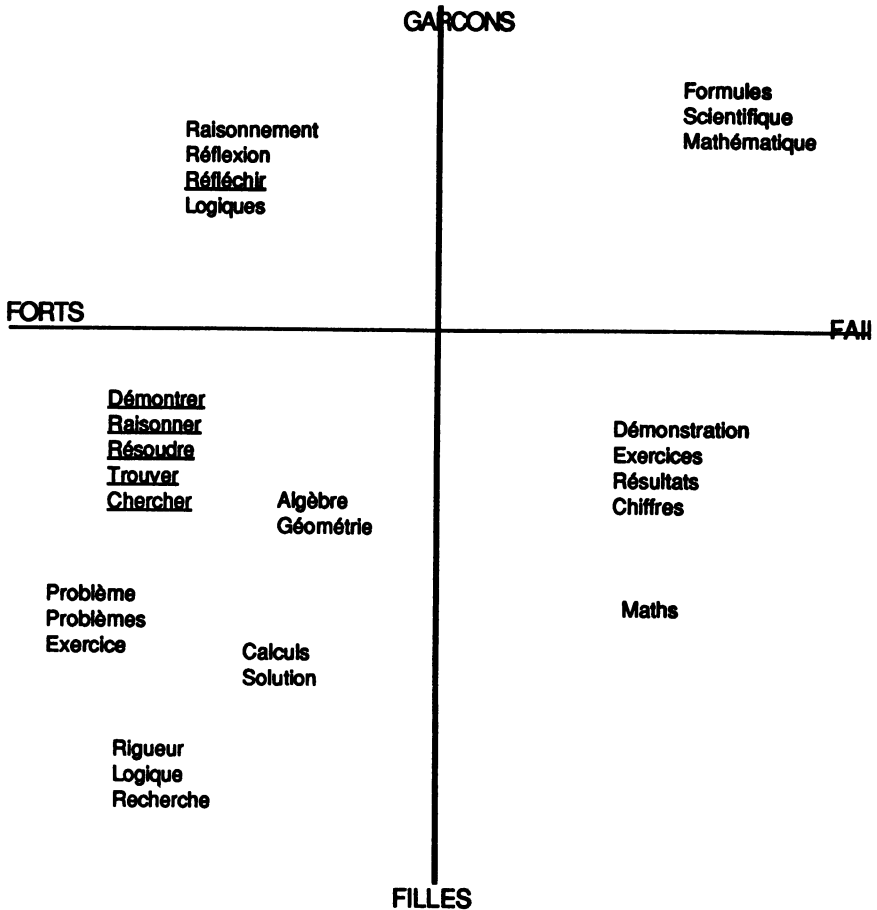
#### LE VOCABULAIRE TECHNIQUE

Instructive est la façon dont se répartit dans l'espace le vocabulaire technique propre ou associé à la discipline. Nous l'avons réparti en quatre blocs, selon le quartier de l'espace où se trouvaient les formes graphiques.

Plus le niveau monte et plus le vocabulaire s'enrichit, se précise et se diversifie. Le degré de compétence va de pair avec le pouvoir de discrimination. La diversification du lexique renvoie à une maîtrise de la discipline. On ne parle pas des maths de façon indifférenciée, mais de l'algèbre ou de la géométrie. On distingue problèmes et exercices. On emploie des verbes, signe que le rapport à la discipline est actif. On parle de solution et non de résultats forme vulgaire et basement intéressée qui confond résultats scientifiques et résultats scolaires. On circule ici dans l'univers éthéré de la mathématique pure. Il s'agit plus d'une discipline scientifique que d'une matière scolaire.

Chez les faibles, le vocabulaire est à la fois plus pauvre et moins précis ; on ne fait pas le détail : on parle des maths, des mathématiques, des chiffres et des formules. Et rarement de façon positive : « mais je n'arrive pas à retenir les formules », « il nous faut juste apprendre des formules (idiotes) », « je ne





vois pas en quoi cela nous sert d'apprendre des formules », « on a l'impression d'être seulement des machines qui appliquent des formules ». « Je n'aime pas l'algèbre en particulier car il y a trop de formules dans lesquelles je mélange », « Ça va, sauf au niveau des formules », « comme certaines formules à retenir et qui ne nous serviront strictement à rien. »

D'une manière générale, les filles semblent disposer d'un vocabulaire plus riche que les garçons.

Loin de célébrer les vertus en soi de la discipline (rigueur, logique, démonstration), les plus faibles n'en retiennent, la plupart de temps pour les dénoncer ou les regretter, que les aspects scolaires. Les notes, d'abord : bien que plusieurs élèves fassent état avec satisfaction de leurs bonnes notes, la forme « notes » est située tout à l'est de l'axe 1, du côté des plus faibles. (« lorsque je crois avoir compris, les notes le contestent », « j'ai des notes lamentables », « malgré le travail fourni les notes sont basses », « je n'ai pas de très bonnes

notes », « mes notes sont plutôt basses ». Il en va de même du mot « résultats » le plus souvent associé aux adjectifs « mauvais », « médiocres », « moyens », « décevants », « pas très bons », ou qui « ne suivent pas », « pourraient être meilleurs ».

Les élèves bons en maths entretiennent un rapport assez familier avec la discipline pour l'aimer ou l'apprécier pour ses propriétés internes. Incapables d'entrer vraiment dans la partie, les élèves les plus faibles demeurent au dehors ; ils ne perçoivent les maths qu'au travers de l'environnement social et scolaire qui l'entoure : les notes, les résultats, les cours, les exercices, les devoirs et les professeurs qui sont considérés comme responsables des difficultés rencontrées : « Cela dépend des professeurs qui ne sont pas compétents », « ce sont souvent les professeurs de maths qui m'énervent », « ça dépend des professeurs », « le langage employé par les professeurs ne me convient pas », « trop de problèmes avec les professeurs pour pouvoir nous accrocher ». Les « profs » ne sont guère mieux appréciés que les professeurs. Ils figurent aussi dans le quart nord-est, ceux des garçons faibles en maths. Certains leur rendent hommage (« j'aime les maths grâce à mes profs », « j'ai eu des profs intéressants »), mais la tonalité dominante demeure franchement négative (« les profs de maths vivent trop dans leur univers », « car mes profs de collège me terrorisaient », « de mauvais profs qui ne m'ont donné aucune possibilité », « les profs que j'ai eus ne sont jamais terribles », « j'ai toujours été terrorisée par mes profs de maths », « de plus les profs de maths sont trop sectaires, trop droits », « trop de changements de profs cette année », « le prof va trop vite », « le prof est pas intéressant », « le prof est énervant »).

La position des « professeurs » et des « profs » dans l'hémisphère masculine et leur rôle d'accusés traduit aussi le fait qu'il est plus rare chez les garçons de se déclarer personnellement responsable de son échec en maths ou même de proclamer ouvertement son aversion pour cette discipline. La position occupée dans l'espace par les garçons faibles – plus proche des filles moyennes que des filles faibles – en était déjà un indice. Répondant à la question fermée, les garçons sont relativement moins nombreux (34%) que les filles (47%) à déclarer détester ou aimer peu les maths. Mieux, 47% des garçons faibles affirment encore adorer ou aimer bien les maths contre seulement 34% chez les filles faibles.

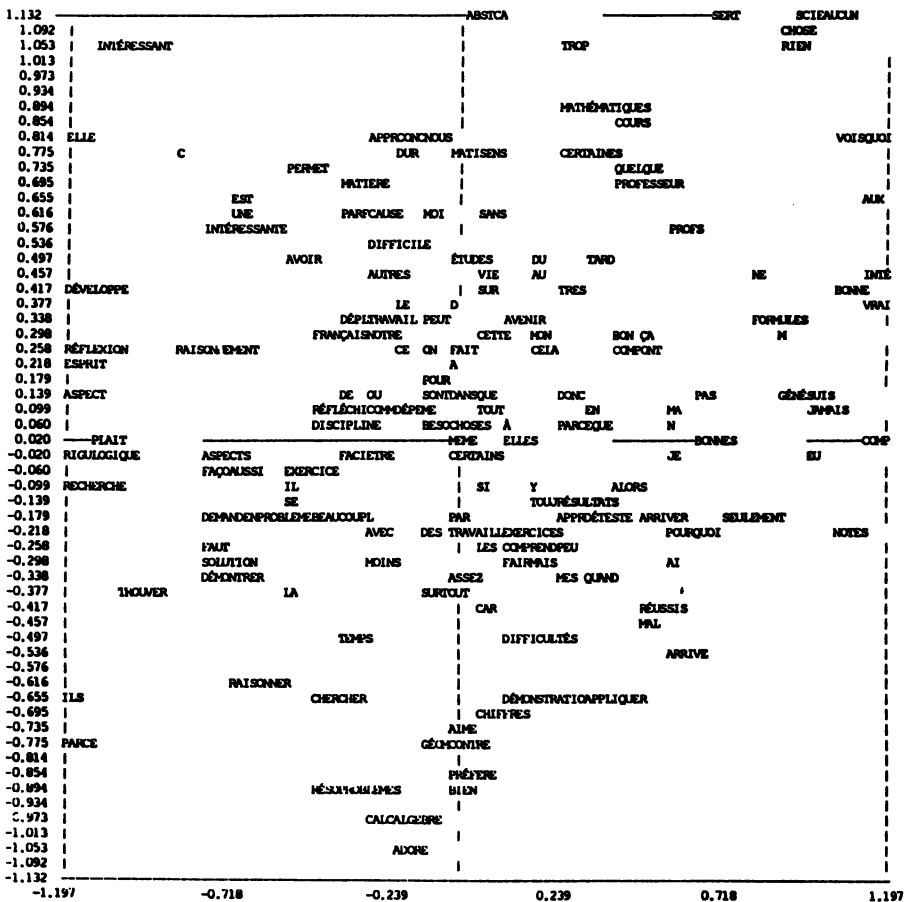
L'enjeu social représenté par les maths est donc beaucoup plus élevé pour les garçons que pour les filles. De là qu'ils s'avouent moins facilement faibles en maths et surtout qu'ils déclarent moins volontiers ne pas aimer les maths même lorsque les difficultés qu'ils y rencontrent transforment cette relation en un calvaire. D'où la fréquence légèrement supérieure chez les garçons du « j'aime bien les maths mais je suis nul », forme suprême de l'intériorisation de la norme : « tu dois apprécier les maths, mon fils, même si tu n'y comprends rien ».

(« J'aime bien les maths mais je ne suis pas bon », « j'aime bien les maths car cela fait appel à la logique et cela permet aux progrès scientifiques d'être plus rapides. Cependant je n'obtiens pas les résultats que j'aimerais avoir »).

dans cette matière et ce manque de résultats ne me motive pas », « j'aime bien les maths mais j'ai malheureusement des difficultés dans cette matière car je manque de concentration », « j'aime bien les maths car il y a toujours un moyen différent d'arriver à la solution, mais seulement devant une feuille je n'arrive pas à me concentrer et à réfléchir logiquement », « j'aime bien les maths mais j'ai malheureusement des difficultés dans cette matière car je manque de concentration », « je suis nul (il n'y a pas d'autres mots) bien que je trouve cela intéressant », « j'aime bien les maths mais avec le professeur que j'ai, je ne suis pas encouragé dans cette matière », « j'aime bien les maths mais je ne comprends pas toujours ».

Il s'agit là d'un premier débroussaillage qui gagnerait à être complété et systématisé. Nous comptons fort sur la discussion pour discuter les résultats obtenus et ouvrir des pistes nouvelles. D'avance, merci...

*Analyse factorielle des individus et des termes*



*Projection des variables numériques  
en variables illustratives sur l'espace  
individus + termes*

