

Pôles d'excellence et réseau de collaboration dans les sciences en Suisse (1999 et 2004): Une analyse réticulaire

Eric Widmer et René Levy
En collaboration avec Francesco Giudici

Juin 2005

Ne pas citer sans l'autorisation de l'auteur

Correspondance à adresser à :

Eric D. Widmer
Dpt of sociology
University of Geneva
102 Bd Carl Vogt
1211 Geneva
Switzerland

eric.widmer@unige.ch

<u>Pôles d'excellence et réseau de collaboration dans les sciences en Suisse (1999 et 2004): Une analyse réticulaire</u>	<u>1</u>
<u>I. Introduction</u>	<u>1</u>
<u>II. Méthodologie</u>	<u>4</u>
<u>2.1 Données</u>	<u>4</u>
<u>2.2 Indicateurs de succès</u>	<u>6</u>
<u>2.3 Réseaux d'affiliation</u>	<u>6</u>
<u>2.4 Mesures de centralité</u>	<u>8</u>
<u>2.5 Autres variables considérées</u>	<u>9</u>
<u>III. Esquisses et requêtes de 1999</u>	<u>11</u>
<u>3.1 Le réseau d'esquisses (1999)</u>	<u>11</u>
<u>3.2 Le réseau d'individus (1999)</u>	<u>18</u>
<u>3.3 Les caractéristiques individuelles (1999)</u>	<u>26</u>
<u>3.4 Centre et périphérie (1999)</u>	<u>34</u>
	<u>35</u>
<u>3.5 Les facteurs de succès (1999)</u>	<u>38</u>
<u>3.6 Les insertions multiples (1999)</u>	<u>41</u>
<u>3.7 Résumé</u>	<u>41</u>
<u>IV. Esquisses et requêtes de 2004</u>	<u>43</u>
<u>4.1 Le réseau d'esquisses (2004)</u>	<u>43</u>
<u>4.2 Le réseau d'individus (2004)</u>	<u>51</u>
<u>4.3 Les caractéristiques individuelles (2004)</u>	<u>58</u>
<u>4.4 Centre et périphérie (2004)</u>	<u>63</u>
<u>4.5 Les facteurs de succès (2004)</u>	<u>66</u>
<u>4.6 Les insertions multiples (2004)</u>	<u>69</u>
<u>4.7 Résumé</u>	<u>70</u>
<u>V. Conclusion</u>	<u>71</u>
<u>VI. Annexes</u>	<u>75</u>
<u>Annexe 6.1 : Bases de données relationnelles (synopsis)</u>	<u>75</u>
<u>Annexe 6.2 Numéro de référence et titre des esquisses (1999)</u>	<u>76</u>
<u>Annexe 6.3 Numéro de référence et titre des esquisses (2004)</u>	<u>78</u>
<u>Annexe 6.4 Distribution selon la discipline de formation (catégorisation FN). Esquisses de 1999 (%)</u>	<u>80</u>
<u>Annexe 6.5 : Distribution des individus selon la discipline de formation (catégorisation FN). Esquisses de 2004 (%)</u>	<u>81</u>
<u>VII. Références</u>	<u>82</u>

I. Introduction

On a souvent fait l'hypothèse que les individus, entreprises ou institutions bien connectés, centraux du point de vue des collaborations, produisent des résultats supérieurs, en terme de rentabilité et de qualité, que les entités marginales, voire isolées dans la structure d'un champs d'activité. C'est ce que l'on aborde généralement par le concept de capital social (Bourdieu, 1980 ; Burt, 1995 et 2001 ; Coleman, 1988). Qu'en est-il dans les sciences en Suisse, et en particulier dans les sciences humaines et sociales? A la suite des résultats de la première évaluation de projets de pôles de recherche nationaux (1999¹), la presse, voire certaines autorités politiques, ont souligné l'individualisme des chercheurs en sciences sociales et leur incapacité à travailler en réseaux, pour expliquer l'exclusion des projets étiquetés « sciences sociales et humaines » du financement. Plusieurs chercheurs issus des sciences sociales et humaines ont vivement réagi à ces affirmations, par des lettres ouvertes et diverses prises de position.

Les appels d'offres pour les deux premières séries de PRN (1999 et 2004) créent une situation unique pour évaluer les caractéristiques structurelles et relationnelles des collaborations scientifiques en Suisse. On peut, par leur entremise, chercher à cerner les facteurs sociologiques associés au succès dans la course aux pôles.

En nous basant sur les esquisses et, dans une moindre mesure, sur les *full proposals* ou requêtes,² de la mise au concours des pôles nationaux de recherche de 1999 et 2004, nous entendons d'abord nous pencher sur la question de la spécificité des sciences sociales et humaines quant aux collaborations qu'elles ont mises en place. La différence postulée par certains medias, lors de la première vague de pôles, entre les sciences sociales et humaines d'un côté, et les sciences exactes³ de l'autre, est-elle vérifiée empiriquement? En d'autres termes, les sciences sociales et humaines ont-elles bien donné lieu, comme on l'a affirmé à la publication des résultats du concours de 1999, à moins de collaborations et plus d'individualisme que les autres? Sont-elles déconnectées des autres sciences, cantonnées dans une sorte de ghetto scientifique ? Sont-elles effectivement moins capables de structurer des collaborations d'une certaine ampleur, ce qui expliquerait leur sous-représentation dans les projets financés lors de la première mise au concours, lorsqu'elles ont été en compétition directe avec les sciences exactes? Nous évaluerons les collaborations scientifiques qui se sont mises en place lors des deux mises au concours de PNR, de 1999, ouverte à toutes les sciences, et de 2004, limitée aux sciences sociales et humaines. Il

¹ La durée effective des procédures d'appel et de sélection a dépassé une année; nous identifions cependant les deux procédures par leur année principale pour simplifier la lecture.

² Par la suite, nous utiliserons systématiquement la terminologie française en distinguant esquisse et requête (full proposal).

³ Par convention, nous parlerons de sciences "exactes" pour faire référence aux disciplines associées aux Divisions II et III du FN et de sciences « humaines et sociales » pour faire référence aux disciplines associées à la Division I. Voir annexe 6.4 pour une liste sommaire des disciplines.

s'agira ainsi de répondre de manière informée aux critiques portant sur la manière de travailler des sciences sociales et humaines.

En premier lieu, on entend vérifier l'hypothèse soutenant que les caractéristiques structurelles des esquisses ou requêtes sont associées à leur succès. Comment peut-on caractériser les projets ayant connu le succès ? Plutôt mono- ou multidisciplinaires, linguistiquement composites ou homogènes, féminins ou masculins, constitués par des professeurs avancés dans la carrière ou plutôt des chercheurs de la relève, etc. ? Nous entendons donc faire une analyse de l'impact des caractéristiques internes à chaque projet, en relation avec les disciplines lui étant associées.

Qu'en est-il ensuite des individus ? Des variables tels que la réputation institutionnelle, le degré d'implication dans les esquisses⁴, le sexe, l'âge ou le statut professionnel, de même que la position de l'individu dans le réseau, ont-elles un pouvoir prédictif en matière de financement ? Quelles sont les meilleures stratégies, du point de vue des individus ? Limiter le nombre d'esquisses auxquelles ils participent, ou au contraire multiplier les insertions ? Le nombre de projets FN obtenus par le passé compte-t-il pour quelque chose ? Hommes et femmes ont-ils les mêmes chances de financement, etc. ? Si la perspective précédente se centre sur les caractéristiques des esquisses et, dans une moindre mesure, des requêtes, cette seconde perspective se centre sur les individus. Les deux perspectives sont certes liées mais ne se confondent pas totalement.

Les deux mises au concours permettent de répondre à des questions différentes mais complémentaires. Celle de 1999 autorise à comparer les esquisses et chercheurs des sciences exactes avec les esquisses et chercheurs des sciences sociales et humaines. Les seconds se distinguent-ils, par leurs caractéristiques structurelles ou leur positionnement dans le réseau, des premiers ? Ces différences éventuelles sont-elles à même de rendre compte des différences de financement entre sciences exactes et sciences sociales et humaines ? La mise au concours de 2004, réservée aux sciences humaines et sociales, permet de distinguer, à l'intérieur de ces sciences, le positionnement et les caractéristiques des esquisses et individus selon leur discipline, et l'impact qu'ont eu ces dimensions sur le succès.

Le présent rapport, en conformité avec le mandat du FN, se centre sur les effets de positionnement et de structuration des réseaux de collaboration sur le succès obtenu dans le processus de sélection mis en place par le FN et le DFI. Nous n'évaluerons donc absolument pas la qualité scientifique des projets. Non pas parce que nous pensons qu'il s'agit là d'une dimension marginale par rapport aux effets des réseaux, mais simplement parce que la question n'est pas de notre compétence, qu'elle sort du mandat accordé par le FN et qu'elle sort également des

⁴ Ces deux dimensions sont définies plus bas.

questions propres à la sociologie des sciences. Mentionnons toutefois que les esquisses ainsi que les requêtes ont été évaluées de manière approfondie par des experts internationaux, mandatés par le FNS, et que cette évaluation figurera dans nos analyses comme une variable centrale.

II. Méthodologie

Ce chapitre décrit succinctement la collecte des informations et la constitution des bases de données, ainsi que la méthodologie des réseaux privilégiée et la construction des variables individuelles.

2.1 Données

Plusieurs bases de données relationnelles ont été créées qui permettent de gérer de manière souple et efficace les informations récoltées à partir des esquisses et requêtes, qui ont été systématiquement dépouillées, pour être ensuite associées aux résultats du processus de sélection. On a stocké les informations en cinq bases de données différentes:

Esquisses

Individus

Projets individuels

Etablissements (Université, HES, entreprise,...)

Unités (Instituts ou facultés, séparation interne à l'établissement).

Dans la base « *Esquisses* » on a listé toutes les esquisses proposées en 1999 et en 2004. On y retrouve le titre de l'esquisse, l'établissement prévu comme « leading house » et l'unité organisationnelle concernée (souvent l'institut d'appartenance de l'individu mentionné comme directeur potentiel dans l'esquisse), les informations concernant le financement pour l'esquisse, et pour l'éventuelle requête associée (budget demandé au FN et budget obtenu d'autres sources) ; le nombre des projets individuels dans l'esquisse; la note que les experts ont donné à l'esquisse ("A", "B" ou "C"); la décision du FN de transmettre la requête aux autorités politiques ou non ; le fait que la requête ait été finalement financée ou pas (décision politique) ; toutes les disciplines recensées dans l'esquisse. Les annexes 2 et 3 présentent la liste des titres de toutes les esquisses de NCCR.

La base « *Individus* » regroupe tous les individus mentionnés comme directeur, co-directeur, chef de projet ou partenaire dans l'esquisse. On dispose en théorie de leur nom et prénom, leur sexe, leur nationalité, leur année de naissance, l'année et le lieu d'obtention du doctorat, leur catégorie professionnelle (professeur, corps

intermédiaire, etc.), leur discipline d'affiliation, leur unité et établissement d'appartenance (éventuellement plusieurs). Néanmoins, ces variables comprennent de nombreuses données manquantes, tenant au fait que les informations présentes dans les esquisses et requêtes sont très inégalement détaillées.

On a aussi décompté, en partant de la base des projets financés disponible sur le site web du Fonds national, tous les projets auxquels les individus ont participé dans le passé, soit comme requérants responsables, soit comme co-requérants. Nous considérons cette mesure comme un indicateur du capital de reconnaissance scientifique détenu par les individus. De plus, on a intégré dans cette base les numéros de toutes les esquisses dans lesquelles l'individu apparaît, ainsi que leur position dans l'organigramme de l'esquisse (directeur, vice directeur, projet leader ou partenaire), et le numéro de référence du (des) projet(s) individuel(s) auxquels il a participé.

La base « *Projets* » inclut tous les projets individuels des esquisses de 1999 et de 2004. On y trouve le titre de chaque projet, le numéro de référence de l'individu chef de projet, le numéro de référence du pôle dans lequel s'inscrit le projet et le titre abrégé en 8 caractères.

La base « *Etablissements* » regroupe universités, hautes écoles, entreprises, instituts autonomes et toute autre institution qui a soumis une esquisse, ou dans laquelle travaillent des personnes concernées par plusieurs esquisses. On y trouve le nom de l'établissement, son lieu, son statut (université, EPF, haute école, entreprise, institut autonome, autre), ainsi que la région linguistique⁵.

La base « *Unités* » regroupe toutes les unités de travail des individus (n=635). On connaît le nom de l'unité, le numéro de référence de l'établissement hôte, l'adresse et la région linguistique (suisse alémanique, suisse française, suisse italienne, étranger).

Toutes ces bases sont reliées entre elles par des identificateurs. On peut ainsi savoir, par exemple, à quelles esquisses chaque individu participe et relier l'identificateur individuel avec la note obtenue par l'esquisse. Il en va de même pour les caractéristiques des projets constituant chaque esquisse, et des établissements. Grâce à une série de scripts écrits en *Perl*, une grande modularité dans la constitution des bases de données spécifiques est réalisée. L'annexe 1 présente les principales de ces bases, utilisées pour produire les résultats qui suivent.

L'essentiel de ce rapport est fondé sur la mise en relation de la base « individus » avec la base « Esquisses ». Dans les sections qui suivent, on présentera succinctement les principales variables utilisées pour

⁵ On a choisi pour ce faire la langue dominante dans le canton de l'établissement. L'Université de Fribourg, seul cas vraiment problématique, a été considérée, pour simplifier, comme francophone.

répondre aux questions de recherche.

La collecte des données s'est centrée sur les esquisses. En effet, il ne rentrait pas dans le cadre de ce mandat de collecter toutes les données à double, une fois pour les esquisses, et une seconde fois pour les requêtes, la collecte des données telle qu'établie, pour les deux mises au concours, ayant déjà pris passablement de temps (environ sept des dix mois du mandat). Nous avons alors estimé plus rigoureux de nous centrer sur les esquisses car, par leur intermédiaire, nous avons accès à l'ensemble des propositions soumises au FN, et non pas seulement à celles ayant survécu à la première phase de sélection. En effet, se centrer sur la composition des requêtes aurait de fait signifié d'éliminer environ la moitié des projets proposés, et un très grand nombre de chercheurs. Quelques pointages rapides suggère que la structure des requêtes, tout en se précisant, ne remet pas fondamentalement en question, dans la majorité des cas, ce qui est annoncé dans l'esquisse. Cependant, l'inclusion des informations équivalentes au niveau des requêtes constituerait, dans de futurs travaux, une plus value certaine pour la compréhension des facteurs de succès dans la course aux pôles.

2.2 Indicateurs de succès

Nous mesurerons le succès par quatre indicateurs distincts mais associés chronologiquement et logiquement les uns aux autres :

- a) le fait d'être impliqué dans au moins une esquisse ayant obtenu une note « A » ;
- b) le fait d'avoir été impliqué dans au moins une requête ;
- c) le fait que cette requête ait été retenue par le FN pour proposition à l'autorité politique ;
- d) le fait d'avoir été impliqué dans une requête ayant finalement obtenu un financement du FN.

Ces quatre indicateurs correspondent à quatre moments successifs cruciaux du processus de sélection. On cherchera à voir quelles caractéristiques personnelles ou de positionnement dans le réseau sont associées au succès tel que mesuré par ces indicateurs. On traitera la question tant au niveau des esquisses (voir sections 3.1 et 4.1), qu'au niveau des individus (sections 3.4 et 4.4).

2.3 Réseaux d'affiliation

Cette étude est basée sur les techniques d'analyse des réseaux d'affiliation (Faust, 1997; Wasserman & Faust, 1994). Une assez longue tradition d'analyse de ce type de réseaux existe en sociologie, initiée par l'œuvre

théorique fondamentale de Simmel au début du XX^e siècle (1999, réédition) sur les cercles sociaux. Contrairement à un réseau modal, qui entrecroise des unités de même nature, les réseaux d'affiliation croisent des individus avec des collectifs, ce qui, du point de vue de l'analyse, requiert des outils et opérationnalisations spécifiques. Dans la présente étude, on considère les esquisses comme le niveau « collectif » et on s'interroge sur leurs interactions avec le niveau des individus.

Pour brièvement expliciter quelques principes d'analyse, nous reprenons ici les exemples proposés dans l'article de Faust (1997). Supposons un réseau comprenant 6 individus (Ind. 1 à Ind. 6) et trois esquisses (Esquisse 1 à Esquisse 3). Chaque individu peut participer à trois esquisses au maximum ; chaque esquisse peut inclure de 1 à 6 individus. Le tableau 2.1 présente une situation hypothétique qui illustre cette situation.

Tableau 2. 1 Exemple d'un réseau d'affiliation

	Esquisse 1	Esquisse 2	Esquisse 3
Ind. 1	1	0	1
Ind. 2	0	1	0
Ind. 3	0	1	1
Ind. 4	0	0	1
Ind. 5	1	1	1
Ind. 6	1	1	0

L'individu 1 participe à deux esquisses, alors que l'individu 4 à une, et l'individu 5 à trois. De même, il y a des différences entre les esquisses : l'esquisse 1 comprend trois individus alors que l'esquisse 2 en comprend 4. On peut donc juger, à partir de cette base de données, du poids quantitatif respectif de chaque individu et de chaque esquisse. On peut aussi, en partant de là, créer, par multiplication matricielle, une matrice des individus, qui contient le nombre d'esquisses que partage chaque paire d'individus, et une matrice des esquisses, qui comprend le nombre d'individus que partage chaque paire d'affiliations. Les tableaux 2.2 et 2.3 illustrent ces deux cas.

Tableau 2.2 Réseau des individus (sur la base du tableau 2.1)

	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 4	Ind. 5	Ind. 6
Ind. 1	2	0	1	1	2	1
Ind. 2	0	1	1	0	1	1
Ind. 3	1	1	2	1	2	1
Ind. 4	1	0	1	1	1	0
Ind. 5	2	1	2	1	3	2
Ind. 6	1	1	1	0	2	2

Tableau 2.3 Réseau des esquisses (sur la base du tableau 2.1)

	Esquisse 1	Esquisse 2	Esquisse 3
Esquisse 1	3	2	2
Esquisse 2	2	4	2
Esquisse 3	2	2	4

Sur cette base, on peut visualiser les relations existant entre les individus ou les esquisses, en les soumettant à des logiciels graphiques spécialisés dans la représentation de grands réseaux (Batagelj & Mrvar, 2004). C'est ce qui est fait dans les graphiques qui suivent. Le réseau d'esquisses montre les connexions existant entre elles par l'intermédiaire des individus qu'elles partagent ; le réseau d'individus montre les connexions qui les associent via leur participation à des esquisses communes⁶.

2.4 Mesures de centralité

On utilisera deux mesures permettant de saisir la centralité des individus et des esquisses dans le réseau (Faust, 1997) :

La centralité de degré, rapportant le nombre de connexions d'un acteur (individu ou affiliation) : les acteurs actifs étant directement associés à beaucoup d'autres par l'intermédiaire de leurs affiliations (ici les esquisses) sont considérés comme plus centraux ;

La centralité d'intermédiarité, rapportant le potentiel de médiation d'un acteur, en matière de ressources ou d'informations, entre les autres acteurs.

Ces deux mesures sont partiellement corrélées entre elles mais elles capturent des dimensions de positionnement social spécifiques. La centralité de degré mesure une centralité locale (on peut avoir de nombreuses collaborations mais dans une partie relativement marginale du réseau) ; la centralité d'intermédiarité est plus globale (on peut avoir un petit nombre de collaborations mais avec des individus situés stratégiquement dans le réseau, donc eux-mêmes très centraux). On a utilisé le logiciel d'analyse des réseaux UCINET (Borgatti et al., 2002) pour les calculer.

Dans ce qui suit, on utilisera d'abord le réseau d'esquisses (dans lequel les unités sont les esquisses, qui sont associées par des individus) pour ensuite passer aux réseaux d'individus (qui sont associés dans des esquisses). Les deux analyses, complémentaires, répondent à des questions un peu différentes. Dans le premier cas, on s'interroge sur les qualités à la fois relationnelles et intrinsèques des esquisses et requêtes : Qu'est-ce qui

⁶ Nous avons choisi de retenir une relation entre deux pôles ou deux individus dès qu'ils sont associés par au moins une affiliation ou un individu commun.

fait qu'une esquisse est finalement financée ? Dans le second, on s'interroge sur les individus : quelles caractéristiques individuelles sont porteuses de succès ?

2.5 *Autres variables considérées*

Trois autres variables centrales ont été considérées. Il s'agit d'abord de la *discipline* dans laquelle s'inscrivent les chercheurs. La sociologie des sciences a mis l'accent sur l'importance de la structuration du travail scientifique par discipline. Dans le cadre de la mise au concours de 2004, le FN a considéré explicitement qu'il s'agissait là d'une dimension essentielle, puisqu'il a limité le concours aux sciences sociales et humaines. En 1999, certains chercheurs, relayés par la presse, ont mis en avant l'exclusion de fait des projets de sciences sociales et humaines. On doit donc tenir compte de cette variable pour répondre à la question de l'impact des caractéristiques des réseaux scientifiques sur les chances de succès. Les analyses qui suivent recourent largement à cette dimension.

Pour cerner l'appartenance disciplinaire des individus, on a utilisé les informations présentes dans leurs curriculum vitae pour ceux qui étaient annexés aux esquisses ou, surtout, aux requêtes à notre disposition. Les informations sont assez variables d'un CV à l'autre et peuvent concerner la discipline dans laquelle s'inscrit le travail de doctorat, la discipline enseignée ou la discipline centrale dans l'institut ou le département d'affiliation. On a privilégié la première de ces informations sur la seconde et la seconde sur la troisième, au cas où plusieurs d'entre elles apparaissaient conjointement. Le risque d'une augmentation de l'hétérogénéité des informations nous paraît inférieur au gain d'informations rendu possible par cette manière de faire.

Nous avons cherché, en second lieu, à mesurer *le capital réputationnel* des chercheurs. Merton, dans ses travaux de sociologie des sciences (1973), a proposé l'hypothèse des avantages cumulatifs: les succès passés dans le domaine scientifique ont un impact sur la probabilité d'en obtenir de nouveaux car ils sont utilisés par les institutions scientifiques pour attribuer les crédits de recherche, qui eux-mêmes sont corrélés à la publication dans des revues prestigieuses, synonyme de nouveaux financements, etc. En d'autres termes, plus l'individu a vu ses projets financés par le passé, plus il a de chances d'en avoir de nouveaux. C'est ce que, à défaut d'un meilleur terme, nous dénommons capital réputationnel, pour faire référence, non pas à la somme de savoirs ou de publications acquises, mais à la reconnaissance institutionnalisée de la réputation scientifique d'un individu. Nous avons collecté, pour mesurer cette dimension, le nombre de projets pour lesquels un financement a été obtenu auprès du FN par l'individu préalablement à la mise au concours des pôles, à partir de la base de données

« projets soutenus », disponible sur le site Internet du FN. Ceci a été fait pour tous les individus mentionnés dans les esquisses de 1999 et 2004. On distinguera le nombre de projets obtenus comme requérant principal ou responsable, et le nombre de projets obtenus comme co-requérant. Dans la mesure où notre critère se réfère directement à l'histoire de la relation de chaque chercheur au FN, nous parlerons de réputation auprès du FN, donc de la « réputation institutionnelle » ou du « capital réputationnel » propre à chaque individu.

Finalement, nous nous interrogeons sur l'impact de l'*activité* de l'individu dans la constitution des esquisses et requêtes. Nous postulons que les individus plus actifs ont davantage de chances d'être financés : en d'autres termes, nous faisons l'hypothèse que plus le nombre d'implications dans des esquisses différentes est important, plus la probabilité qu'a un individu d'être financé est forte.

III. Esquisses et requêtes de 1999

En 1999, 82 esquisses ont été soumises⁷, dont 38 (46%) ont donné lieu à une requête. Le Fond National (FN) a transmis une liste de 18 requêtes (21% des esquisses) aux autorités politiques, parmi lesquelles 14 (17%) ont été finalement acceptées pour financement. 1495 individus ont participé aux 82 esquisses, soit en moyenne 18 individus par esquisse. Les esquisses mentionnent au total 962 projets individuels, soit 11,7 projets par esquisse. Les individus sont affiliés à 117 établissements et 379 unités de travail différents.

On s'interrogera d'abord sur la structuration du réseau d'esquisses (section 3.1). Dans cette première perspective, on considérera les esquisses comme les unités de base et on détaillera leurs caractéristiques (proportion de femmes, disciplines mentionnées dans l'esquisse, etc.). On établira les interconnexions existant entre elles grâce aux individus participant à deux ou plusieurs esquisses. Ensuite (section 3.2), on passera au réseau d'individus, dans lequel ceux-ci, et non les esquisses, sont considérés comme les unités de base. On établira les interconnexions existant entre eux via les esquisses et on décrira leur positionnement dans le graphe. Dans la section 3.3, on considérera les caractéristiques des individus en fonction de leur appartenance disciplinaire, et leur appartenance au centre ou à la périphérie (section 3.4) pour ensuite tester plus systématiquement l'effet de ces caractéristiques sur la probabilité d'avoir connu le succès, selon les quatre indicateurs énumérés plus haut⁸ (section 3.5). Finalement, la section 3.6 se centrera sur les chercheurs qui ont participé à plusieurs esquisses : ont-ils des caractéristiques particulières ?

3.1 Le réseau d'esquisses (1999)

Les esquisses ont d'abord été catégorisées en fonction des disciplines listées par les requérants dans le formulaire administratif du FN. Trois groupes de disciplines sont distingués, en conformité avec l'organisation du FN en Divisions : sciences sociales et humaines (Division I); mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur (Division II); biologie et médecine (Division III)⁹. On a combiné ces trois domaines en cinq configurations différentes : les esquisses ressortant uniquement aux sciences sociales et humaines (n=5), celles ressortant uniquement au groupe de disciplines regroupées dans la Division II (n=6), à la Division III (n=12), à

⁷ Rappelons que ce premier tour d'appel avait été précédé par un recueil de lettres d'intention qui n'étaient toutefois pas soumises à évaluation. Pour cette raison, cette pré-étape, unique, n'entre pas dans nos analyses.

⁸ Pour rappel, il s'agit de a) le fait d'avoir reçu une note « A » à l'esquisse ; b) le fait d'avoir proposé une requête; c) le fait que cette requête aie été retenu par le FN pour proposition à l'autorité politique ; d) le fait d'avoir finalement obtenu un financement du FN.

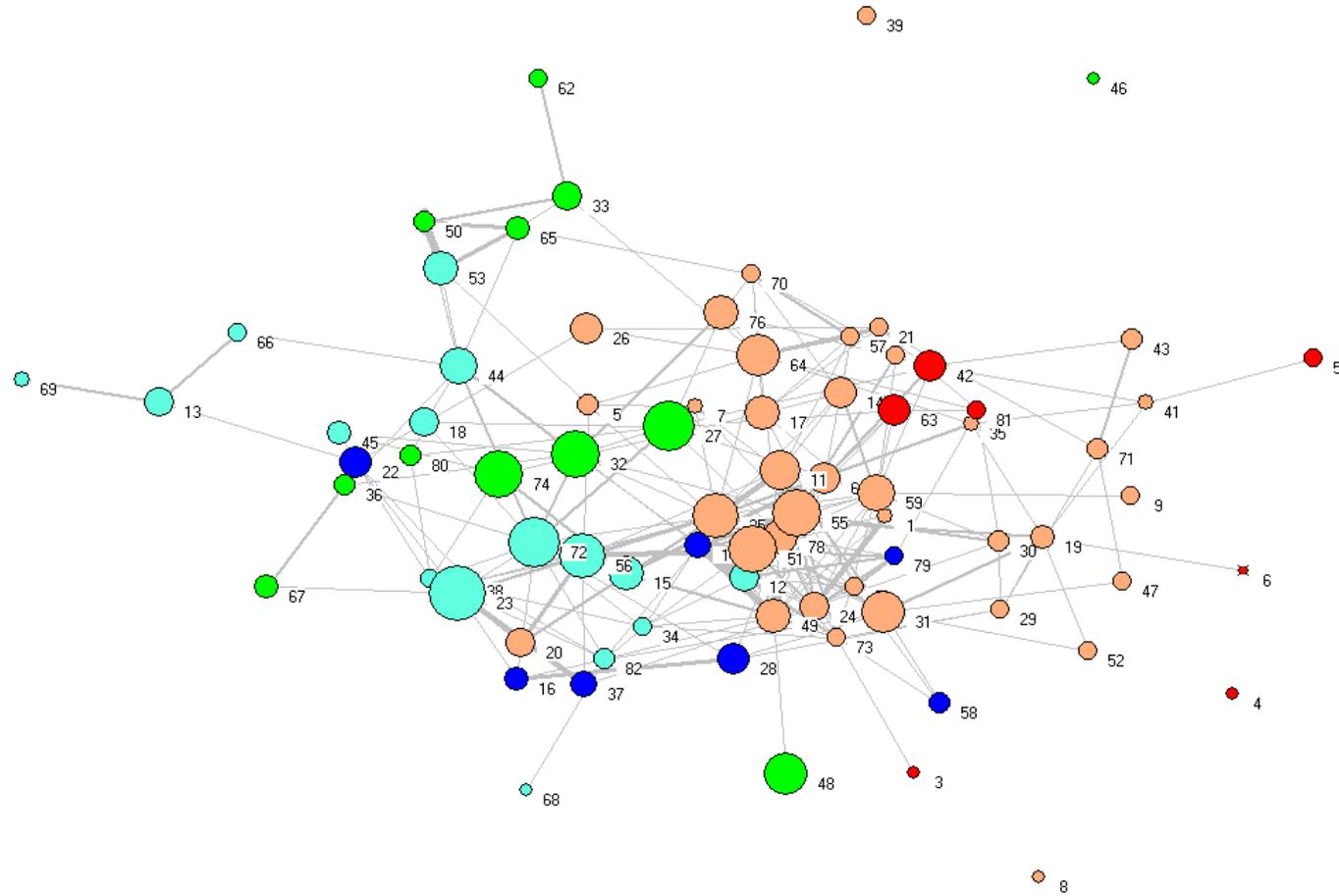
⁹ Pour simplifier le propos, nous parlerons dans la suite de "Divisions" pour caractériser les groupes de disciplines qui correspondent aux Divisions officielles du FNS, évidemment sans sous-entendre que ces Divisions aient été impliquées dans la procédure qui nous intéresse en tant qu'unités organisationnelles.

une association entre les sciences sociales et humaines d'une part et des disciplines des deux autres Divisions d'autre part (n=35), et celles relevant d'une collaboration entre disciplines des sciences de l'ingénieur et de la médecine/biologie (n=18).

Comment les esquisses sont-elles connectées les unes aux autres ? La figure 3.1 visualise le réseau des esquisses. Dans ce graphe, chaque sommet (point) est une esquisse, relié à un autre sommet quand les deux esquisses ont au moins un individu en commun. La taille du sommet est proportionnelle au nombre d'individus mentionnés comme directeur, codirecteurs, chefs de projet ou partenaires dans l'esquisse. L'épaisseur des arcs entre deux sommets est proportionnelle au nombre d'individus que les deux esquisses ont en commun¹⁰. La numérotation des esquisses dans la figure 3.1 se rapporte à leurs titres, présentés dans l'annexe 6.2.

¹⁰ Pour la visualisation des graphes, nous avons utilisé le logiciel PAJEK (Bataglj & Mrvar, 2004), leader dans le champ. Nous avons suivi systématiquement la procédure proposée par Powell W., White D., Kenneth W et Owen-Smith J. (2005).

Figure 3.1 Réseau des esquisses ; disciplines représentées dans l'esquisse et nombre de chercheurs (1999)



● Sc. Sociales et Humaines

● Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur

● Biologie et Médecine

● Sc. Sociales et Humaines et autres disciplines

● Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur

et Biologie et Médecine

Centralisation de degré : 36%

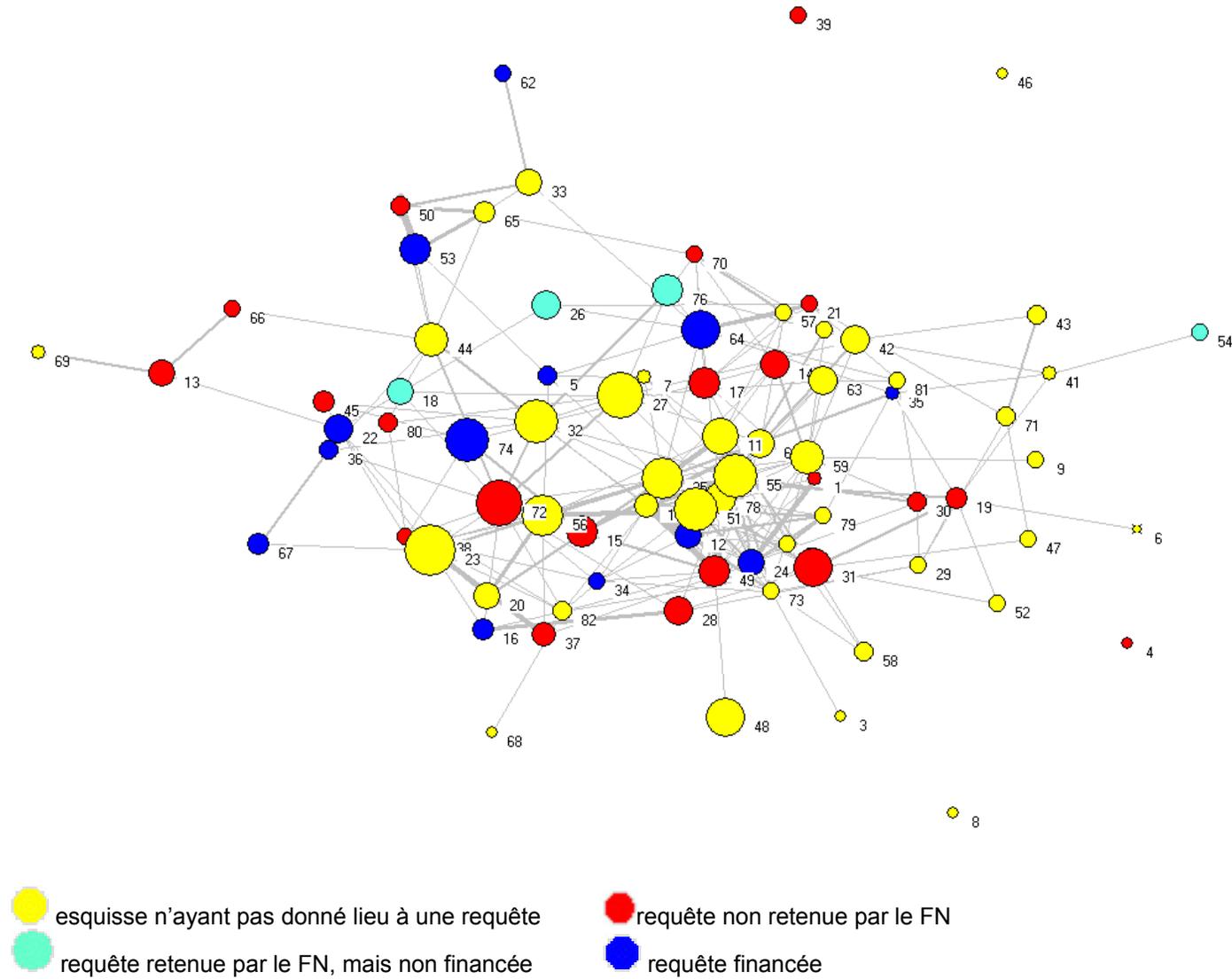
Densité : 10%

Les esquisses sont dans leur énorme majorité interconnectées. Les interconnexions et le positionnement des esquisses dans le champ dépendent dans une large mesure des disciplines qui leurs sont associées. La droite du graphe représente les esquisses comprenant des disciplines des sciences sociales et humaines, soit seules (cas rare !), soit en association avec des disciplines des deux autres groupes (grande majorité des cas). A gauche de la figure figurent des esquisses comprenant exclusivement des disciplines des Divisions II et III. Une zone de connections particulièrement dense est visible au centre droit du graphe, comprenant de très nombreuses esquisses à orientation sciences sociales et humaines.

En résumé, la figure 3.1 montre que les esquisses des sciences sociales et humaines ne sont pas isolées ou déconnectées des esquisses provenant des autres disciplines. On a affaire à un réseau dense de collaborations scientifiques proposées qui recouvre l'ensemble des disciplines. Les sciences sociales ou humaines sont particulièrement bien représentées dans le centre du réseau, par leur participation à des projets de nature interdisciplinaire, réunissant des disciplines des trois Divisions. Ceci dit, les collaborations se sont structurées largement en suivant la logique des Divisions, comme le montre la partition entre les sciences sociales ou humaines (droite du graphe) et les disciplines des deux autres Divisions (gauche du graphe).

Qu'en est-il alors des esquisses ayant donné lieu à une requête finalement financée par le FN ? La figure 3.2 colorise les sommets de la figure 3.1 en fonction du succès obtenu dans le processus de sélection.

Figure 3.2 Réseau des esquisses. Réussite et taille (1999)



La coloration des esquisses indique cette fois le niveau maximal de sélection que l'esquisse a atteint. Les sommets colorés en jaune indiquent des esquisses n'ayant pas débouché sur une requête. Les sommets rouges indiquent des requêtes n'ayant pas été sélectionnées par le FN ; les sommets en bleu ciel, les requêtes sélectionnées par le FN mais qui n'ont pas été financées, et en bleu foncé les requêtes qui ont été financées.

On voit alors une nette dominance du financement dans la partie gauche de la figure 3.2, correspondant aux projets issus de la médecine, de la biologie et des disciplines de la Division II. Ceci montre que l'interdisciplinarité, entre sciences humaines ou sociales d'un côté, et sciences exactes de l'autre, n'a pas été très payante. Pour les sciences sociales et humaines, une plus grande centration disciplinaire a également été problématique, puisque aucun projet exclusivement sciences sociales ou humaines (peu nombreux, il est vrai) n'a été financé.

Bien sûr, on constate aussi que plusieurs requêtes comprenant des sciences sociales et humaines ont été financées, et un nombre significatif de chercheurs des sciences sociales et humaines ont ainsi reçu un financement. Mais ces chercheurs ont été financés dans la mesure où ils ont collaboré avec les chercheurs des sciences exactes dans des esquisses et requêtes où leurs problématiques étaient plutôt secondaires, la définition globale du projet PRN étant monopolisées par les sciences exactes.

De manière plus générale, en dehors des considérations disciplinaires, il semble que les esquisses intégrant le plus d'individus également mentionnés dans d'autres esquisses, ont été désavantagées par rapport aux esquisses ayant su marquer leur spécificité en limitant l'investissement de leurs membres ailleurs. En effet, le centre du graphe, là où les interconnexions sont les plus denses, est relativement exclu du financement, qui est sur-représenté dans sa périphérie gauche.

Le tableau 3.1 présente cinq séries d'indices statistiques permettant de comparer les disciplines : 1) des indicateurs de succès (voir section 2.2) ; 2) deux indicateurs de la centralité moyenne des esquisses dans le réseau représenté dans les tableaux 3.1 et 3.2 ; 3) des variables caractérisant la composition des esquisses (nombre moyen d'individus par esquisse, pourcentage de femmes, nombre moyen de projets par esquisse, et nombre moyen de disciplines mentionnées par esquisse) ; 4) deux mesures de la réputation institutionnelle moyenne des chercheurs associés à chaque esquisse, soit le nombre moyen de projets antérieurement financés par le FN et le nombre moyen de projets antérieurement financés pour le directeur envisagé ; 5) le budget demandé au FN et le budget provenant d'autres sources.

Les esquisses exclusivement « sciences humaines et sociales » présentent des caractéristiques structurelles

propres. Elles comprennent un plus petit nombre d'individus et de projets. Leur centralité, tant de degré que d'intermédiarité, est nettement plus faible que celle de toutes les autres situations constatées. Il s'agit donc de projets relativement marginaux dans le réseau. Le capital réputationnel moyen détenu par les individus impliqués dans ces esquisses est moins élevé qu'ailleurs. De plus, le financement par d'autres ressources que le FN est plus faible que dans les autres projets. Les esquisses associées aux disciplines de la Division III sont particulièrement impressionnantes de ce point de vue, puisqu'elles ont demandé à d'autres sources de financement en moyenne un montant trois fois plus élevé que celui demandé au FN, alors que les esquisses exclusivement sciences sociales et humaines ont demandé à d'autres sources un montant de l'ordre de deux tiers seulement des ressources demandées au FN. Il y a donc bel et bien des différences significatives entre les esquisses des sciences humaines et sociales et les autres.

Les esquisses associant les sciences sociales ou humaines avec les disciplines des deux autres Divisions ne présentent cependant pas ces faiblesses structurelles. En effet, dans ce second cas, le nombre d'individus, de même que le nombre de projets par esquisse, correspondent à ce qu'ils sont dans les deux autres Divisions. Les deux indices de centralité ont un niveau similaire à celui des esquisses des sciences exactes. Le budget demandé à d'autres sources est supérieur à celui demandé au FN, et s'inscrit dans les ordres de grandeur déclinés par les sciences exactes. Par contre, la réputation institutionnelle des individus impliqués dans des esquisses mixtes est plus faible que celle des individus impliqués dans des esquisses des sciences exactes exclusivement, et singulièrement que dans les esquisses « mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur », où elle est spécialement élevée.

La relative faiblesse du point de vue des notes obtenues (puisque ces esquisses se situent à 20% de notes « A », tout comme les esquisses exclusivement « sciences humaines et sociales ») pourrait donc partiellement s'expliquer par des différences structurelles, telle que la somme de capitaux scientifiques associée à chaque esquisse. En tous les cas, cette faiblesse se répercute alors sur le pourcentage des requêtes de ce groupe retenus par le FN et aussi sur le pourcentage des projets finalement financés.

La stratégie gagnante semble donc avoir été, pour les disciplines des Divisions II et III, de privilégier l'interdisciplinarité au sein de leur Division, stratégie qui a priori, n'encourage pas les chercheurs de ces disciplines à s'associer à des chercheurs des sciences sociales et humaines. Du point de vue des sciences sociales et humaines, la stratégie gagnante semble avoir été de s'associer à des esquisses des Divisions II et III. Néanmoins, cette stratégie n'a été que très modérément payante, sans doute parce que ces esquisses ont été jugées moins « pointues » que les esquisses centrées sur des collaborations à l'intérieur des Divisions II et III.

Tableau 3.1 Caractéristiques des esquisses selon les disciplines représentées (1999)¹¹

	Sc. Sociales et Humaines	Sc. Sociales et Humaines et autres	Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	Biologie et Médecine	Médecine Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur et Biologie et	Total
N	7	37	8	12	18	82
% de notes A	14	22	50	50	44	33
% de requêtes	29	38	50	50	44	41
% de retenus FN	14	16	38	33	22	22
% de financés	0	11	25	33	17	16
Centralité de degré	3.5	8.4	7.4	5.3	7.8	7.3
Centralité d'intermédiarité	8	24.9	18.3	13.4	22.5	20.6
Nombre moyen d'individus par esquisse	13	21	19	25	25	22
% de femmes	17	18	12	11	11	15
Nombre moyen de projets par esquisse	7	11	5	11	11	10
Nombre moyen de disciplines mentionnées	4.2	12	3	7.6	10.3	8.9
Nombre moyen de projets par individu comme requérant principal	1.9	1.7	3.8	2.7	2.8	2.3
Nombre moyen de projets comme requérant principal du directeur	2.7	3.1	12.3	2.9	3.1	3.9
Budget demandé au Fond National en millions de frs (moyenne)	12.1	16.6	20.2	21	18.2	17.5
Budget demandé à d'autres sources en millions de frs (moyenne)	8.3	12.4	24.7	74.8	21.6	24.4

3.2 Le réseau d'individus (1999)

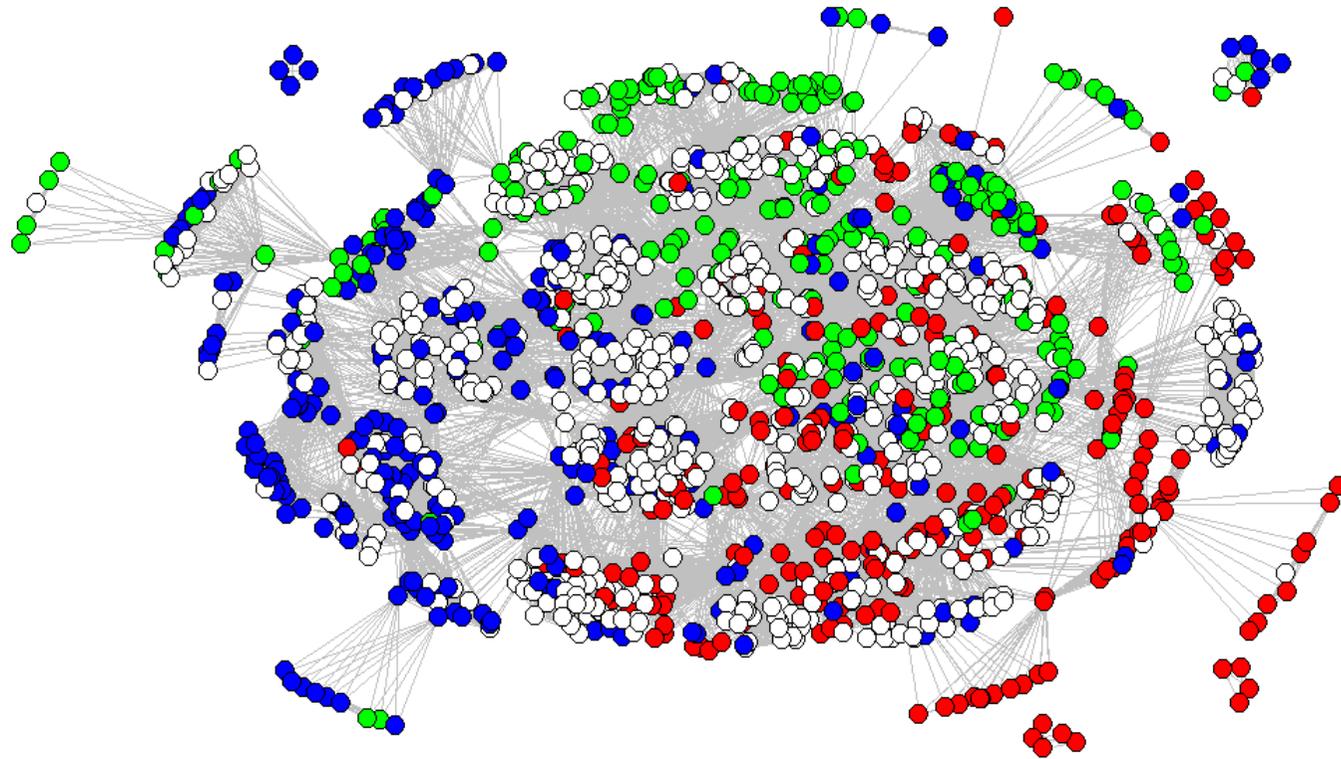
Les bases de données élaborées à partir des esquisses et requêtes permettent de s'intéresser aussi aux liens

¹¹ Aucun coefficient d'association est calculé à cause des faibles effectifs en terme d'esquisses.

qui connectent les individus par l'intermédiaire de leurs affiliations aux esquisses. Cette seconde manière de voir les choses permet d'élucider certaines dimensions du processus de sélection. Comment le réseau des individus s'organise-t-il en 1999? Dans la figure 3.3, chaque sommet représente un individu. Les graphiques sont à nouveau constitués par le logiciel Pajek (Batagelj, Mrvar, 1988). Rappelons que la position de chacun des sommets dépend de ses connections avec les autres sommets, via leurs affiliations communes aux esquisses, et non de ses qualités intrinsèques (disciplines d'appartenance, âge, etc.), représentées dans les graphes par des couleurs différentes.

La figure 3.3 présente la structuration du réseau des individus. Deux individus sont proches s'ils participent à la même esquisse ou à deux esquisses très connectées entre elles (par d'autres individus). Les individus ayant une formation en sciences sociales et humaines, en rouge sur le graphe, ne sont pas déconnectés du reste, mais au contraire fortement intégrés dans le réseau. En général, le réseau des individus est fortement connecté. Rares sont les individus ou groupes d'individus isolés. Cependant, les individus occupent des espaces distincts dans le graphe selon leur discipline, expression du fait que les collaborations à l'intérieur des groupes de disciplines représentés par les Divisions du FN dépassent le nombre de collaborations entre groupes de disciplines.

Figure 3.3 Réseau des individus et groupes de disciplines (1999)



● Sciences sociales et humaines
● Biologie et médecine

● Mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur
○ Information manquante

centralisation de degré : 8%
densité : 2%

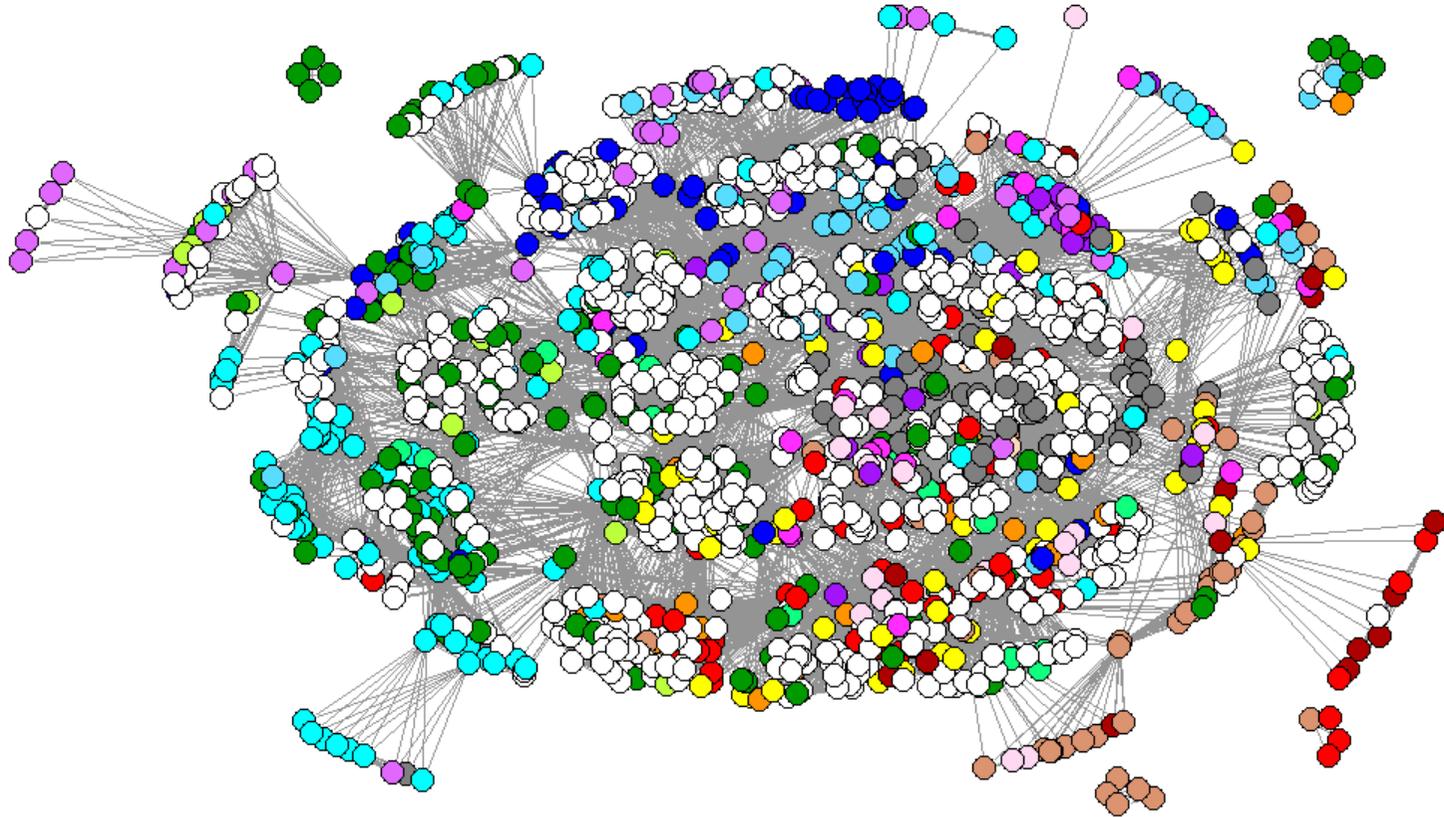
On peut aller plus loin, en désagrégeant les trois groupes de disciplines en 17 catégories¹², mentionnées dans le tableau 3.2, qui sert de légende à la lecture de la Figure 3.4.

Tableau 3.2 Disciplines (%) (1999)

Discipline	Fréquence	%	Discipline	Fréquence	%
Médecine clinique, Médecine préventive, épidémiologie*	129	8.6	Sciences de l'environnement*	28	1.9
Biologie générale, zoologie	117	7.8	Sciences juridiques	24	1.6
Physique, mathématique	70	4.7	Psychologie	22	1.5
Sciences de l'ingénieur, architecture, urbanisme, sciences des matériaux*	65	4.3	Sciences politiques	19	1.3
Informatique	61	4.1	Neurologie, Psychiatrie	16	1.2
Sciences sociales, anthropologie, histoire, sciences de la communication	57	3.8	Pharmacologie pharmacie	15	1
Economie politique	54	3.6	Art, histoire de l'art	3	0.2
Philosophie, théologie, pédagogie, linguistique et littérature	44	2.9	Information manquante	700	46
Chimie organique et inorganique	42	2.8			
Géographie humaine et économique, écologie, géologie*	29	1.9			
			Total	1495	100

¹² Cette nouvelle répartition rassemble dans certains cas des disciplines provenant de domaines différents (cas soulignés par des astérisques (*)). Les 17 catégories ne rentrent donc pas exactement dans les trois domaines de recherche évoqués plus haut.

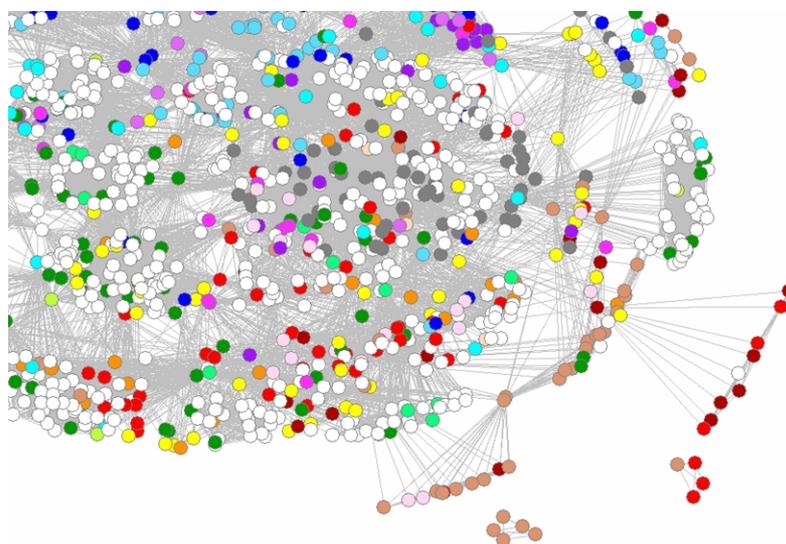
Figure 3.4 Réseau d'individus et disciplines (1999)



centralisation de degré : 8%
densité : 2%

Dans la partie externe gauche du graphe on observe une claire collaboration entre la biologie et la médecine, avec la participation, bien que moins importante, de la chimie. En se déplaçant vers le centre, la densité de médecins augmente jusqu'à la droite du graphe, dominée par les sciences sociales et humaines; parmi toutes les disciplines représentées, les sciences médicales semblent être présentes un peu partout dans le réseau. Les mathématiciens et physiciens apparaissent sur le haut du graphe dans une zone plus restreinte par rapport aux médecins. Ils collaborent avec les sciences de l'ingénieur, les chimistes et les biologistes, mais aussi avec la pharmacologie. Le mélange des couleurs sur la partie gauche du graphe certifie en effet des collaborations relativement étroites entre de nombreux chercheurs des trois Divisions du FN.

Figure 3.5 Agrandissement sur les sciences sociales et humaines (1999)



La figure 3.5 propose un agrandissement de la zone occupée par les chercheurs en sciences sociales et humaines. Ce zoom fait apparaître un mélange hétérogène de disciplines, signe d'une grande interdisciplinarité, qui apparaît moins dans le graphe équivalent (non présenté), pour les sciences exactes. Par exemple, il n'y a pas un seul rassemblement d'économistes, ni de psychologues, de politologues ou de sociologues, sauf dans des projets marginaux, à la périphérie du graphe. Les collaborations dans les sciences sociales et humaines ont donc beaucoup moins suivi la frontière des disciplines constituées pour s'établir. Elles se sont sans doute constituées davantage sur la base de contacts ou d'affinités interpersonnels, alors que des critères institutionnels ont peut-être davantage joué dans les sciences exactes. En tous les cas, on ne peut pas reprocher aux scientifiques issus des sciences humaines et sociales de n'avoir pas joué le jeu de l'interdisciplinarité ; ils l'ont fait plus que les autres.

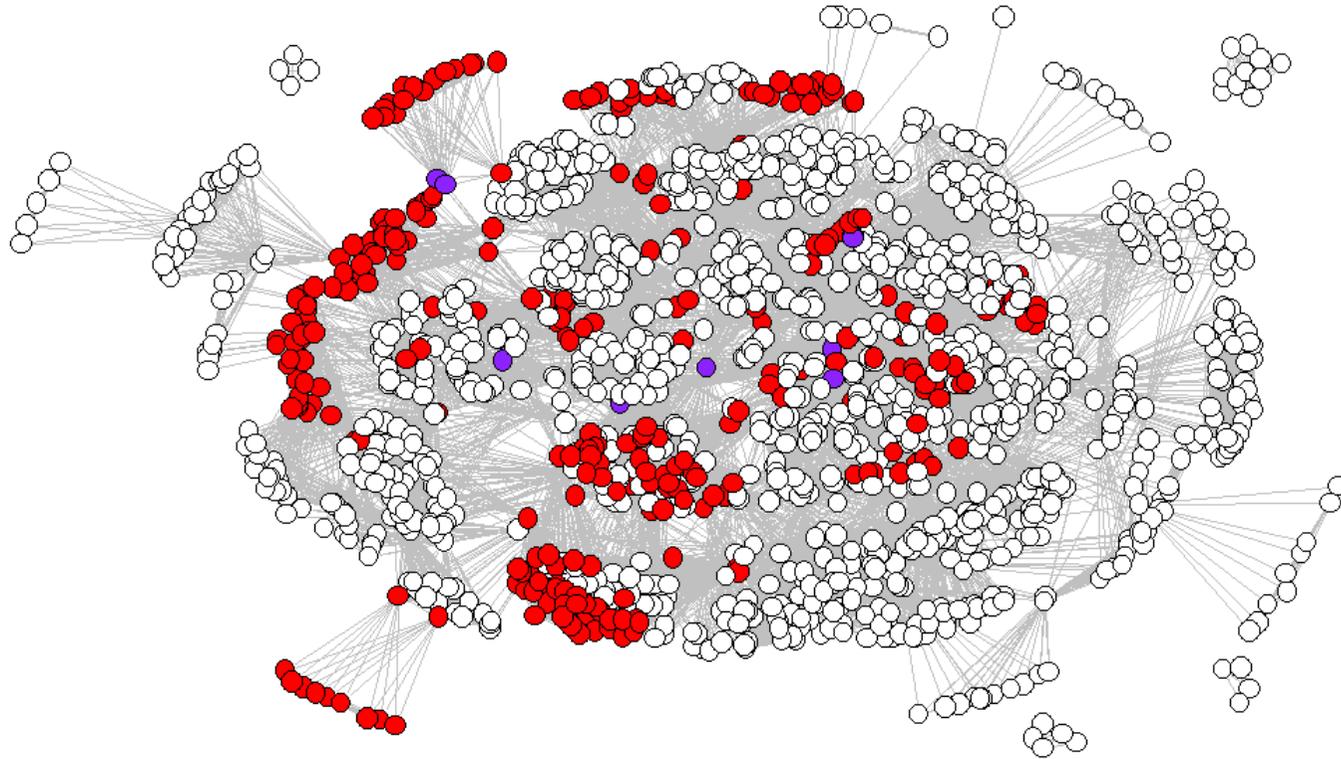
On peut alors formuler quelques hypothèses concernant la manière de travailler en équipe dans les

sciences humaines et sociales en comparaison des sciences exactes. Dans les sciences exactes l'organisation du travail et la division des tâches est sans doute plus institutionnalisée, autour d'instruments communs (souvent onéreux), et obéit à des logiques paradigmatiques fortes. Les sous-groupes peuvent alors plus facilement être intégrés dans un travail commun (d'où le plus grand nombre de partenaires dans ces esquisses). Dans les sciences humaines et sociales, la division des tâches est plus délicate et la cohérence d'un projet qui regroupe plusieurs équipes ou professeurs requiert un travail conséquent de mise à plat des concepts et des outils de collecte de données, beaucoup moins institutionnalisés que dans les sciences exactes.

Qu'en est-il alors du financement ? La figure 3.7 montre qu'il s'est concentré sur la périphérie gauche du graphe, soit sur les individus ayant participé à des projets incluant peu ou pas les sciences humaines et sociales¹³. Les individus intégrés dans des projets associant sciences sociales et humaines, et sciences exactes, ont été sensiblement moins financés. On peut donc avancer que, dans cette première mise au concours, les collaborations entre sciences exactes et sciences sociales et humaines n'ont pas donné lieu à de nombreux financements, puisque le centre du graphe a été relativement désinvesti par rapport aux marges. Comment expliquer ce résultat qui va à l'encontre de nos attentes ? Manque de visibilité des chercheurs et projets très centraux dans les collaborations ? Volonté du FN ou des autorités politiques de renforcer des domaines d'études plus périphériques du point de vue des collaborations ? On verra que cette tendance se renforce encore dans le concours de 2004.

¹³ Le graphe suivant est construit à partir du report du statut final associé à l'esquisse (« a donné lieu à une requête, financée ou non financée ») sur les individus mentionnés dans l'esquisse. Il se peut que dans certains cas quelques individus mentionnés dans l'esquisse aient été exclus de la requête, ou que, réciproquement, la requête aie inclus des nouveaux venus par rapport à l'esquisse. Une saisie systématique des individus mentionnés dans les requêtes permettrait de lever cette hypothèque. Une telle saisie dépassait, comme dit plus haut (section 2.1), le mandat du FN.

Figure 3.6 Réseau des individus et financement (1999)



○ n'a pas reçu de financement ● a reçu un financement du Fonds national ● a reçu deux financements ou plus du Fonds national

3.3 *Les caractéristiques individuelles (1999)*

Passons maintenant aux caractéristiques individuelles (tableau 3.3). La probabilité pour un individu d'obtenir un « A » dans une esquisse est très significativement moindre dans les sciences sociales et humaines ; 18% des individus inscrits dans une discipline des sciences humaines et sociales ont obtenu un « A » contre 50% des individus en mathématiques et sciences de l'ingénieur, et 61% des individus en médecine et biologie. La même constatation peut être faite pour ce qui concerne le financement. Seuls 11% des individus issus des sciences humaines et sociales ont obtenu un financement, contre 37% des individus issus des mathématiques et sciences de l'ingénieur et 30% des biologistes et médecins.

Les mesures de centralité ne confortent pas l'hypothèse d'une exclusion ou mise à l'écart de fait des chercheurs ayant une formation en sciences sociales et humaines, puisqu'ils n'ont pas une centralité d'intermédierité significativement moindre que les autres. Les différences entre les Divisions sont relativement faibles, et tendent plutôt à affirmer la centralité des individus associés aux mathématiques et sciences de l'ingénieur sur les individus provenant des deux autres Divisions, que la marginalité des chercheurs en sciences sociales et humaines.

Ces différences reflètent-elles la composition des sous-populations de chercheurs associés aux trois groupes disciplinaires (tableau 3.4)? On considérera la distribution des sexes, des langues, des statuts professionnels, etc., entre les trois groupes de disciplines. La répartition des sexes dans les trois groupes est distincte. En effet, 18% des individus ayant une formation en sciences sociales et humaines sont des femmes, contre 7% dans les sciences de l'ingénieur et 14% en biologie et médecine. Ils sont également distincts du point de vue de la langue: la médecine et la biologie comprennent significativement plus de personnes provenant d'établissements germanophones que les autres deux groupes de disciplines. Ainsi, on ne compte pas moins de 60% d'individus provenant d'établissements germanophones en biologie et médecine, contre 49% dans les deux autres domaines. Dans les sciences sociales on observe également un pourcentage de professeurs plus élevé que dans les autres deux secteurs (78%, contre 72% dans les sciences de l'ingénieur et 65% en biologie et médecine). Ceci s'explique sans doute par le faible pourcentage d'individus concernés par l'enseignement au sein de la médecine, mais qui sont actifs dans la recherche et en possession d'un doctorat (19%).

Tableau 3.3 *Caractéristiques des individus selon le groupe de disciplines (1999)*

	Sc. Sociales et Humaines	Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	Biologie et Médecine	Total	Association ¹⁴
<i>N</i> =	262	262	290	814	
% ayant obtenu au moins un « A »	18	50	60	44	.36**
% de requêtes	43	58	67	56	.2**
% de retenus FN	21	37	35	31	.14**
% financés	11	37	30	26	.23**
Centralité de degré	24	33	28	28	11.5**
Centralité d'intermédiarité	4614	7312	6254	6066	1.7
% individus participant à plusieurs esquisses	21	27	23	24	.06
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.2	1.3	1.2	1.3	3.7*
Nombre de projets par personne comme requérant principal (moyenne)	1.7	3.8	2.8	2.8	20.3**
Nombre de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	.94	2.36	1.68	1.66	14.0**

* <0.05 , ** <0.01

Dans les sciences sociales et humaines les individus font essentiellement partie d'une université (83%) ; il en va de même en biologie et médecine, pour lesquelles il faut cependant tenir compte du fait que les hôpitaux universitaires sont inclus dans la catégorie « Université ». Dans les mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur la situation est différente ; le gros des individus se répartissent entre universités et écoles polytechniques (respectivement 38% et 43%) ; mais il faut également souligner que 8% des individus dans ce groupe de disciplines viennent d'entreprises privées, proportion significativement supérieure à celle des deux autres groupes. Les HES, quoique très minoritaires, apparaissent presque exclusivement dans les mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur. Les disciplines de la Division II sont associées à un champ institutionnel structuré différemment que les deux autres car moins exclusivement universitaire, et sans doute davantage tourné vers l'économie et les applications pratiques.

Enfin, le nombre moyen de participations aux esquisses par individu ne diffère pas d'un groupe de disciplines à l'autre ; environ 20% des individus ont participé à deux esquisses ou plus dans tous les cas.

¹⁴ Les associations entre variables sont testées statistiquement par l'entremise du V de Cramer pour les variables nominales, et par des anova pour les variables métriques. Les étoiles indiquent le degré de significativité ou marge d'erreur des associations.

Tableau 3.4 Caractéristiques socio – démographiques selon le groupe de disciplines (1999)

	Sc. Sociales et Humaines	Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	Biologie et Médecine	Total	Association
<i>Sexe</i>					
Hommes	82	93	86	87	
Femmes	18	7	14	13	
N=	261	260	288	809	.13**
<i>Statut professionnel</i>					
Prof.	78	73	65	72	
Non Prof.	22	27	35	28	
N=	255	258	288	801	.12**
<i>Nationalité</i>					
Suisse	77	77	82	79	
Allemand	16	20	15	17	
Français	7	3	3	4	
N=	224	199	235	658	.07
<i>Âge</i>					
-35	6	8	5	6	
36 – 45	31	34	38	35	
46- 55	39	38	37	38	
56 – 65	23	20	18	20	
+65	1	0	1	1	
N=	254	236	277	767	.06
<i>Statut de l'établissement d'appartenance</i>					
Université	82	38	76	66	
EPF	11	43	12	21	
Institut autonome	4	4	7	5	
Entreprise	2	8	4	5	
Hautes écoles	0	3	0	1	
Autre	1	4	2	2	
N=	254.0	251	279	784	.31**
<i>Langue de l'établissement d'appartenance (Fribourg=français)</i>					
Allemand	48	49	60	53	
Français	50	49	39	46	
Italien	2	3	1	2	
N=	254	251	279	784	.08*

* < 0.05, ** < 0.01

Par contre, de réelles différences existent du point de vue de la réputation institutionnelle. Les individus provenant des sciences humaines et sociales ont vu en moyenne 1.8 projets financés antérieurement par le FN, contre 3.9 pour les individus provenant des mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur ! Le capital réputationnel est donc très inégalement réparti entre les sciences sociales et humaines et les autres sciences.

On peut reprendre ces analyses en les rapportant à la catégorisation disciplinaire plus fine proposée dans le tableau 3.5. Les physiciens et mathématiciens, les chercheurs en médecine, biologie, pharmacologie, et sciences de l'environnement ont été bien davantage que les autres impliqués dans des esquisses ayant été notées « A ». Les psychologues constituent une exception puisque 45% d'entre eux ont obtenu un « A », alors que les politologues et les juristes ont été impliqués dans des esquisses spécialement mal évaluées. Les proportions d'individus impliqués dans une requête selon la discipline reflètent les mêmes tendances, à quelques exceptions près. En effet, les chercheurs en pharmacologie et en neurologie-psychiatrie ont été très nombreux à s'intégrer dans des esquisses ayant débouché sur des requêtes, quand bien même les notes obtenues au départ étaient plutôt médiocres. L'étape suivante, la proposition par le FN de la requête pour financement, a été particulièrement avantageuse pour les physiciens, mathématiciens, et désavantageuse pour les chimistes, les économistes, les spécialistes des sciences de l'environnement, les neurologues ou psychiatres, les juristes, les philosophes et les théologiens. Finalement, la décision politique a suivi assez scrupuleusement la logique de proposition du FN, si ce n'est pour les psychologues, les sociologues et les politologues, très largement désavantagés par la décision politique, au regard de la recommandation faite par le FN.

Tableau 3.5 Caractéristiques individuelles selon la discipline(1999)

	Sc. Sociales et Humaines								Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieurs					Biologie et Médecine				Données manquantes		
	Sociologie, anth., histoire, sciences de la comm.	Sciences politiques	Psychologie	Economie	Sciences juridiques	Philo., théologie, pédagogie, ling. et littérature	Art, histoire de l'art	Géo. humaine et écon., écologie, geo.*	Sciences de l'environnement*	Sciences de l'ingénieur, arch., urb., sciences des mat.*	Informatique	Physique, mathématiques	Chimie organique et inorganique	épidémiologie* Médecine clinique, Médecine préventive,	Biologie générale, zoologie	Neurologie, psychiatrie	Pharmacologie, pharmacie	Total	Association	
N	57	22	19	54	24	44	3	29	28	65	61	70	42	129	117	16	15	700	1495	
% Ayant obtenu au moins un « A »	26	0	45	20	0	7	0	17	54	34	44	69	33	61	67	31	40	34	39	.33**
% de requêtes	49	55	47	50	21	16	33	52	68	37	56	74	45	67	68	63	80	47	52	.24**
% de retenus FN	25	32	37	20	0	5	33	34	4	22	33	66	17	38	35	13	27	24	27	.26**
% financés	7	0	5	20	0	0	33	34	4	22	33	64	17	27	34	6	20	18	21	.31**
Centralité de degré	27	32	15	26	21	17	43	21	38	30	35	35	30	28	27	34	26	33	30	5.3**
Centralité d'intermédiarité	530 4	863 1	368 7	4687	5668	254 2	603 2	314 9	6154	4453	9722	8298	8090	616 1	685 6	531 8	695 1	1774	4131	8.7**
% individus participant à plusieurs Esquisses	19	27	11	31	17	14	67	10	32	23	44	20	26	21	27	25	13	6	16	.3**
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.23	1.32	1.21	1.33	1.25	1.14	1.67	1.10	1.36	1.25	1.72	1.31	1.31	1.26	1.37	1.25	1.13	1.06	1.19	9.9**

Nombre de projets par personne comme requérant principal (moyenne)	2.1	3.2	2.8	1.6	1.4	1.5	0.3	1.8	1.1	2.0	3.9	4.8	5.5	2.5	3.4	1.7	2.5	1.3	2.1	12.1**
Nombre de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	1.2	1.5	1.3	0.7	0.4	0.8	0.3	2.1	0.9	1.2	2.8	3.5	1.1	1.7	1.8	1.4	1.2	0.9	1.3	6.4**

Tableau 3.6 Caractéristiques socio – démographiques selon la discipline (1999)

		Sc. Sociales et Humaines								Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur					Biologie et Médecine						
		comm.Sociologie, anth., histoire, sciences de la	Sciences politiques	Psychologie	Economie	Sciences juridiques	Philo., théologie, pédagogie, ling. et littérature	Art, histoire de l'art	Géo. humaine et écon., écologie, géo.*	Sciences de l'environnement*	Sciences de l'ingénieur, arch., urb., sciences des mat.*	Informatique	Physique, mathématiques	Chimie organique et inorganique	Médecine clinique, Médecine préventive, épidémiologie*	Biologie générale, zoologie	Neurologie, psychiatrie	Pharmacologie, pharmacie	Données manquantes	Total	Association
<i>Sexe</i>	Hommes	88	55	84	83	92	80	67	93	86	90	87	97	98	88	84	81	100	86	87	
	Femmes	12	45	16	17	8	20	33	7	14	10	13	3	2	12	16	19	0	14	13	
	N=	57	22	19	54	24	44	3	29	28	63	61	69	42	129	115	16	15	550	1340	.14**
<i>Statut professionnel</i>	Prof.	76	77	74	85	88	71	100	76	68	68	77	71	78	58	73	75	71	59	68	
	Non Prof.	24	23	26	15	13	29	0	24	32	32	23	29	22	42	27	25	29	41	32	
	N=	55	22	19	53	24	42	2	29	28	63	60	70	41	128	117	16	14	416	1199	.18**
<i>Nationalité</i>	Suisse	80	61	82	74	88	72	33	91	73	88	58	86	72	87	78	79	77	79	79	
	Allemand	14	28	12	15	13	14	67	9	27	10	38	14	24	10	20	21	15	16	17	
	Français	6	11	6	11	0	14	0	0	0	2	4	0	3	3	2	0	8	5	4	
	N=	51.0	18	17	47	24	36	3	23	22	50	45	56	29	111	85	14	13	391	1035	.16**
<i>Âge</i>	0-35	4	5	6	8	13	2	0	7	5	5	14	8	0	2	7	13	7	16	10	
	36-45	34	24	33	41	26	28	33	24	48	34	36	32	30	38	40	47	21	39	36	
	46-55	39	38	50	24	52	42	33	55	43	37	38	34	35	42	32	33	29	30	35	
	56-65	21	33	11	27	9	26	33	14	5	24	13	26	35	18	19	7	36	15	18	
	65+	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	1	1	
	N=	56	21	18	51	23	43	3	29	21	59	56	65	37	124	114	15	14	449	1198	.14**

(suite)

	Sociologie, anth, histoire, sciences de la comm	Sciences politiques	Psychologie	Economie	Sciences juridiques	Philo, théologie, pédagogie, ling et littérature	Art, histoire de l'art	Géo humaine et écon, écologie, géo*	Sciences de l'environnement*	Sciences de l'ingénieur, arch, urb, sciences des mat*	Informatique	Physique, math	Chimie organique et inorganique	Médecine clinique, Médecine préventive, épidémiologie*	Biologie générale, zoologie	Neurologie psychiatrie	Pharmacologie pharmacie	manquantes	Données	Total	Association
<i>Statut de l'établissement d'appartenance</i>																					
Université	82	86	72	92	91	89	33	66	18	28	48	47	40	85	63	10 0	77	63	65		
EPF	11	14	6	6	4	2	33	24	36	55	41	41	33	3	22	0	8	21	21		
Institut autonome	4	0	17	0	0	7	33	3	11	5	5	3	3	6	10	0	0	6	6		
Entreprise	4	0	0	2	0	0	0	7	32	5	5	2	10	3	4	0	8	4	4		
Hautes écoles	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	5	5	0	0	0	0	3	2		
Autre	0	0	6	0	4	2	0	0	0	5	0	3	10	2	2	0	8	4	3		
N=	55.0	22	18	51	23	44	3	29	28	60	61	66	40.00	123	115	16	13	538	1305		.21**
<i>Langue de l'établissement d'appartenance (Fribourg=français)</i>																					
Allemand	51	36	44	43	48	45	67	69	82	33	41	47	70	57	63	50	69	55	54		
Français	47	64	56	53	52	55	33	31	18	67	48	53	30	41	37	50	31	43	45		
Italien	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	11	0	0	2	1	0	0	1	2		
N=	55	22	18	51	23	44	3	29	28	60	61	66	40	123	115	16	13	535	1302		.18 **

*<0.05, **<0.01

Le tableau 3.5 permet également de constater que la discipline est corrélée à la centralité des individus. Les informaticiens et les spécialistes des sciences de l'environnement sont très centraux dans le réseau. En général, les individus provenant des sciences humaines et sociales sont un peu moins centraux, avec de notables exceptions comme les psychologues. Mais soulignons à nouveau que la centralité dans le réseau n'est pas en soi un facteur de réussite. Les scientifiques de disciplines très centrales, comme les sciences de l'environnement et la psychologie, ont eu des niveaux de financement très médiocres, voire nuls.

Les différences entre disciplines concernent-elles également les caractéristiques individuelles évoquées précédemment ? Le tableau 3.6 montre que la répartition des sexes est très variable selon les disciplines. Les femmes sont moins minoritaires qu'ailleurs en psychologie (45%), en philosophie et théologie, en pédagogie et en philosophie et littérature, économie et biologie. La médecine se distingue par un taux de professeurs particulièrement peu élevé (58%). En ce qui concerne la nationalité des chercheurs, ce qui frappe le plus est la forte présence des Allemands (14% sur le total) surtout en informatique, chimie, psychologie, sciences de l'environnement et psychiatrie, attirés probablement par des conditions de travail meilleures en Suisse. Les Suisses sont largement dominants en physique, médecine, sciences juridiques, et pharmacologie. L'informatique, la biologie, la chimie, la géographie humaine et les sciences de l'ingénieur comptent en plus un nombre relativement important d'autres étrangers, ni allemands, ni français.

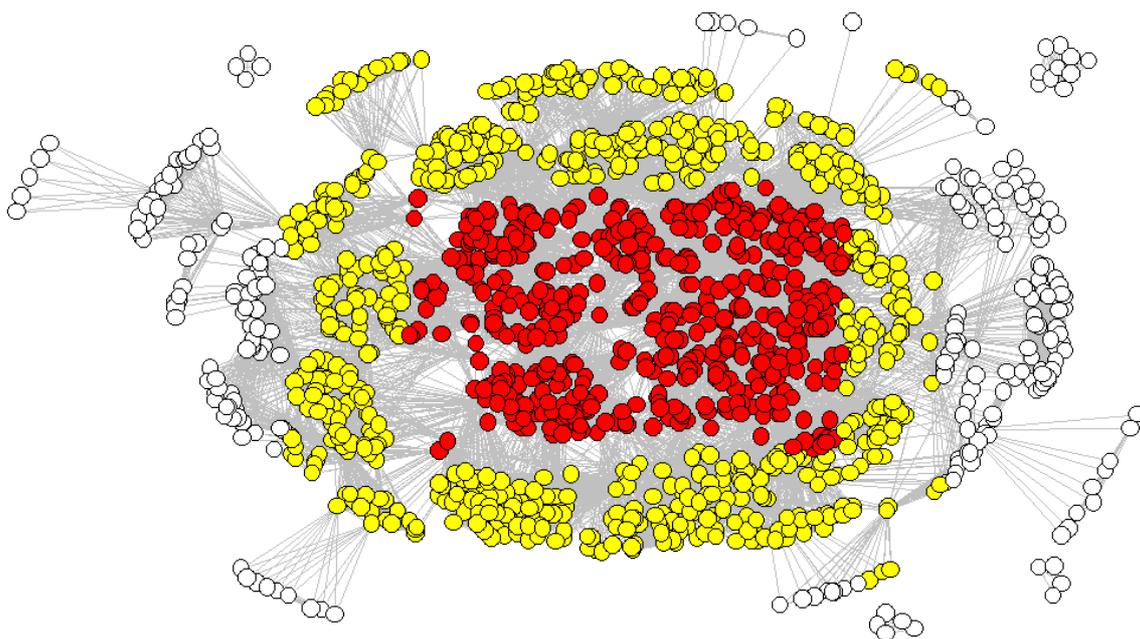
Davantage que ces différences, c'est la divergence de niveau de la réputation institutionnelle qui frappe. Si les individus issus des sciences exactes ont en moyenne un capital réputationnel élevé, certaines disciplines sont particulièrement avantagées de ce point de vue : les physiciens et mathématiciens, les chimistes et les biologistes ont obtenu par le passé un nombre élevé de projets, soit comme requérant principal, soit comme co-requérant. Les représentants d'autres disciplines des sciences exactes ont nettement moins de projets à leur actif, tels que les médecins, les neurologues et psychiatres. Les individus provenant des mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur sont eux aussi à un niveau relativement faible. Les chercheurs des sciences sociales et humaines sont à un niveau beaucoup plus bas que la moyenne, avec à nouveau des exceptions : les psychologues et les politologues semblent se distinguer par un capital scientifique plus élevé que leurs collègues des autres sciences sociales et humaines.

3.4 Centre et périphérie (1999)

Quel effet a la position de l'individu dans le réseau sur ses chances de succès ? Les individus au centre du

réseau, bénéficiant de leur centralité pour récolter des informations utiles, ont-ils été davantage financés que les autres ? Pour répondre à cette question, on a subdivisé le réseau en trois cercles, selon la position des individus sur les axes vertical et horizontal du graphe produit par Pajek¹⁵. La figure 3.7 illustre le partage entre ces trois zones. Les individus du premier cercle (en rouge sur le graphe) sont les plus centraux dans le réseau, en particulier du point de vue de l'intermédiarité.

Figure 3.7 Position des individus et appartenance au centre, au second cercle, à la périphérie (1999)



Y a-t-il un avantage à faire partie du centre? Contrairement à nos attentes, le tableau 3.7 montre que les individus du deuxième cercle ont une probabilité plus forte d'obtenir un A, d'être inclus dans une requête, et d'être retenu par le FN, que les individus du centre. Du point de vue de ces indicateurs, l'appartenance au deuxième cercle est à la fois plus bénéfique que l'appartenance à la périphérie et au centre. L'appartenance au centre du réseau n'est donc pas un facteur de succès en 1999, mais plutôt d'échec, quoique le financement, la phase ultime du processus, ne soit pas sensible à l'impact des cercles en 1999.

¹⁵ Le centre est défini par un écart-type autour de la moyenne sur les axes x et y constitutifs du graphe. Le second cercle comprend les individus dont les valeurs x et y se situent à plus d'un écart-type mais à moins de deux écart-types autour de la moyenne. Les individus périphériques se situent à plus de deux écart-types autour de la moyenne.

Tableau 3.7 Centre et périphérie (1999)

	Centre	Second cercle	Péri-phérie	Total	Associa-tion
N=	526	714	255	1495	
% Ayant obtenu au moins un « A »	33	46	30	39	.14**
% ayant été impliqués dans une requête	45	58	45	52	.13**
% de retenus FN	24	32	19	27	.12**
% financés	23	22	15	21	.07*
Centralité de degré	42	26	18	30	230.2**
Centralité d'intermédiation	8366	2232	714	4131	43.4**
% individus avec 2 participations et plus à esquisses différentes	28.5	9.8	7.5	16.0	.25**
Nombre moyen d'implications dans esquisses différentes	1.4	1.1	1.1	1.2	47.6**
Nombre moyende projets par personne comme requérant principal (moyenne)	1.8	2.3	2.2	2.1	3.5*
Nombre moyen de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	1.3	1.4	1	1.3	1.9
<i>Sexe</i>					0.02
Hommes	87	86	88	87	
Femmes	13	14	12	13	
N=	445	660	235	1340	
<i>Statut professionnel</i>					.11**
Prof.	74	63	68	68	
Non Prof.	26	37	32	32	
N=	386	591	223	1200	
<i>Nationalité</i>					0.01
Suisse	66	67	65	66	
Allemand	14	14	14	14	
Autre	20	19	21	20	
N=	411	599	221	1231	
<i>Âge</i>					0.07
-35	10	11	4	10	
36 – 45	37	36	38	36	
46- 55	37	32	38	35	
56 – 65	15	21	19	18	
+65	1	1	1	1	
N=	397	585	216	1198	
<i>Statut de l'établissement d'appartenance</i>					.13**
Université	59	67	71	65	
EPF	30	16	15	21	
Inst. autonome	5	6	8	6	
Entreprise	4	5	3	4	
Hautes écoles	1	3	0	2	
Autre	1	4	3	3	
N=	453	636	216	1305	
<i>Langue de l'établissement d'appartenance (Fribourg=français)</i>					.15**
Allemand	40	60	62	54	
Français	56	40	36	44	
Italien	4	0	2	2	

N=	451	636	215	1302
----	-----	-----	-----	------

Y a-t-il alors des différences entre les trois cercles ? Dans le second cercle les EPF sont sous-représentées par rapport aux universités, et les établissements de langue allemande par rapport au français. Les professeurs s'effacent quelque peu au profit d'autres statuts professionnels.

3.5 Les facteurs de succès (1999)

Les individus, selon leur discipline, ont eu une probabilité de succès très inégale. Ces différences entre les disciplines du point de vue du succès, sont concomitantes à des différences de structures des esquisses et de statuts et ressources des individus y ayant contribué. Dans quelle mesure ces différences sont-elles associées au succès des individus ? Dans quelle mesure sont-elles, en d'autres termes, des facteurs de succès ou d'échec ?

On a traité cette question en partant des quatre indicateurs référencés plus haut: la probabilité pour l'individu d'avoir obtenu au moins une note "A" sur une des esquisses dans laquelle il est mentionné; la probabilité pour qu'au moins une des esquisses auxquelles il est associé se transforme en requête; la probabilité pour que cette requête soit retenue par le FN pour proposition aux instances politiques, et finalement la probabilité que les autorités politiques décident de financer au moins une requête à laquelle l'individu est associé. Le tableau 3.8 considère la question au niveau bivarié, en croisant un à un les indicateurs de succès avec les variables individuelles. Le tableau 3.9 considère la question de manière multivariée, en intégrant les principaux indicateurs dans une série de régressions logistiques.

Le fait d'avoir obtenu au moins une note « A » est positivement corrélé avec la centralité, le nombre d'implications dans des esquisses différentes, le capital réputationnel, et le fait d'être affilié aux disciplines des Divisions II et III (sciences exactes). On retrouve ces résultats pour les trois autres indicateurs de succès considérés. Le sexe et la nationalité sont associés à la dernière étape du processus. La proportion de femmes est moindre dans la catégorie des financés que des non financés, il en est de même pour les Suisses.

Tableau 3.8 Facteurs de succès. Associations bivariées (1999)

	Note A	Pas de note A	Association	Requête	Pas de requête	Association	Liste FN	Pas sur la liste FN	Association	Financé	Pas financé	Association
Centralité de degré	32	29	8.79**	30	31	.688	31	30	1.176	33	30	8.2*
Centralité d'intermédiarité	6614	2565	32.56**	5861	2294	26.50**	6171	3371	12.82**	7047	3347	18.9**
% individus participant à plusieurs esquisses	24	11	.12**	22	10	.12**	24	13	.11**	28	13	.17**
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.30	1.12	47.85**	1.3	1.1	43.75**	1.3	1.1	33.74**	1.4	1.1	53**
Nombre de projets par personne comme requérant principal	2.6	1.7	30.46**	2.4	1.7	18.09**	2.9	1.8	33.30**	3.1	1.8	36.9**
Nombre de projets par personne comme co-requérant	1.7	1	28.64**	1.6	1	18.26**	1.9	1.1	32.03**	2.1	1.1	38.4**
% Hommes	88	85	.04	85	89	.06*	87	87	.01	91	86	.07**
% Professeurs	68	67	.02	67	67	.01	71	66	.050	72	66	.03
% Suisse	66	66	.01	66	66	.03	62	68	.054	60	68	.07*
% Allemand	14	14		15	13		15	14		15	13	
%Autre	20	20		19	21		23	18		24	18	
Sc. Sociales et Humaines	14	47	.36**	25	42	.20**	22	37	.15**	14	38	.23**
Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	37	28		33	31		38	29		45	28	
Biologie et Médecine	49	25		42	27		40	34		41	34	

* < 0.05, ** < 0.01

On a recouru à la régression logistique¹⁶ pour estimer l'effet de certaines des variables individuelles les plus significatives dans des modèles multivariés, permettant de contrôler leurs effets croisés (tableau 3.9). Pour chacun des deux derniers indicateurs de succès, soit requête retenue par le FN et financement du projet, on a découpé l'analyse en incluant ou non la note maximale que l'individu a obtenue via les esquisses auxquelles il a participé (modèles a et b du tableau 3.9).

Les régressions logistiques du tableau 3.9 permettent de vérifier, en grande partie, les effets dégagés au niveau bivarié dans le tableau 3.8. La discipline d'appartenance, le capital réputationnel à disposition, et l'investissement dans plusieurs esquisses sont les principaux facteurs de succès en 1999. Ceci correspond à une

¹⁶ La régression logistique est une forme de régression adaptée aux variables dépendantes binaires, comme c'est le cas ici. Elle produit des rapports des chances (ou *odds ratios*), qui permettent d'estimer le rapport existant entre la probabilité pour la catégorie de la variable indépendante à l'étude de produire l'*outcome*, par rapport à la catégorie de référence de cette même variable indépendante. Un rapport des chances inférieur à un signifie que le catégorie considérée fait baisser la probabilité de l'*outcome* par rapport à la catégorie de référence. Un rapport des chances supérieur à un la fait au contraire augmenter (voir pour une présentation détaillée, Hosmer & Lemeshow, 1989).

situation assez classique dans le fonctionnement du champ scientifique. On verra plus bas que la situation est très différente en 2004. La position dans le graphe, c'est à dire dans le réseau scientifique global, a également une influence. Dans les trois premières phases du processus, être au centre du graphe est un facteur négatif, par rapport à l'appartenance au second cercle. Dans la dernière phase, celle du financement, l'appartenance au centre perd son impact négatif si un contrôle statistique pour la note n'est pas effectué. Par contre, si un tel contrôle est inclus (modèle 4b), l'appartenance au centre devient alors un facteur positif.

Tableau 3.9 Succès et variables individuelles en 1999. Régressions logistiques (rapport des chances)

	1) Etre inclus dans au moins une esquisse ayant obtenu un "A"	2) Etre inclus dans au moins une requête	3) Etre inclus dans au moins un projet soutenu par le FN		4) Etre inclus dans au moins un projet financé	
			a) Sans note max.	b) Avec note max.	a) Sans note max.	b) Avec note max.
<i>Discipline</i>						
Sc. Humaines et Sociales	-	-	-	-	-	-
Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	3.72**	1.50*	1.60*	.58	3.56**	2.24*
Biologie et Médecine	6.63**	2.43**	1.74**	.38**	3.04**	1.15
Données manquantes	2.63**	1.33	1.13	.53*	1.53	.95
<i>Nombre de participations à des esquisses différentes</i>						
	2.30**	2.49**	1.76**	1.12	1.71**	1.09
<i>Nombre de projets FN (réputation institutionnelle)</i>						
	1.04*	1.03*	1.06**	1.05*	1.05**	1.04
<i>Position dans le réseau</i>						
Centre	-	-	-	-	-	-
Second cercle	1.95**	2.00**	1.65**	1.07	.95	.46**
Périphérie	.95	1.16	.81	.73	.62*	.50**
<i>Note maximale</i>				13.38**	9.44**	
Df	7	7	7	8	7	8
Chi-square	297**	124**	90**	727**	115**	548**

*<0.05, **<0.01

En d'autres termes, l'appartenance au centre du réseau exerce un effet distinct sur les différentes phases de

sélection en 1999.

3.6 Les insertions multiples (1999)

Qui sont alors ces individus qui ont investi dans plusieurs esquisses? Du point de vue du réseau, il s'agit là d'individus extrêmement importants car ce sont eux qui font que le réseau est connecté.

Tableau 3.10 Caractéristiques individuelles selon le nombre d'esquisses dans lesquelles l'individu a pris part (1999)

	Une esquisse	Deux esquisses et plus	total	Association
N=	530	109	639	
% Hommes	87	86	87	.01
Age moyen	46	47	47	.8
% Suisses	80	76	79	.2
% Professeurs	65	78	68	.1**
% Universités	66	58	65	.06*
Sc. Humaines et Sociales	33	28	32	.06
Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	31	37	32	
Biologie et Médecine	36	35	36	
Directeur	4	10	5	.24**
Chef de projet	46	73	50	
Partenaire	49	16	44	
Projet FN en tant que requérant principal	1.89	3.14	2.09	.29**
Projet FN en tant que co-requérant	1.19	1.87	1.29	13.4**

On voit (tableau 3.10) qu'il s'agit davantage de professeurs et qu'ils ont fonctionné plus souvent comme chefs de projet que comme partenaires. Leur capital réputationnel est plus élevé : ils ont obtenu plus de projets en tant que requérants principaux par le passé (3.14 contre 1.19 projets). Par contre, il n'y a pas de différences entre hommes et femmes, ou entre Suisses et non Suisses, de ce point de vue. Certains individus font donc preuve d'un engagement supérieur dans les esquisses et requêtes, qui est largement associé à des investissements passés également supérieur. On peut penser qu'il s'agit là d'une sorte d'ethos à caractère utilitariste, renforcé sans doute par les sollicitations d'autrui liées au capital réputationnel de l'individu.

3.7 Résumé

En conclusion, on constate que la mise au concours de 1999 donne lieu aux résultats suivants :

- les esquisses clairement identifiées aux disciplines des sciences humaines et sociales ont été plus négativement évaluées à toutes les étapes du processus de décision.

- le déficit de financement des sciences sociales et humaines apparaît comme dû pour l'essentiel à leur mauvaise évaluation au niveau des esquisses.

- cette mauvaise évaluation ne provient pas de différences dans les caractéristiques socio-démographiques de ces sciences, telles que le sexe ou l'âge de leurs membres, ni de leur capacité à créer des collaborations, ni même à leur éventuel isolement des sciences exactes. De tous ces points de vue, les sciences sociales et humaines soutiennent largement la comparaison. Cette mauvaise évaluation est par contre corrélée au faible capital réputationnel détenu par les chercheurs des sciences sociales et humaines, ce qui confirme donc la thèse du désavantage cumulatif. Un effet propre de la discipline, sans lien avec les autres variables, est aussi à relever, en faveur des mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur.

- Le nombre d'implications dans des esquisses différentes est un facteur important de succès. Plus il est élevé, plus la probabilité d'être financé augmente.

- Contrairement à nos attentes, le fait d'être situé au centre du réseau est un facteur négatif et non pas positif, en terme de succès scientifique. Il fait diminuer les notes obtenues et la probabilité de faire une requête, quoiqu'il ait bien un effet positif sur la probabilité de financement quand toutes les autres variables sont contrôlées statistiquement.

IV. Esquisses et requêtes de 2004

La seconde mise au concours, en 2004, n'a concerné que les sciences humaines et sociales. En 2004, 44 esquisses ont été soumises au FN, soit à peu près la moitié moins qu'en 1999 (82 esquisses). 20 esquisses (46% comparés à également 46% en 1999) ont donné lieu à une requête. Le Fonds National a transmis une liste de six requêtes (14%, contre 17% en 1999) aux autorités politiques ; toutes ont reçu un financement ; la distinction entre la troisième et la quatrième étape de la procédure n'a donc pas de sens pour cette deuxième mise au concours. 639 individus ont participé aux esquisses, soit 14.5 individus par esquisse (contre 18 en 1999). Ces individus proviennent de 30 établissements différents et 255 unités de travail, contre 117 établissements et 379 unités de travail en 1999. Ils se répartissent sur 554 projets (12.6 projets par esquisse contre 11.7 en 1999).

Comme pour la mise au concours de 1999, on s'interrogera d'abord sur la structuration du réseau d'esquisses (section 4.1). Ensuite (section 4.2), on passera au réseau d'individus, dans lequel ceux-ci, et non les esquisses, sont considérés comme les unités de base. On décrit dans la section 4.3 les caractéristiques des individus ayant participé au concours de 2004, en fonction de leur appartenance disciplinaire, y compris la question de leur positionnement central ou périphérique dans le réseau (section 4.4), pour tester plus systématiquement l'effet de ces caractéristiques sur la probabilité d'avoir connu le succès en 2004 (section 4.5). Finalement, on s'interrogera sur les individus à insertions multiples (section 4.6).

4.1 Le réseau d'esquisses (2004)

La figure 4.1 présente le réseau d'esquisses de 2004¹⁷. Rappelons que deux esquisses sont connectées si elles partagent un ou plusieurs individus. La largeur des arcs est proportionnelle au nombre d'individus impliqués conjointement dans les esquisses en question. Comme en 1999, la plupart des esquisses sont connectées. La densité du réseau d'esquisses de 2004 est sensiblement plus élevée (18% contre 10% en 1999), alors que la centralisation de degré est égale dans les deux cas.

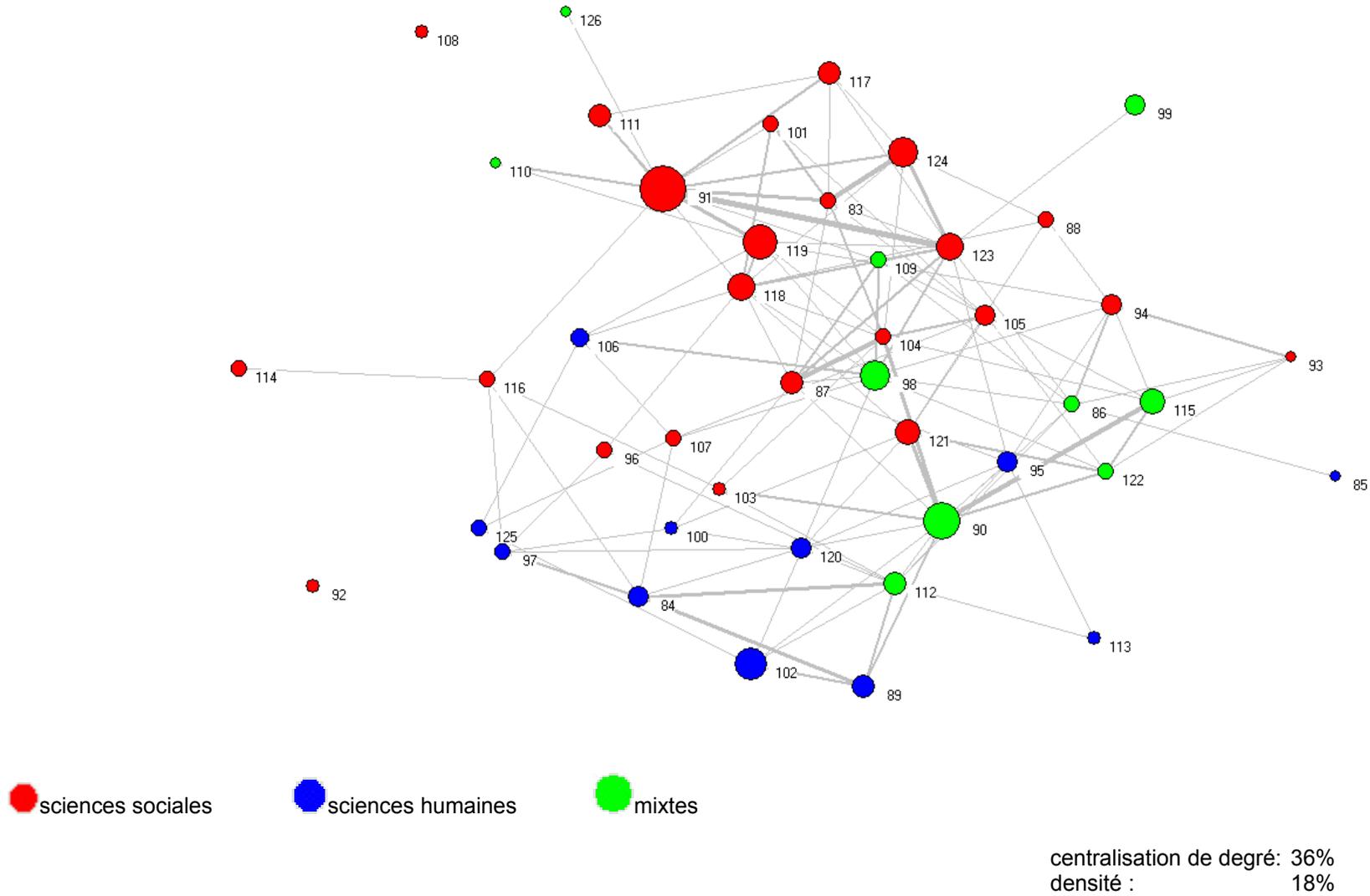
Le concours de 2004, réservé aux sciences sociales et humaines, n'a bien évidemment pas la même structure disciplinaire que celui de 1999, ce qui signifie évidemment que l'analyse du réseau du 2^e tour ne porte pas sur la totalité des disciplines, mais uniquement sur le groupes disciplinaire concerné; la comparaison devra en tenir compte. Par conséquent également, la classification de 1999 est inutilisable en l'état. On l'a donc remplacée par un nouveau classement en trois catégories : esquisses de sciences sociales, de sciences humaines,

¹⁷ Les numéros correspondent aux titres des esquisses présentés dans l'annexe 6.3.

et esquisses mixtes, réunissant les sciences sociales et humaines¹⁸. Les esquisses ont été assignées par nos soins à une des trois catégories en fonction de leur titre, des thèmes traités dans les projets individuels, et des disciplines mentionnées. On voit à nouveau, comme pour 1999, que les collaborations se sont largement construites à l'intérieur des grands groupes de disciplines, ici, respectivement, « sciences sociales » et « sciences humaines », comme le montre leur répartition spatiale dans la figure 4.1.

¹⁸ Voir l'annexe 6.5 pour une liste plus détaillée des disciplines classées comme sciences sociales et sciences humaines.

Figure 4.1 Réseau des esquisses et groupes de disciplines



Les esquisses des sciences sociales sont particulièrement grandes en taille et interconnectées (grand nombre d'individus associés, comme le montre à la fois la largeur des sommets et des arcs), alors que les esquisses des sciences humaines sont à la fois de plus petite taille (sommets moins larges) et moins interconnectées (moindre largeur des arcs). Peut-on alors mettre le positionnement dans le réseau d'esquisses en relation avec le succès obtenu par les esquisses? Au préalable, on remarquera que les sciences sociales et les sciences humaines ont obtenu des succès très inégaux selon l'indicateur retenu (tableau 4.1). Ainsi 21% des esquisses classées « sciences sociales » ont obtenu un « A » contre aucune des esquisses classées sciences humaines ou mixtes. Toutefois, on ne retrouve absolument pas ces différences dans les deux étapes ultérieures du processus de sélection (être inclus dans une requête, et être financé). En d'autres termes, les sciences humaines semblent avoir largement compensé leur retard initial lors des deux derniers tours.

Cette première évaluation en faveur des sciences sociales n'a pas empêché, en effet, 46% des esquisses des sciences humaines de déboucher sur une requête, alors que seules 30% des esquisses mixtes étaient dans ce cas (contre 52% des esquisses de sciences sociales). Finalement, le taux de financement des esquisses est pratiquement le même dans les sciences humaines et sciences sociales, alors qu'il est nul pour les esquisses mixtes.

Des différences entre sciences sociales et sciences humaines se retrouvent-elles sur d'autres plans également? Les esquisses relevant exclusivement des sciences humaines sont moins centrales dans le réseau que les esquisses mixtes ou relevant exclusivement des sciences sociales. Une autre différence concerne la réputation institutionnelle, qui est sensiblement plus élevée dans les sciences sociales que dans les sciences humaines. Les budgets demandés à d'autres sources sont également très inégaux. Bien que les contributions demandées au FN s'équilibrent entre sciences sociales et sciences humaines, ces dernières ont mis en moyenne à disposition sensiblement moins de financement autre que les sciences sociales (2.5 millions, contre 4.7 millions). On remarquera également que les autres sources de budget apparaissent nettement moins qu'en 1999 (cf. tableau 3.1), même si l'on limite la comparaison aux esquisses de sciences sociales et humaines de 1999 (8.3 millions, en moyenne, pour les sciences sociales et humaines, en 1999).

La comparaison avec le tableau équivalent concernant les esquisses de 1999 (tableau 3.1) est également informative à d'autres égards : le pourcentage d'esquisses jugées « A » en 1999 était de 33%, contre 11% en 2004 ! Le pourcentage d'esquisses ayant débouché sur une requête est par contre singulièrement le même : en 2004, un nombre non négligeable d'équipes avec des esquisses mal évaluées ont donc décidé de continuer et d'investir dans une requête, une décision beaucoup moins prise en 1999. Finalement, le pourcentage d'esquisses

financées est pratiquement identique dans les deux cas (14% contre 16%). On peut donc avancer que dans la série 2004, l'investissement moyen des chercheurs a été plus grand, puisqu'une plus grande proportion de requêtes a été proposée, pour un pourcentage de financement similaire à celui de 1999.

Tableau 4.1 Caractéristiques des esquisses selon les disciplines représentées (2004)¹⁹

	Sc. Sociales	Sc. Humaines	Mixte (Sc. Sociales et Humaines)	Total
N	23	11	10	44
% d'esquisses notées A	21	0	0	11
% de requêtes	52	46	30	46
% de requêtes retenus par le FN et financés	17	18	0	14
Centralité de degré	13.7	10.7	14.6	13.2
Centralité d'intermédiarité	33	17.1	35.2	29.5
Nombre moyen d'individus par esquisse	19	15	18	18
% de femmes	18	18	27	20
Nombre moyens de projets par esquisse	12.4	14	13.9	13.1
Nombre moyen de disciplines mentionnées	6	7.5	7.9	6.8
Nombre moyen de projets par individu comme requérant principal	2.1	1.5	1.8	1.9
Nombre moyen de projets comme requérant principal du directeur	4.9	3.2	3.5	4.2
Budget demandé au Fond National en millions de frs (moyenne)	10.7	11.2	9.4	10.5
Budget de autres sources en Millions de frs (moyenne)	4.7	2.5	4.1	4

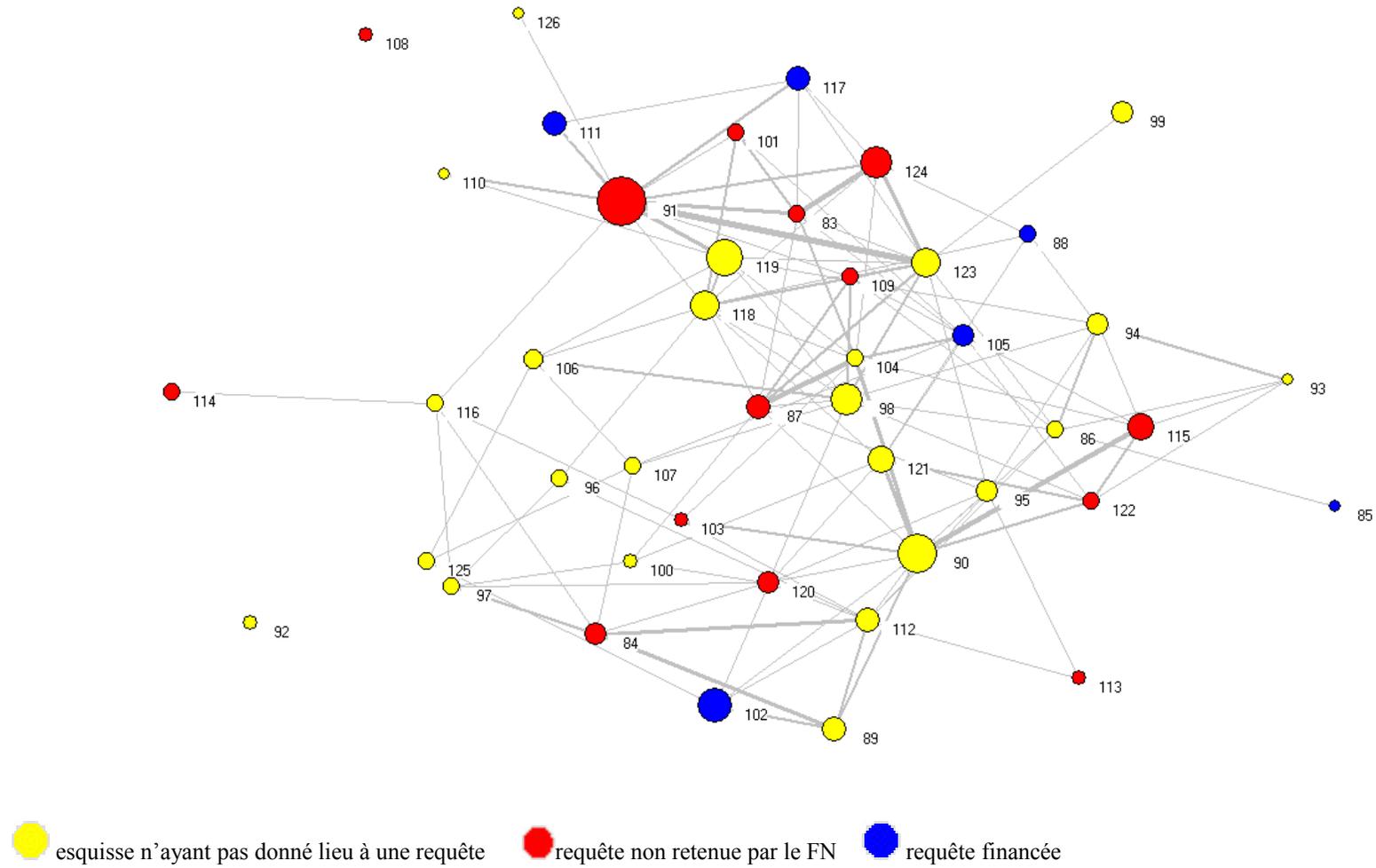
¹⁹ Comme pour 1999, aucun coefficient d'association est calculé à cause des faibles effectifs en terme d'esquisses.

Quelles explications donner à la compensation du retard des sciences humaines par rapport aux sciences sociales dans les deux dernières étapes du processus de sélection ? Cela a-t-il répondu à une prise de conscience des faiblesses de leurs premières propositions par les chercheurs des sciences humaines, ayant amené à la formulation de meilleures requêtes que celles produites par les équipes dominées par des chercheurs en sciences sociales ? Ou ce résultat répond-il à une volonté explicite ou implicite du FN ou de ses experts d'équilibrer les financements accordés aux sciences sociales d'un côté et aux sciences humaines de l'autre ? Ou à d'autres causes encore ?

On peut s'interroger sur l'impact, non plus de la discipline en tant que telle, mais de la position des esquisses dans le réseau, sur le succès. La figure 4.2 reprend le réseau de la figure 4.1 en le colorant selon la phase de sélection atteinte. A nouveau, comme en 1999, il semble que les esquisses intégrant le plus d'individus également mentionnés dans d'autres esquisses, ont été désavantagées par rapport aux esquisses ayant su marquer leur spécificité en limitant l'investissement de leurs membres ailleurs. En effet, le centre du graphe, là où les interconnexions sont les plus denses, est relativement évité par le financement, qui est sur-représenté dans sa périphérie. Or, c'est au centre que se situent beaucoup d'esquisses des sciences sociales et l'essentiel des esquisses mixtes! Ceci suggère à nouveau que la spécialisation disciplinaire, plutôt que l'interdisciplinarité, et la limitation du nombre de collaborations des parties prenantes, ont permis d'augmenter la visibilité scientifique de certaines esquisses, et donc d'augmenter leurs chances de succès. A l'inverse, malgré nombre de déclarations d'intention des instances de politique scientifique, l'interdisciplinarité n'a pas l'air d'être payante dans la

pratique d'évaluation des propositions de recherche.

Figure 4.2 Réseau des esquisses et phases de la sélection (2004)



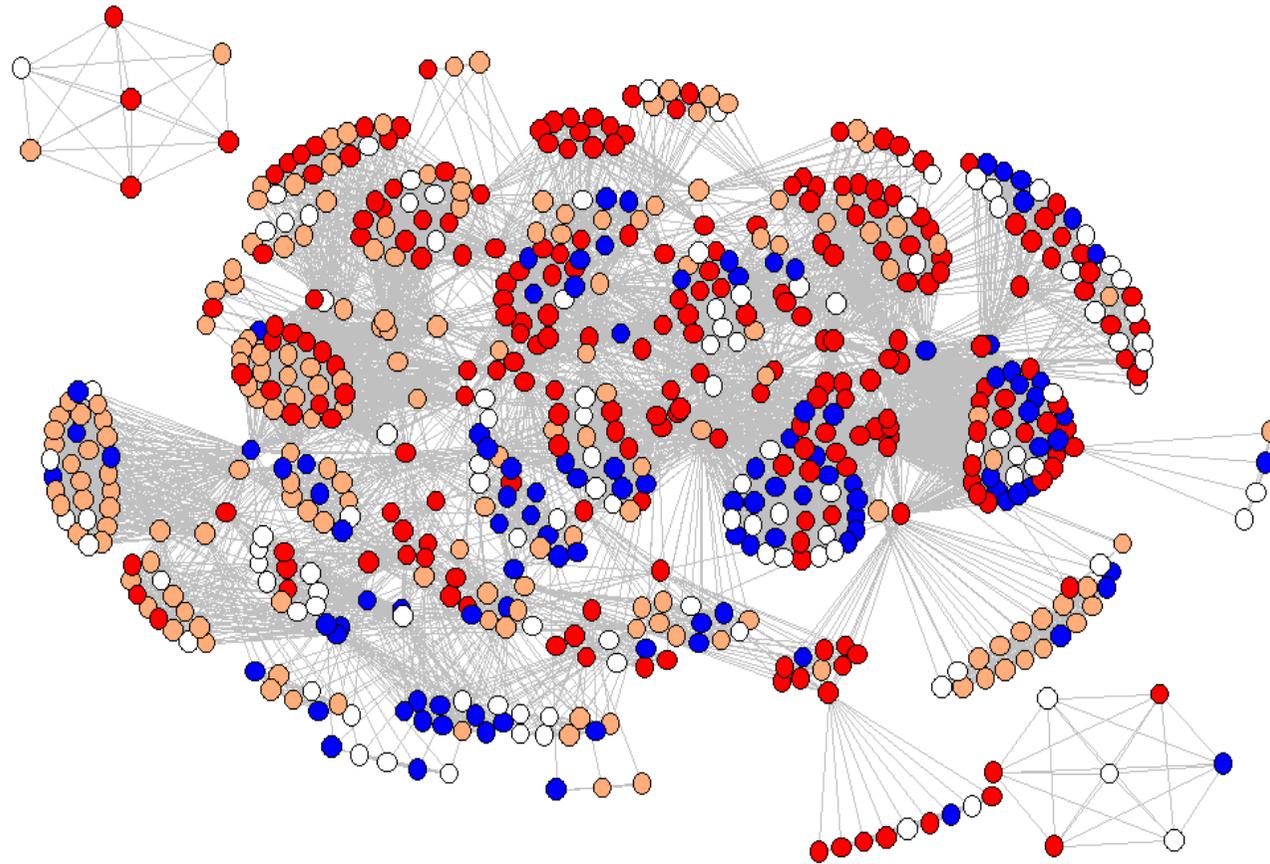
4.2. Le réseau d'individus (2004)

Comment alors le réseau d'individus s'organise-t-il en 2004? Dans la figure 4.3, chaque sommet représente un individu. Rappelons que la position des individus dépend de leurs connections avec les autres individus, via des affiliations communes, et non de leurs qualités intrinsèques (disciplines d'appartenance, capital réputationnel, etc., représentées dans les graphes par des couleurs différentes).

On commencera, dans la figure 4.3, par présenter la répartition des individus selon leur discipline en partant de la répartition entre sciences sociales, sciences humaines, et sciences exactes²⁰. Le réseau d'individus de 2004 présente une structure similaire à celui de 1999. La densité et la centralisation du réseau sont comparables à celles dégagées pour 1999. Les individus déconnectés sont très rares et les trois groupes de disciplines retenus se répartissent différenciellement dans l'espace. Cependant, la répartition des individus selon leur appartenance disciplinaire est nettement moins nette que dans la figure correspondant pour 1999. On voit tout de même une distinction entre sciences sociales (sur le haut du graphe) et sciences humaines (sur le bas), les individus provenant des sciences exactes étant assez uniformément répartis sur l'ensemble. Celles-ci n'ont donc pas été mises à l'écart dans ce deuxième « call »; leur intégration est élargie à plusieurs esquisses et non à quelques cas isolés.

²⁰ Si la deuxième mise au concours était réservée à des propositions de PRN émanant principalement des sciences humaines ou sociales, ces propositions pouvaient néanmoins inclure des projets relevant d'autres disciplines; ce fait reste donc invisible dans l'analyse des esquisses mais apparaît sur le plan des individus.

Figure 4.3 Réseaux des individus et groupe de disciplines (2004)



● Sciences Sociales ● Sciences Humaines ● Sciences exactes

centralisation de degré: 13%

 Information manquante

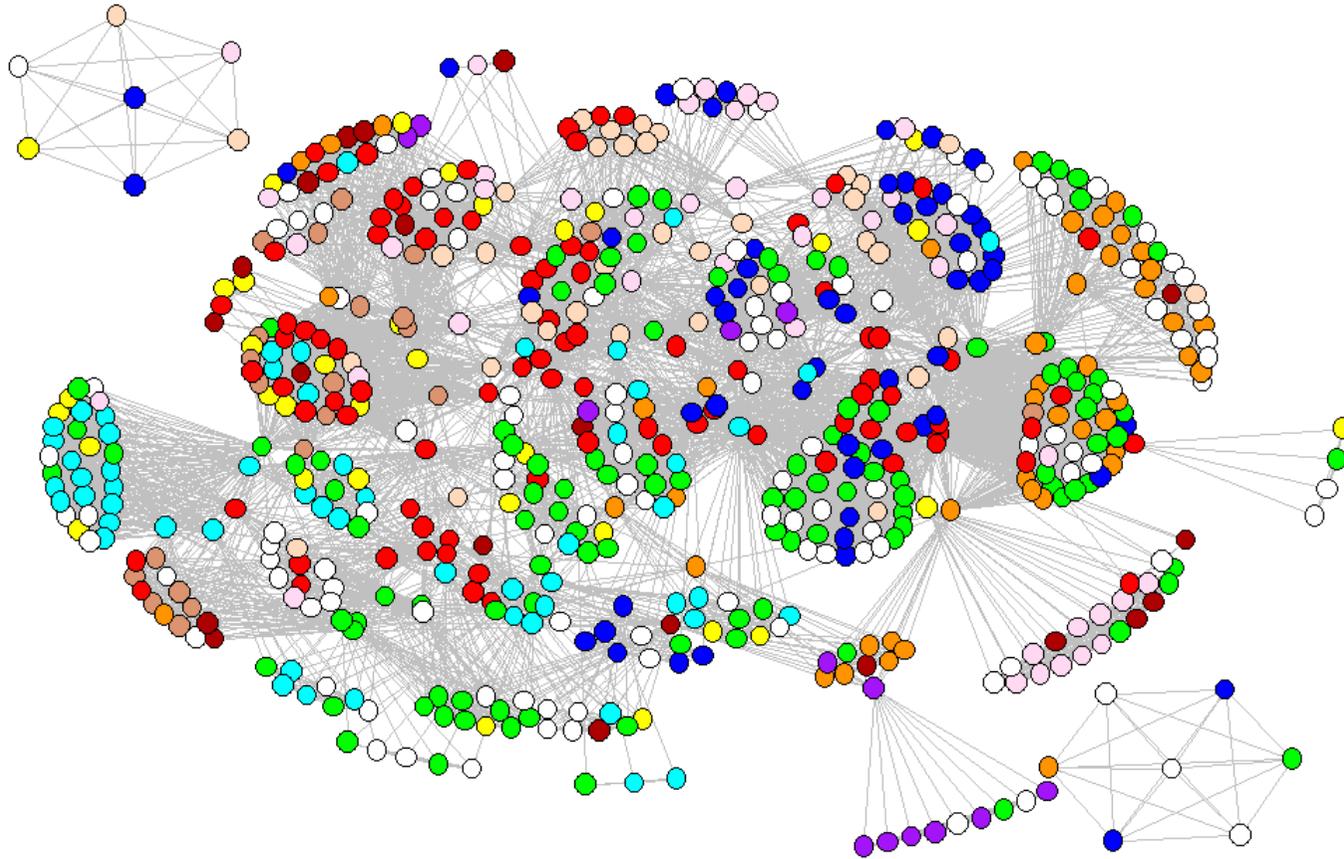
densité : 3%

Quand on détaille cependant davantage les disciplines, en utilisant la catégorisation présentée dans le tableau 4.2, on constate qu'elles sont dans les faits moins systématiquement regroupées dans la figure 4.4 que dans la figure 4.3, l'équivalent pour 1999. Les psychologues présents forment de petits groupes sur la droite supérieure du graphe, au contraire des politologues qui sont dispersés dans la zone centrale. Les théologiens se mêlent à toutes les disciplines. Les économistes sont présents dans la partie centrale - droite de la figure, entre les sociologues et les psychologues. Les chercheurs ayant une formation en littérature et linguistique se concentrent sur la partie inférieure du graphe.

Tableau 4.2 Disciplines présentes en 2004 (%)

Discipline	Fréquence	%
Sociologie, anthropologie, démographie	77	12.1
Littérature, linguistique	56	8.8
Economie	55	8.6
Psychologie	46	7.2
Sciences juridiques	41	6.4
Sciences politiques	36	5.6
Histoire	34	5.3
Théologie	22	3.4
Philosophie, éthique	20	3.1
Sciences de la communication	14	2.2
Sciences de l'éducation, pédagogie	13	2.0
Autre, (sciences exactes)	111	17.4
Information manquante	114	17.8
Total	639	100

Figure 4.4 Réseau des individus et disciplines (2004)

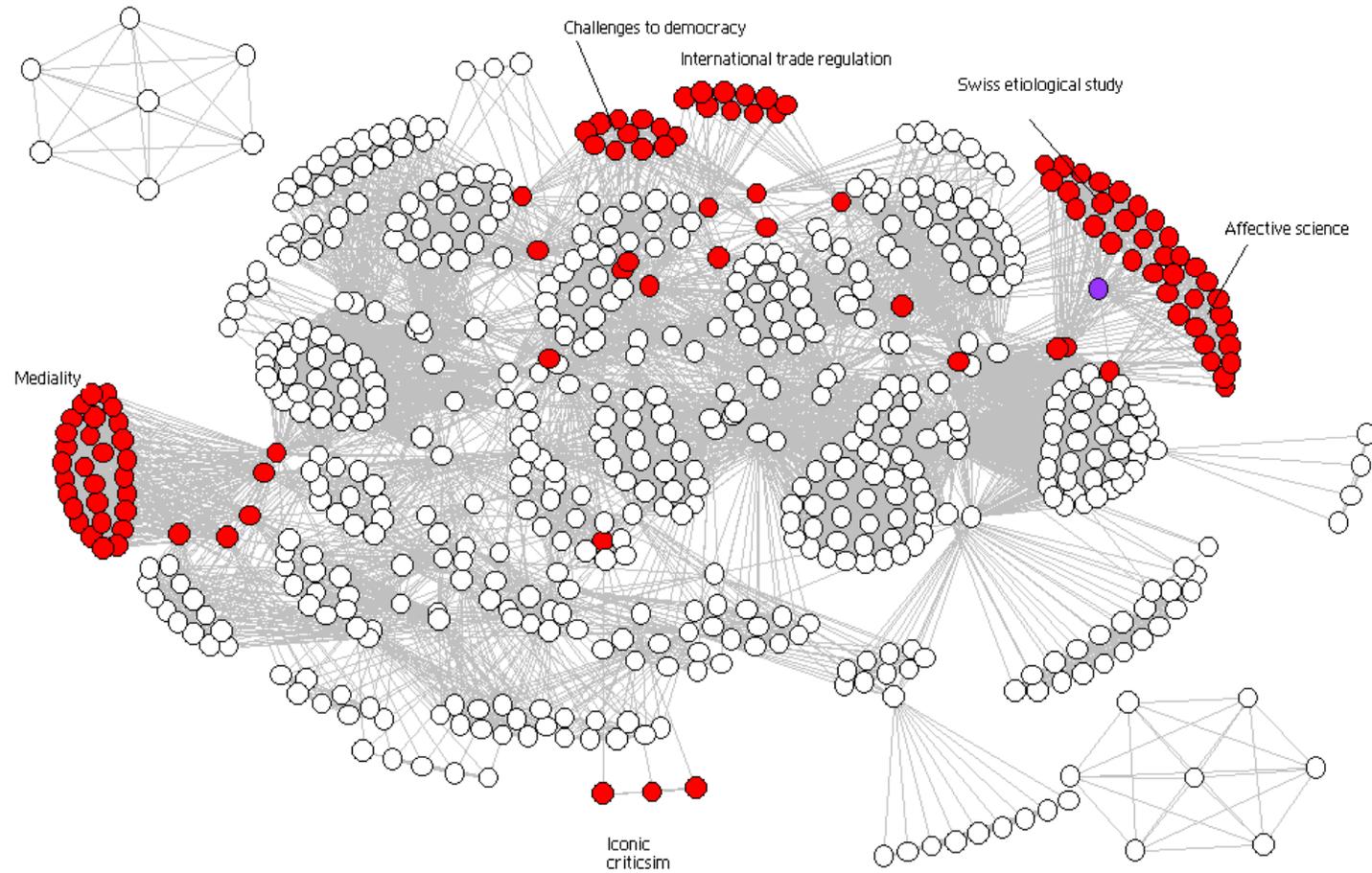


centralisation de degré: 13%
densité : 3%

Qu'en est-il alors du financement ? La figure 4.5 montre que le centre a été exclu du financement, qui s'est concentré sur le second cercle, soit sur les individus ayant participé à des esquisses peu centrales dans le réseau. Ce résultat confirme donc la tendance dégagée pour 1999. Les individus participant à des esquisses relativement marginales dans la configuration relationnelle d'ensemble ont davantage de chance d'être financés.

En résumé, on voit donc que le réseau des individus de 2004 est très similaire, dans sa structuration, à celui de 1999. Rares en effet sont les individus déconnectés de l'ensemble. Il n'y a pas de sous-groupes disciplinaires qui se singularisent structurellement si ce n'est dans les marges du graphe. Comme en 1999, on a plutôt affaire à une structuration en termes de centre, de second cercle, et de périphérie. La structuration des connections par discipline est cependant beaucoup moins claire qu'en 1999. Certes, les individus affiliés aux sciences sociales et aux sciences humaines ne se superposent pas complètement, mais les mélanges sont plus fréquents qu'en 1999. Ceci suggère que la dynamique des liens interpersonnels, réunissant des scientifiques d'horizons très variés, a joué davantage dans ce second cas que des logiques institutionnelles, plus fortes en 1999, et sans aucun doute associées aux sciences exactes.

Figure 4.5 Réseau et financement des individus (2004)



○ n'a pas reçu de financement

● a reçu un financement du Fonds national

● a reçu deux financements ou plus du Fonds national

4.3 Les caractéristiques individuelles (2004)

Les caractéristiques individuelles sont-elles alors associées aux indicateurs de succès en 2004 ? Ces différences de succès reflètent-elles des différences dans la composition des sous - populations de chercheurs associés aux trois groupes de disciplines ? Les tableaux 4.3 et 4.4 présentent une série de caractéristiques individuelles selon le groupe de disciplines auquel l'individu appartient.

Tableau 4.3 Caractéristiques individuelles par groupes de disciplines (2004)

	Sc. Sociales	Sc. Humaines	Sc. Exactes	Total	Association ²¹
<i>N=</i>	282	132	111	525	
Participé en 1999	27	15	23	23	.11*
% Ayant obtenu au moins un « A »	26	3	21	19	.23**
% de requêtes	60	43	52	54	.13**
% de retenus FN et financés	17	20	14	17	.05
Centralité de degré	30	30	30	30	1.5
Centralité d'intermédiarité	860	625	417	707	1.8
% individus participant à plusieurs esquisses	23	14	13	19	.68*
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.30	1.20	1.16	1.25	3.5*
Nombre de projets par personne comme req. principal (moyenne)	2.13	1.89	1.82	2.00	.6
Nombre de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	.97	.80	1.75	1.09	8**

*<0.05, **<0.01

²¹ Pour rappel, les associations entre variables sont testées statistiquement par l'entremise du V de Cramer pour les variables nominales, et par des anova pour les variables métriques. Les étoiles indiquent le degré de significativité ou marge d'erreur des associations.

Tableau 4.4 *Caractéristiques socio-démographiques par groupe de disciplines (2004)*

		Sc. Sociales	Sc. Humaines	Sc. Exactes	Total	Association
<i>Sexe</i>						
	Hommes	78	80	83	79	
	Femmes	22	20	17	21	
	N=	26	12	10	50	.05
		9	4	8	1	
<i>Statut professionnel</i>						
	Prof.	79	81	77	79	
	Non Prof.	21	19	23	21	
	N=	26	12	10	48	.03
		1	3	1	5	
<i>Nationalité</i>						
	Suisse	71	61	63	66	
	Allemand	16	26	23	20	
	Italien	4	4	2	4	
	Autre	9	10	12	10	
	N=	21	10	86	40	.08
		4	5	86	5	
<i>Âge</i>						
	-35	7	3	3	5	
	36 – 45	33	27	33	31	
	46- 55	32	44	40	37	
	56 – 65	25	25	23	25	
	+65	2	1	1	2	
	N=	21	10	86	40	.09
		5	6	86	7	
<i>Statut de l'établissement d'appartenance</i>						
	Université	95	97	83	93	
	EPF	2	2	7	3	
	Institut autonome	2	1	2	2	
	Hautes écoles	0	0	4	1	
	Autre	0	0	3	1	
	N=	25	11	94	46	.26**
		5	7	94	6	
<i>Langue de l'établissement d'appartenance (Fribourg=français)</i>						
	Allemand	51	60	66	56	
	Français	46	40	34	42	
	Italien	3	0	0	2	
	N=	25	11	94	46	.12*
		5	7	94	6	

*<0.05, **<0.01

Il y a, en 2004, un très large écart entre la proportion d'individus impliqués dans une esquisse ayant eu une note A, et la proportion d'individus impliqués dans une requête. En effet, la proportion d'individus ayant reçu une note A est faible (19% des individus, contre 44% en 1999), alors que la proportion d'individus impliqués dans une requête est relativement élevée (54% contre 56% en 1999). Le processus de sélection s'est donc établi différemment en 1999 et en 2004. En 2004, les équipes n'ayant pas eu une bonne note pour leur esquisse ont bien davantage décidé de continuer en proposant une requête. De très nombreux individus ont ainsi été impliqués dans une requête, pour finalement une proportion moindre d'individus financés (15%, contre 26% en 1999). En 1999, une forte proportion des individus impliqués dans une requête ont reçu un financement. L'investissement en temps a donc été pour un grand nombre payant. En 2004, une plus grande proportion d'individus a investi dans une requête qu'en 1999, d'ailleurs sans garantie puisque la notation des esquisses a été en moyenne moins bonne, et pour un financement finalement moindre, au niveau des individus, à celui de 1999. Contrairement à 1999, les trois groupes de disciplines que nous distinguons sont homogènes du point de vue de leur population. Le tableau 4.4 montre en effet qu'il n'y a pas de différence, dans la proportion de femmes, dans la distribution des statuts proportionnels, des nationalités, des âges, etc., entre individus formés dans les sciences sociales, dans les sciences humaines, ou dans les sciences exactes.

Considérons maintenant les choses en faisant référence à la catégorisation plus fine des disciplines évoquée plus haut. Le décalage entre les notes « A » et le fait d'obtenir finalement un financement est plus fréquent dans certaines disciplines. Parmi les sociologues, anthropologues et démographes par exemple, 16% des individus ont obtenu une note « A » et seulement 3% un financement lié à la réussite de la requête de laquelle ils ont fait partie. Même sort pour les sciences politiques (de 42% à 33%) et surtout pour les psychologues (de 61% à 35% !). D'un autre côté on a aussi des situations inverses, comme en histoire, dans les sciences juridiques et surtout en littérature et linguistique, disciplines dans lesquelles 38% des individus ont été financés, alors que seuls 2% d'entre eux avaient reçu une note « A ». La position dans le réseau a-t-elle aussi une importance pour expliquer le succès des individus ? Les mesures de centralité nous disent à quelle discipline appartiennent les individus qui sont plus centraux dans le réseau ; la centralité d'intermédiation indique les sciences sociales et les sciences politiques comme étant les plus centrales dans le réseau. Pourtant, le niveau de financement des premières est quasiment nul. Les tableaux 4.5 et 4.6 présentent les caractéristiques personnelles des individus selon leur discipline.

Tableau 4.5 Caractéristiques individuelles par discipline (2004)

	Sciences Sociales							Sciences Humaines				Sc. Exactes	Données manquantes (disciplines)		
	démographie Sociologie, anthropologie, Sciences politiques	Psychologie	Sciences de l'éducation, pédagogie	Economie	Sciences juridiques	Sciences de la communication	Histoire	Philosophie, éthique	Littérature, linguistique	Théologie	Autre, sc. exactes	Total	Association	V Cramer	
N=	77	36	46	13	55	41	14	34	20	56	22	111	114	639	
Participé en 1999(N)	20	10	14	6	12	9	5	7	5	6	2	26	8	130 .22**	
% Ayant obtenu au moins un « A »	16	42	61	0	16	10	29	3	5	2	5	21	20	19 .38**	
% dans un requêtes	48	83	76	69	53	51	50	41	25	57	27	52	45	52 .25**	
% de retenus FN et financés	3	33	35	0	7	24	36	12	5	38	0	14	19	18 .31**	
Centralité de degré	37	29	33	17	30	24	19	25	19	27	36	29	23	28 4.8**	
Centralité d'intermédiarité	1292	948	608	426	781	670	362	525	476	710	702	417	138	606 1.5	
% individus participant à plusieurs esquisses	31	39	17	0	18	17	21	6	10	16	23	13	5	16 .26**	
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.45	1.50	1.20	1.08	1.20	1.22	1.21	1.12	1.15	1.21	1.32	1.16	1.06	1.21 3.8**	
Nombre de projets par personne comme req. principal (moyenne)	2.0	3.3	2.7	3.2	1.3	1.5	1.5	3	1.9	1.	1.0	1.8	.7	1.7 4.6**	
Nombre de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	.88	1.31	1.63	1.23	.76	.37	.71	1.15	.60	.75	.55	1.75	.31	.95 4.2**	

l'établissement d'appartenance (Fribourg=français)															
Allemand	39	43	59	45	59	63	31	69	41	60	62	66	59	56	
Français	61	57	41	55	41	38	8	31	59	40	38	34	39	42	
Italien	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	2	2	
N=	64	30	46	11	51	40	13	32	17	47	21	94	64	53	53**

*<0.05, **<0.01

4.4 Centre et périphérie (2004)

On aimerait à nouveau, comme pour 1999, étudier l'effet de la position des individus dans le réseau (centre, second cercle, périphérie) sur les chances de succès. La figure 4.6 illustre le partage entre ces trois zones. Y a-t-il un avantage ou un inconvénient à faire partie du centre, du deuxième cercle, ou de la périphérie ? Le tableau 4.7 montre que les individus du deuxième cercle ont une probabilité beaucoup plus forte que ceux du centre d'avoir obtenu un A, d'être inclus dans une requête, et surtout d'avoir été retenus par le FN pour un financement.

Figure 4.6 Position des individus et appartenance au centre, au second cercle, à la périphérie (2004)

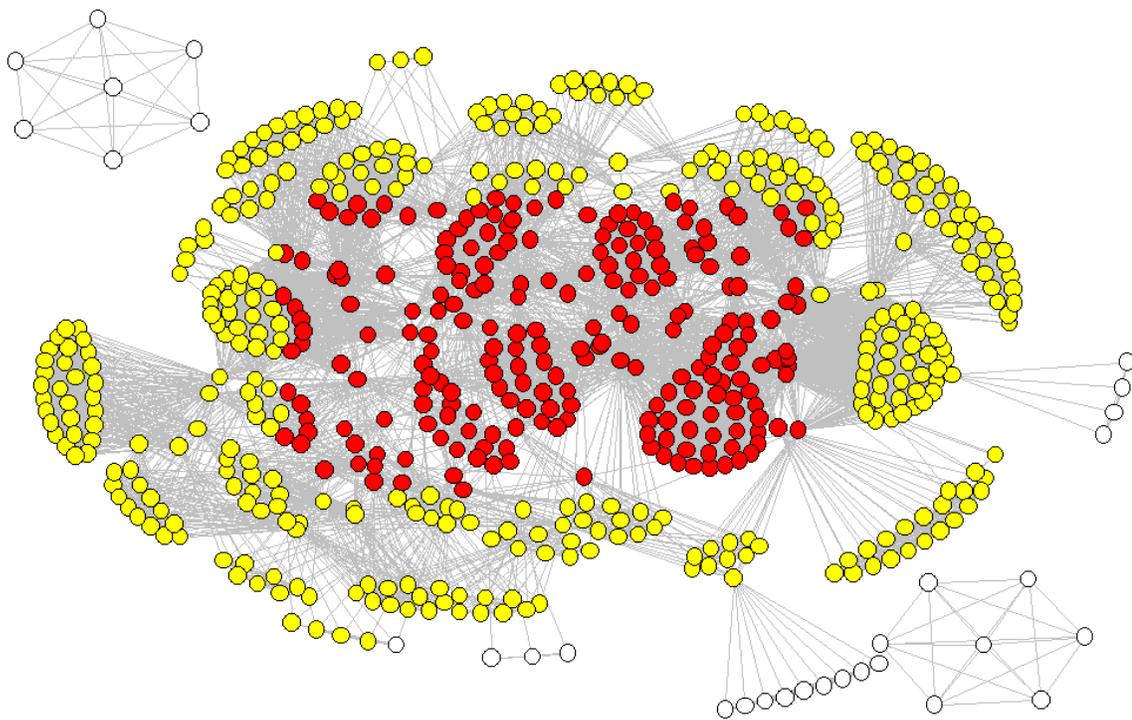


Tableau 4.7 Centre et périphérie (2004)

	Centre	Second cercle	Périphérie	Total	Association
<i>N=</i>	226	382	31	639	
% ayant participé en 1999(n)	59	64	7	130	-
% ayant obtenu au moins un « A »	8	27	0	19	.25**
% ayant été impliqués dans une requête	36	61	65	52	.24**
% de retenus FN et financés	4	26	10	18	.28**
Centralité de degré	35	26	6	28	49.5**
Centralité d'intermédiarité	1357	212	0	606	26.9**
% avec 2 participations et plus à des esquisses différentes	33	9	0	17	.32**
Nombre moyen d'implications dans des esquisses différentes	1.5	1.1	1.0	1.2	37.9**
Nombre moyen de projets par personne comme req. principal (moyenne)	1.8	1.8	1.4	1.8	0.3
Nombre moyen de projets par personne comme co-req. (moyenne)	1	1	0.8	0.9	0.0
<i>Sexe</i>					0.07
Hommes	74	79	86	78	
Femmes	26	21	14	22	
<i>N=</i>	213	336	29	578	
<i>Statut professionnel</i>					0.06
Prof.	79	77	89	79	
Non Prof.	21	23	11	21	
<i>N=</i>	179	305	27	511	
<i>Nationalité</i>					0.10
Suisse	68	64	70	66	
Allemand	13	22	10	18	
Autre	19	13	20	16	
<i>N=</i>	69	89	10	168	
<i>Âge</i>					.14*
-35	6	5	7	6	
36 – 45	35	33	7	32	
46- 55	38	34	63	37	
56 – 65	22	26	22	24	
+65	0	3	0	2	
<i>N=</i>	162	272	27	461	
<i>Statut de l'établissement</i>					.26**
Université	90	95	65	92	
EPF	3	4	0	3	
Institut autonome	3	1	17	2	
Entreprise	0	0	0	0	
Hautes écoles	2	1	17	2	
Autre	2	0	0	1	
<i>N=</i>	183	324	23	530	
<i>Langue de l'établissement</i>					.17**
Français	48	26	48	35	
Allemand	51	74	52	65	
Italien	1	0	0	0	
<i>N=</i>	161	285	29	475	

Y a-t-il alors des différences du point de vue entre les trois cercles ? Tout comme en 1999, les individus provenant d'établissements de langue allemande sont sur-représentés dans le second cercle par rapport à leur représentation dans le centre. Ceci explique peut-être en partie pourquoi ils ont finalement obtenu davantage de succès que les francophones. Par contre, la distribution des professeurs est la même dans les trois cercles. Des autres points de vue, c'est surtout la périphérie qui se distingue, avec une présence moins marquée des universités et une population plus âgée.

4.5 Les facteurs de succès (2004)

Les caractéristiques individuelles ou de positionnement dans le réseau sont-elles associées à une probabilité de succès plus élevée dans la série des pôles 2004 (tableau 4.8) ?

Tableau 4.8 Facteurs de succès (2004)

	Note A	Pas de note A	Association	Requête	Pas de Requête	Association	Financé	Pas financé	Association
Centralité de degré	40	25	66.8 **	32	24	25.6 **	28	28	.0
Centralité d'intermédiarité	80 8	55 8	1.6	88 6	30 0	14* *	80 7	56 3	1.3
% individus participant à plusieurs esquisses	24	15	.09*	24	8	.2**	20	16	.04
Nombre d'implications dans esquisses différentes	1.3	1.2	3.2	1.3	1.1	26.8 **	1.3	1.2	.5
Nombre de projets par personne comme req. principal (moyenne)	2.2	1.7	4.9	2.0	1.5	6.02	2.0	1.7	.92
Nombre de projets par personne comme co-requérant (moyenne)	1.7	0.8	22.6 **	1.1	0.8	3.7	0.9	1.0	.12
% Hommes	82	77	.1	76	80	.04	78	78	.0
% Professeurs	79	79	.0	82	75	.09*	80	78	.02
% Suisse	71	65	.12	66	66	.07	68	66	.14
% Allemand	21	17		20	16		28	16	
%Autre	8	18		14	18		4	18	
Sciences sociales	73	50	. 24*	60	47	.14	54	54	.06

			*				
Sciences humaines	4	30		20	32	29	24
Autres	23	20		20	21	17	22

Les disciplines sont très significatives dans la première phase du concours ; elles deviennent non significatives dans la dernière phase. Le nombre d'implications dans des esquisses différentes est marginalement significatif quant à la note, et non-significatif pour le financement. La logique présidant au succès en 2004 est donc fort différente de celle de 1999, où capital réputationnel, nombre d'implications et centralité dans le réseau exerçaient une influence forte sur la probabilité de succès.

Qu'en est-il alors quand on considère ces facteurs conjointement, dans une série de régressions logistiques, qui permettent de mesurer leurs effets propres, dégagés de l'influence des autres variables ? Le tableau 4.9 confirme l'impact déterminant du groupe de disciplines sur la note maximale obtenue. Les individus des sciences humaines ont eu une probabilité considérablement plus faible que les individus des sciences sociales de participer à une esquisse bien notée. Le nombre de participations a également un effet déterminant sur la note obtenue, ainsi que l'insertion dans le second cercle, et plus marginalement, le fait d'avoir participé à la mise au concours de 1999. Le fait d'être inclus dans au moins une requête répond à la même logique. La dernière phase (le financement) se distingue des deux précédentes de plusieurs points de vue. Il faut en effet souligner un étonnant renversement de tendance dans le processus, qui n'apparaissait pas en 1999. En effet, si les individus avec une formation en sciences humaines sont les grands perdants de la première phase, ils sont au même niveau de financement que les individus des sciences sociales. Si l'on contrôle statistiquement l'effet de la note maximale qu'ils ont obtenu dans la phase des esquisses, on voit même que le rapport des chances est de quatre en leur faveur par rapport aux sciences sociales.

La régression confirme que, contrairement à 1999, la réputation institutionnelle n'exerce d'effet significatif à aucune des trois phases du processus. On peut donc penser que le mécanisme de cumulation des avantages (Merton, 1973), très répandu dans la recherche scientifique, n'a pas fonctionné dans ce cas. Cette constatation est renforcée par le fait que les individus qui ont déjà pris part aux pôles en 1999 n'ont pas plus de chances que les autres d'obtenir un succès, si ce n'est, marginalement, pour la notation de l'esquisse.

Tableau 4.9 Succès et variables individuelles en 2004. Régressions logistiques
(Rapport des chances)

	1) Etre inclus dans au moins une esquisse ayant obtenu un "A"	2) Etre inclus dans au moins une requête	3) Etre inclus dans au moins une requête soutenue par le FN et financée	
			a) Sans note max.	b) Avec note max.
<i>Discipline</i>				
Sc. Sociales	-	-	-	-
Sc. Humaines	.07**	.41**	.91	3.68**
Autre	.79	.94	.70	.61
Information manquante	.86	.60*	1.14	1.45
<i>Nombre de participations à des esquisses différentes</i>				
	2.01**	4.65**	2.45**	2.12**
<i>Nombre de projets FN (réputation institutionnelle)</i>				
	1.00	1.00	1.01	1.00
<i>Position dans le réseau</i>				
Centre	-	-	-	-
Second cercle	8.05**	6.08**	15.17**	11.76**
Périphérie	.00	7.42**	4.95*	12.23**
<i>Note maximale</i>				
				9.20**
<i>Participation en 1999</i>				
Ne participe pas en 1999	-	-	-	-
Participe en 1999	1.96*	.98	.76	.45*
Df	8	8	8	9
Chi-square	119	121	75	217**

<0.05, **<0.01

Par contre, le nombre de participations à des esquisses différentes devient hautement significatif dans les modèles multivariés. Alors qu'au niveau bivarié, cette variable n'a aucun effet (les individus impliqués dans plusieurs esquisses n'ont pas obtenu davantage de A ou de financements), elle exerce un effet positif sur le succès dans les présents modèles. Cet effet tient à l'inclusion de la position dans le réseau (centre, deuxième cercle, périphérie) dans l'analyse multivariée. Celle-ci exerce un effet extrêmement fort sur les indicateurs de succès, et

contraire à son impact en 1999. En effet, tout au long du processus, et non seulement dans la première phase, comme en 1999, le fait d'appartenir au centre du réseau exerce un effet négatif très fort sur les chances de succès (voir graphique 4.5 pour une illustration). Or, les individus ayant été inclus dans plusieurs esquisses sont surreprésentés dans le centre du graphe. Quand cet effet indirect est statistiquement contrôlé, l'on retrouve l'effet positif du nombre d'insertions de 1999.

4.6 Les insertions multiples (2004)

Qui sont alors ces individus qui ont investi dans plusieurs esquisses voire requêtes en 2004? Obtient-on les mêmes résultats que pour 1999, à savoir une surreprésentation des professeurs, ayant fonctionné comme chefs des projets, et ayant un capital réputationnel plus important que les individus ayant investi dans une seule esquisse ?

Tableau 4.10 Caractéristiques individuelles selon le nombre d'esquisses dans lesquelles l'individu a pris part (2004)

	Une esquisse	Deux esquisses et plus	Total	Association
<i>N</i> =	530	109	639	
% Hommes	77	81	78	.037
Age moyen	55	50	54	.1
% Suisses	64	70	66	.07
% Professeurs	75	92	79	.16**
% Universités	90	97	92	.09*
Sc. Humaines et Sociales	50	67	54	.13*
Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	27	18	25	
Biologie et Médecine	23	15	21	
Directeur	12	23	14	.20**
Chef de projet	65	73	66	
Partenaire	23	4	20	
Projet FN en tant que requérant principal	1.46	3.32	1.77	48.7**
Projet FN en tant que co-requérant	0.85	1.45	0.95	9.2**

On voit (tableau 4.10) qu'il s'agit effectivement, comme en 1999, davantage de professeurs et qu'ils ont un capital réputationnel plus élevé : ils ont obtenu plus de projets en tant que requérants principaux par le passé (3.32

contre 1.46 pour les individus ne s'étant impliqués que dans une esquisse). Par contre, il n'y a, à nouveau, pas de différences entre hommes et femmes, ou entre suisses et non-suisses.

4.7 Résumé

En résumé, la mise au concours de 2004 révèle les tendances suivantes :

- les projets en sciences sociales et humaines ont à nouveau mis en place, comme en 1999, des collaborations tout à fait importantes, réunissant un grand nombre d'individus et d'institutions. La thèse de l'individualisme des chercheurs en sciences sociales et humaines est infirmée.

- Les esquisses et chercheurs provenant des sciences sociales et ceux provenant des sciences humaines ont suivi des voies différentes dans le processus d'évaluation. La note obtenue à l'esquisse a privilégié les esquisses et chercheurs des sciences sociales. Le financement a instauré la parité. Cependant, si on tient compte de la note obtenue à l'esquisse, elle a largement favorisé les sciences humaines dans les dernières étapes du processus. Les esquisses mixtes, entre sciences humaines et sciences sociales, les plus interdisciplinaires sans doute, n'ont pas donné lieu à des financements.

- Les sciences humaines et sociales se distinguent les unes des autres de plusieurs points de vue. Les esquisses des sciences sociales comptent davantage d'individus et sont plus centrales dans le réseau. Les individus provenant de ces disciplines ont un capital réputationnel plus élevé. Toute proportion gardée, on a le sentiment que l'écart révélé entre sciences exactes d'un côté, et sciences sociales et humaines de l'autre, s'est reproduit entre sciences sociales et sciences humaines en 2004, mais avec des résultats différents quant à la sélection finale.

- Les facteurs associés au succès révèlent des logiques différentes de celles de 1999. La réputation institutionnelle, ainsi que la multiplication des participations, n'ont pas joué de rôle. La centralité dans le réseau devient un facteur négatif pour le financement.

V. Conclusion

Nous avons d'abord souligné que tant au niveau des esquisses que des individus, les sciences sociales et humaines sont bien intégrées, et ce à la fois dans le champ des disciplines scientifiques en général et dans leur propre groupe disciplinaire. L'insertion dans le réseau de 1999 ne démontre pas de différences marquées d'intégration avec les deux autres groupes de disciplines. La prise en compte du niveau individuel confirme pour l'essentiel ce résultat. Dans l'ensemble, les réseaux d'individus et les réseaux d'esquisses, tant en 1999 qu'en 2004, sont remarquablement connectés. Ceux des individus ayant une formation en sciences humaines et sociales ne sont pas exclus ou isolés du réseau global mais y sont très fortement intégrés. Nous avons affaire dans les deux mises au concours à des *small worlds* dans lesquels les individus sont tous à peu de distance relationnelle les uns des autres.

Le diagnostic alarmiste fait par certains sur les sciences sociales et humaines est donc infirmé par notre étude : les chercheurs en sciences sociales et humaines ont été capables, aux deux occasions considérées, de monter des collaborations scientifiques à peu près équivalentes en taille à celles de leurs collègues des sciences exactes. Ils n'ont pas, il est vrai, pu disposer du même capital réputationnel que leurs collègues des sciences exactes, et les notes plus basses qu'ils ont obtenues en 1999 expliquent pour une grande part le manque de financement. Mais ils n'ont rien à envier à leurs collègues des sciences exactes du point de vue des réseaux. Ils ne se sont pas cantonnés dans une sorte de ghetto pour sciences sociales et humaines, déconnecté du reste des sciences. Au contraire, l'analyse des esquisses et requêtes de 1999 donne l'impression d'un champ scientifique suisse remarquablement connecté.

Dans l'analyse des réseaux scientifiques ou économiques la centralité des acteurs est très largement considérée comme synonyme d'une probabilité de succès augmentée par rapport aux concurrents. Nous nous attendions donc à trouver un effet positif de la centralité des esquisses et des individus sur leur chance de financement. Les résultats empiriques suggèrent au contraire que la centralité, tant du point de vue des esquisses que des individus, n'est pas un facteur positif mais bien négatif, dans l'attribution des financements dans le cadre des mises au concours, spécialement en 2004. Les esquisses et individus appartenant au second cercle du réseau, sans toutefois appartenir à sa périphérie, ont davantage été financés que les individus et projets du centre. Cette tendance existe déjà en 1999 à certaines phases du processus de sélection; elle se renforce considérablement en 2004 pour concerner l'ensemble du processus. A quoi peut-on l'attribuer ? Manque de visibilité thématique des projets très centraux ? Dilution des

chercheurs dans de multiples projets, et donc diminution des investissements effectifs dans chacun d'entre eux ? Volonté des experts ou du FN de favoriser des projets originaux ou plus pointus du point de vue thématique, et donc moins connectés aux pratiques *mainstream* ? Ou tout simplement, moindre capacité de conviction des projets les plus interdisciplinaires, davantage présents dans le centre du graphe ? Les explications potentielles ne manquent pas, pas forcément contradictoires entre elles d'ailleurs, sur lesquelles il faudrait revenir dans des analyses plus fouillées. L'effet « pervers »²² d'une telle situation semble cependant assez clair : elle ne renforce pas les projets les plus centraux du réseau, et du coup les plus interdisciplinaires, mieux à même, peut-être, de fédérer le champ scientifique suisse dans son ensemble, par delà les barrières disciplinaires.

Le résultat en tous les cas suggère que les scientifiques ont été, sans en avoir conscience, dans une situation paradoxale. En effet, lors des mises au concours, le fait d'avoir investi dans plusieurs esquisses est associé, au niveau des individus, à une chance de financement augmentée. Par contre, comme on l'a vu, le fait d'appartenir au centre du graphe est un facteur négatif, et les esquisses très centrales n'ont pas été retenues, dans leur très large majorité. Les directeurs d'esquisses ont ainsi objectivement intérêt à limiter l'implication de leurs membres dans d'autres esquisses et requêtes, pour augmenter leur visibilité, alors que les individus ont intérêt, dans une large mesure, à augmenter le nombre d'esquisses auxquelles ils participent, sans toutefois, surtout en 2004, s'inscrire dans le centre du graphe. Calcul difficile s'il en est, dont nous ne saisissons pas encore entièrement la logique, et que des analyses plus détaillées devraient pouvoir clarifier.

On observe des différences significatives dans la logique présidant au succès entre les deux mises au concours. Lors de la mise au concours de 1999, la probabilité de financement est largement fonction de la note obtenue à l'esquisse, du capital réputationnel à disposition, et du nombre d'esquisses auxquelles l'individu a participé. Les très grandes différences du point de vue du financement, entre les sciences sociales ou humaines d'un côté, et les sciences exactes de l'autre, s'expriment déjà dans les notes obtenues à l'esquisse. Quand ces notes sont prises en compte dans l'analyse, les différences entre disciplines s'estompent considérablement, voire disparaissent dans les étapes avancées du processus de sélection. Dans ce premier cas de figure, les chercheurs des sciences sociales et humaines ont été financés dans la mesure où ils ont pu s'insérer dans des esquisses et requêtes dominés par d'autres disciplines, des sciences exactes.

²² Boudon définit l'effet « pervers » comme un effet non désiré et non désirable. Une large littérature existe sur le sujet en sociologie. Voir notamment, Boudon, 1977.

Lors de la mise au concours de 2004, ni la réputation institutionnelle, ni le nombre d'esquisses auxquelles l'individu a participé, n'ont une influence vraiment déterminante. De plus, l'influence de la discipline, non seulement ne s'estompe pas avec l'inclusion des notes obtenues aux esquisses, mais s'inverse : alors que les sciences humaines étaient très significativement défavorisées du point de vue des notes obtenues aux esquisses, elles deviennent les égales des sciences sociales du point de vue du financement des requêtes quand la note à l'esquisse n'est pas prise en compte, et deviennent même largement favorables quand celle-ci est prise en compte. La centralité de l'individu dans le réseau est un facteur foncièrement négatif dans la course aux pôles de 2004.

Les deux mises au concours offrent donc des enseignements sur certains points similaires, sur d'autres complètement divergents. La similarité tient à l'effet négatif de l'inclusion dans le centre du réseau sur la notation de l'esquisse tant en 1999 qu'en 2004. Ceci laisse donc supposer qu'un facteur essentiel de réussite est la différenciation structurelle : en d'autres termes, un projet doit avoir assez de force d'attraction pour empêcher ses participants d'aller s'investir ailleurs. Ceci tend sans doute à augmenter l'impression d'originalité des projets en question, qui doivent se distinguer structurellement pour réussir. L'effet du capital réputationnel est par contre différent en 1999 et 2004. Il est, de manière attendue, associé au succès en 1999. Il n'exerce par contre aucune influence en 2004. Une autre différence concerne les disciplines : leur effet sur le financement disparaît largement quand la notation de l'esquisse est prise en compte en 1999. Au contraire, l'effet de la discipline est démultiplié quand un contrôle statistique de l'effet de la note est inclus pour 2004. Les mécanismes sous-jacents à ces effets émergents (Boudon, 1977) devront être étudiés dans de futurs travaux.

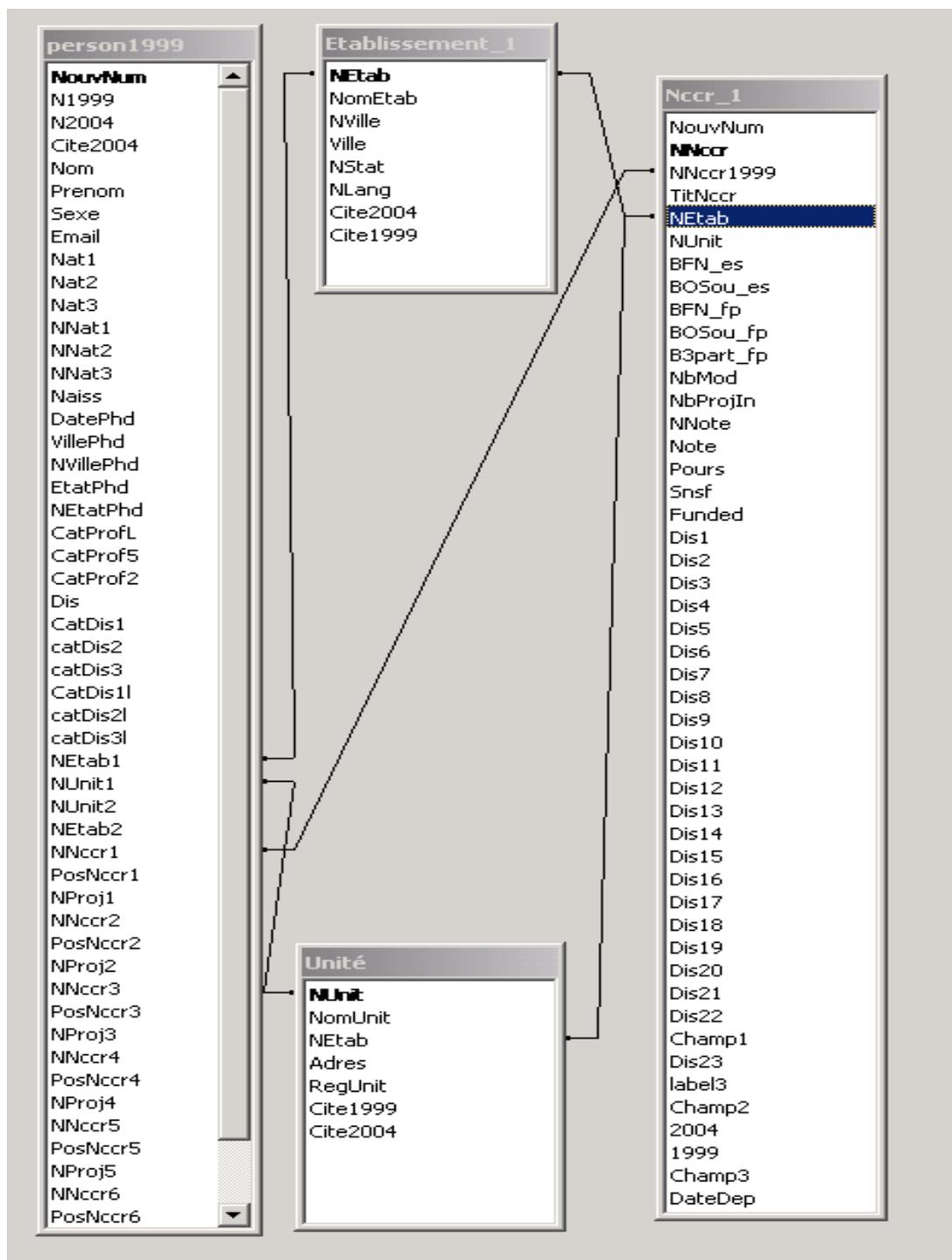
Ces résultats suggèrent qu'il n'y a pas de conseils uniformément valables à donner pour la réussite dans la création d'équipes susceptibles de remporter la course aux pôles. Beaucoup dépend de la structuration spécifique de chaque mise au concours. La mise au concours de 1999 a largement privilégié, de fait, les chercheurs des sciences exactes, mais en suivant des critères plus ou moins reconnus dans le champ scientifique : valeur de l'esquisse, capital réputationnel de ses auteurs, nombre d'implications, centralité dans le réseau. Elle a marqué une préférence pour les deux Divisions des sciences exactes, qui ne s'explique cependant pas complètement par ces critères, et qui tient peut-être aux financements externes que les esquisses de ces disciplines ont pu obtenir par ailleurs, ainsi qu'à leur poids institutionnel. La mise au concours de 2004 a affaibli l'impact du capital réputationnel, des implications multiples et de la centralité dans le réseau en promouvant une répartition égale des financements entre sciences

sociales et sciences humaines. Elle a ainsi renforcé la tendance de financement de projets relativement périphériques dans le réseau et, du point de vue des individus, elle a privilégié ceux d'entre eux qui n'étaient pas les plus centraux, tout en rendant la réputation institutionnelle inopérante. La figure 4.5 illustre l'effet de l'entreprise : au lieu de renforcer le centre du réseau, là où les collaborations ont été les plus actives, ce sont ses marges qui sont financées. Ainsi, la décision de réserver cette seconde mise au concours aux sciences sociales et humaines, et la logique de redistribution qui lui a été associée, a donné lieu à une structuration très différente du champ et du coup des chances de succès des individus et projets en compétition.

Ces résultats sont préliminaires et de nature plus descriptive qu'explicative. Il s'agissait de dégager une sorte de constat d'ensemble sur l'importance des positionnements relationnels et des caractéristiques individuelles dans la compétition entre scientifiques dans le cadre des deux mises au concours des pôles de recherche nationaux de 1999 et 2004. Une analyse plus causale, reposant sur le test d'hypothèses et de modèles théoriques, reste à faire, sur ces données qui sont d'une nature, à notre connaissance, absolument unique.

VI. Annexes

Annexe 6.1 : Bases de données relationnelles (synopsis)



Annexe 6.2 Numéro de référence et titre des esquisses (1999)

Nro réf.	Titre en entier
1	A comprehensive framework for the virtual university
2	Gene networks and plant-environment interactions
3	Europe and its others
4	Swiss archeological research abroad
5	NCCR climate (climate variability, predictability and climate risks)
6	Globalization: a challenge for the role of state and society
7	To know the town and his territory
8	History of logic
9	Analysis of work situations and professional training
10	Intelligents agents
11	Landscapes for the 21th century
12	Interactive multimodal information management
13	Molecular machines for signalling: from physiological transmitters to smart drugs and sensor
14	Multiculturalism and social cohesion
15	Emergent corticostriatal organization of movement in health an disease
16	Quantum Photonics
17	Chlidren's and adolescents'health
18	Heart remodelling in health and disease
19	Suitable regimes for sustainable resource management-SR2
20	Eco-efficient energy use and material cycles
21	NCCR in economics of health and health care
22	Nanoscale science - Impact on life science, sustainability, information, communcation technologies
23	Science and technology of interfaces
24	Mobile information and communication and information systems
25	Sustainable Use of resources in urban areas
26	Adressing inequalities in health
27	vascular biology and inflammation
28	From dust to planets and life
29	Switzerland and the transition of service industries
30	The impact of new media: economic, social, and legal change.
31	Water 2100
32	Psychiatric neuroscience: from basic mechanisms to the treatment of psychiatric disorders
33	Complex biological interactions and infections
34	CIMINT - Computer aided and image guided medical interventions
35	North-South: research partnerships for mitigating syndromes of global change
36	Frontiers in genetics, genes chromosomes and development
37	Materials with novel electronic properties; "basic science and applications"
38	Molecular engineering for a sustainable world
39	Occupational health in Switzerland NINROH (National integrated network of research in occupational health)
40	Image and knowledge
41	Good governance
42	Cultural diversity and social cohesion
43	Values and society

44	Genetics, functional genomics and the study of energy metabolism in health and disease
45	Organogenesis
46	Optimization and individualization of radiotherapy
47	International dimensions of sustainable resource Use
48	Inflammation: triggers, host response, modulation
49	Computation and communication in neural and neuromorphic systems
50	An integrated approach towards plant health and sustainable agriculture
51	SILS: shaping and improving systems for competitive advantage and sustainable development
52	"NARIMA" natural risk of the scientific fundamentals for a sustainable and integral risk of natural hazards
53	Plant survival in natural and agricultural Ecosystems
54	The transformation of governance in a globalizing world
55	Image and cultural heritage
56	Sustainable transportation for Switzerland
57	Family in law and social reality
58	Global computing and large scale applications (GCLSA)
59	Communication strategies and the construction of communities
60	Cognition, emotion, and consciousness: basic and applied perspectives
61	The challenges of the evolution of criminality and internal security
62	Molecular life sciences: three-dimensional structure, foldings and interactions
63	Transformation of the public sphere and organization by mass media
64	Financial valuation and risk management
65	Genes and environment
66	Skeletal disorders of the ageing population
67	Molecular Oncology - from basic research to therapeutic approaches
68	The centre of excellence for the delivery of genes, cells and proteins
69	Metal ions in biology and medicine
70	Gender: performance and interpretation
71	Ethics in the challenge of the public sphere
72	Swiss center of biomedical optics
73	Knowledge discovery for the information society
74	Neural plasticity and repair
75	Centre for biomaterials: molecular design in tissue engineering and biosensing
76	Life courses between normalisation and individualisation: stages, transitions, regulations
77	Functional genomics for plant biotechnology: a BeNeFri-based project
78	GeoNet: National center of competence in geo-informatic science
79	Management, applications and technologies with information systems
80	Molecular medicine of vascular disease and atherosclerosis
81	Public sector transformation
82	The micro laboratory for single-manipulation

Annexe 6.3 Numéro de référence et titre des esquisses (2004)

83	The transformation of the Welfare State
84	The culture repository/ Transformations of archives and documentations in contemporary media
85	Iconic criticism; the analysis of image process
86	Conflict(s): Disruption and Social Creativity in a Pluricultural World
87	Knowledge for the Future. Knowledge Dynamics in Modern Societies
88	International trade regulation: from fragmentation to coherence
89	The culture of difference in the horizon of cultural difference. Perspectives of the hermeneutics and ethics of difference
90	Transforming religion and nation - intercultural process and discourses in the european cultures
91	the future of aging: developmental trajectories and social policies
92	Educational economics
93	Fragmented societies facing globalisation and localisation
94	State and Statehood Process of Formation and Change in Africa
95	The City. From confidence to crisis
96	Manging economic conflicts of interest in organization - Empirical findings, new solutions and media coverage
97	Explaining scientific developpement and innovation
98	Interactions and construction of knowledge in professional contexts: social, organisational and epistemic issues
99	Health in Law (HiL)
100	Reconstruction a critical enquiry into the desire for completeness
101	Strenghtening governance
102	Mediality; Historical perspectives
103	Multilingual communication: mind culture and society
104	Institutions for sustainable governance of four comun goods
105	Challenges to democracy in the21st century
106	history and identity of wester Switzerland
107	Communication in professional communities
108	Oppurtunities and risks of globalization
109	gender in motion. Change and persistence
110	Dying in Switzerland in 21st century
111	swiss etioloical study of adjustement and mental Health
112	CH transnational Drivers and agents for change in a diverging world
113	architectural knowledge
114	Transfer von Wissen in Bildungsinstitutionen / Knowledge tranfer in educational instituts
115	Discord and concordance : cultural continuity and inercultural variations of conflict resolution and consensus finding in past and present
116	Learning: from deficiency to excellence
117	Affective sciences: emotion in individual behavior and social process
118	the impact of digital product on society and the economy
119	tourism21 prospective and sustainble management in tourism
120	Orality, Pictures and written culture in early modern Europe. Forms of communication and modes of circulation
121	Differentiation and evolution of world society
122	religion and society:consequences, risks, and opportunities of new religious pluralisation in Switzeerland

123	Making and unmaking inequalities
124	Work and Welfare
125	langues: Breaking the language barriers in a multilingual society
126	Global Health and Human rights

Annexe 6.4 Distribution selon la discipline de formation (catégorisation FN). Esquisses de 1999 (%)

<i>Disciplines</i>	Sc. Sociales et Humaines	Math., Sc. Naturelles et de l'Ingénieur	Biologie et Médecine	Ensemble
Philosophie sciences religieuses et sciences de l'éducation	21			7
Sciences sociales économiques et juridiques	62			20
Sciences de l'histoire	4			1
Archéologie ethnologie étude des arts et urbanisme	6			2
Linguistique et littératures	5			2
Domaines des HES	2			1
Mathématiques		4		1
Chimie		16		5
Physique		24		8
Sciences de l'ingénieur		45		14
Sciences de l'environnement		9		3
Sciences de la terre		2		1
Sciences biologiques de base			13	5
Biologie générale			27	10
Sciences médicales de Base			15	5
Médecine expérimentale			5	2
Médecine clinique			29	10
Médecine préventive épidémiologie, dépistage précoce prévention			9	3
Médecine sociale			2	1
Total	100%	100%	100%	100%
N=	262	260	289	811

Annexe 6.5 : Distribution des individus selon la discipline de formation (catégorisation FN).

Esquisses de 2004 (%)

<i>2004</i> <i>Disciplines</i>	sciences sociales	sciences humaines	Autre (sciences exactes)	<i>Tot</i>
Sc. Sociales	27			15
Sc. Politiques	13			7
Psychologie	16			9
Sc. Education	5			3
Economie	20			11
Sc. Communication	5			3
Sc. Juridiques	15			8
Histoire		26		7
Philosophie		15		4
Littérature, linguistique		42		11
Théologie		17		4
Autres, non sc. Humaines			100	21
N=	282	132	111	525

VII. Références

- Batagelj, V., & Mrvar, A. (2004). *Pajek. Program for analyzing large networks*. Software available on the Web at: <http://vlado.mat.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>.
- Borgatti, S., Everett, M. G., Freeman L. C. (2002). *UCINET 6 for Windows. Software for social network analysis*. Harvard: Analytic Technologies.
- Boudon R. (1977). *Effets pervers et ordre social*, PUF, Paris, 1977.
- Bourdieu P. (1980). Le capital social: notes provisoires. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 31: 2-3.
- Burt R. (1995). *Structural Holes. The social Structure of Competition*. Harvard University Press, Cambridge, 313p.
- Burt R. (2001). The social capital of structural holes. In: M. F. Guilléen, Collins R., England P., M. Meyer (eds), *New directions in economic sociology*. New York: Russel Sage Foundation.
- Coleman J. (1988). Social capital and the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94: 95-121.
- Faust K. (1997). Centrality in affiliation networks. *Social networks*, 19, 157-191.
- Hosmer D. W. and Lemeshow S. (1989). *Applied logistic regression*. New York, John Wiley and Sons.
- Merton R. K. (1973). *The sociology of science*. Chicago : University of Chicago Press.
- Simmel, G. (1999). *Sociologie*. Paris : Presses universitaires de France.
- Powell W., White D., Kenneth W., Owen-Smith J. (2005). Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences. *American Journal of Sociology* 110, 4.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press.