

---

INGÉNIEURS INFORMATIENS  
POUR LA RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES

---

François Dubois<sup>1</sup>

Le Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie reconnaît 95 laboratoires de recherche en mathématiques qui regroupent selon les statistiques officielles environ 2250 mathématiciens de l'Université et 350 du Centre National de la Recherche Scientifique. Nous avons envoyé aux directeurs de laboratoires en octobre 1996 une enquête destinée à faire un état des lieux et définir une expression de leurs besoins d'ingénieurs informaticiens. Nous avons reçu 55 réponses qui représentent un total de 1700 enseignants-chercheurs auxquels il faut adjoindre 1600 visiteurs non permanents et thésards.

**les mathématiciens ont besoin d'aide en informatique.**

Tant pour leurs matériels que leurs logiciels. Les 46 ingénieurs informaticiens recensés dans l'enquête (après un décompte qui prend en compte les partages avec des laboratoires d'autres disciplines ou les centres de ressources informatiques) correspondent à 2,1 informaticiens pour 100 mathématiciens titulaires; 16 ont un rattachement au CNRS (8 ingénieurs de recherche, 7 ingénieurs d'études et 1 technicien), 24 à l'université (12 ingénieurs de recherche, 10 ingénieurs d'études et 2 assistants ingénieurs), 5 appartiennent à une structure de l'université de type "centre de ressources informatiques" et un seul maître de conférences s'est ouvertement déclaré reconverti à l'informatique.

*De nombreux collègues enseignants-chercheurs consacrent leur énergie au maintien des moyens informatiques et ne peuvent donc pas effectuer leur travail de chercheur.*

**Des ressources matérielles limitées.**

Avec un décompte de 1370 postes de travail informatiques (800 postes de micro-informatique et 500 stations de travail) pour 1700 mathématiciens permanents, on a un équipement qui reste insuffisant. Les laboratoires de mathématiques sont amenés à s'équiper rapidement de moyens informatiques pour répondre à des besoins de communication internationale grâce

---

<sup>1</sup> chargé de mission à la Mission Scientifique et Technique, Département des Mathématiques et leurs applications.

à la micro-informatique et au réseau (17 demandes exprimées en ce sens de la part des équipes). Pour cette seule utilisation, on devrait avoir un taux d'équipement en micro-informatique de 100% pour les mathématiciens titulaires et environ 50% pour les non permanents.

*Les mathématiciens ne disposent pas de moyens matériels suffisants pour leurs besoins de bureautique et de communication via le réseau informatique.*

#### **Des hommes et des femmes pour le réseau.**

Le besoin de chaque laboratoire en mathématiques est de disposer d'un réseau informatique de communication et de calcul, par exemple sur la base d'un poste de travail par mathématicien permanent et d'un poste pour deux non-permanents. Pour la communauté représentée par l'enquête, cela représente un total de 1700 plus la moitié de 1600, soit 2500 postes de travail à connecter en réseau. Si on estime entre 35 et 40 le nombre de postes de travail qu'un informaticien peut gérer, ce qui constitue une limite supérieure dans le cas d'un réseau complexe comprenant plusieurs types de matériels comme c'est le cas en mathématiques, on aboutit à un besoin potentiel de 63 à 72 postes, à comparer aux 46, au plus, existants, puisque les ingénieurs de recherche recensés dans l'enquête ont été comptés comme travaillant sur les réseaux, alors qu'ils font autre chose. Dans cette hypothèse, 3,7 à 4,2 informaticiens seraient responsables du réseau utilisé par 100 mathématiciens.

L'extension proportionnelle de ces données au niveau national s'effectue très simplement; l'enquête porte sur 1700 mathématiciens alors que la population nationale est de 2600. A partir des 46 informaticiens recensés, on peut donc estimer à 70 le nombre des informaticiens présents dans les laboratoires. Ainsi le besoin national d'ingénieurs informaticiens pour les laboratoires de mathématiques est de 100 à 110 postes; on note que ce nombre est voisin de celui obtenu à l'aide du ratio plus simple de "un informaticien par équipe pour les besoins locaux de fonctionnement du réseau". Ces données font apparaître un déficit national compris, en première approximation, entre 30 et 40 ingénieurs. La complexité de gestion des personnels (tutelle, universités, unités pédagogiques, laboratoires, etc.) a pour conséquence qu'une véritable hiérarchisation rationnelle des besoins globaux est délicate. Les demandes (le plus souvent justifiées) des mathématiciens n'arrivent que rarement à être entendues au bon niveau décisionnel. La (relative) centralisation du CNRS dans la

gestion de ses personnels ingénieurs, techniciens et administratifs permet plus facilement de répondre aux besoins de personnes supplémentaires au sein des unités qui lui sont associées.

*Le déficit national de postes d'ingénieurs informaticiens uniquement pour l'exploitation du réseau de la recherche mathématique (et hors besoin spécifique d'ingénieur de recherche) est compris entre trente et quarante. Parmi l'ensemble des besoins de la recherche mathématique, c'est celui qui est le plus mal satisfait.*

#### **Traitement de texte mathématique.**

Le questionnaire n'incitait a priori pas à citer les logiciels de traitement de texte mathématique. Toutefois, le nombre important de réponses concernant  $\text{T}_\text{E}_\text{X}$  (cité 25 fois) indique que cet outil est aujourd'hui très largement diffusé.

*Il faut noter que  $\text{T}_\text{E}_\text{X}$  est un logiciel de programmation souvent trop complexe pour une secrétaire.*

#### **Utilisation de progiciels.**

Parmi les logiciels spécifiquement mathématiques conviviaux pour l'utilisateur (progiciels), Maple (cité 23 fois), Mathematica (cité 18 fois) et Matlab (cité 16 fois) sont bien diffusés. Le nombre réel d'utilisateurs de ces outils reste à déterminer de façon plus précise (deux développements seulement ont été signalés, l'un en Maple et l'autre en Matlab), afin de cerner le besoin de formation pour une utilisation plus massive de ces progiciels dans l'enseignement.

*Le Département Scientifique Pédagogique et Technique chargé des mathématiques tente de rendre l'apprentissage d'un logiciel de calcul formel obligatoire pour tous les étudiants des filières de mathématiques, dès le premier cycle.*

#### **Production de logiciels.**

Certains logiciels de calcul formel sont vivants au sein de la communauté, comme Axiom (cité six fois) et Pari (cité quatre fois). En calcul scientifique, Modulef créé par l'INRIA est cité quatre fois, alors qu'on dénombre environ trois tentatives isolées en mécanique des fluides compressibles (volumes finis). Pour cette dernière discipline, le rôle national de l'INRIA ne doit pas être oublié, même si cet organisme n'a pas été cité lors de l'enquête.

Pour un développement harmonieux de logiciels complexes entre plusieurs équipes (au moins trois), il importe à la fois de pouvoir définir un laboratoire pilote (compétence d'ingénierie logicielle) et un (ou plusieurs) laboratoire(s) expert(s). L'ensemble peut alors fonctionner en réseau.

*Nous recommandons aux mathématiciens qui disposent d'un logiciel qu'ils estiment être de qualité de lui donner systématiquement un nom et d'en mettre une version (module source ou module exécutable) sur le réseau afin de créer un club d'utilisateurs.*

### **Supercalculateurs.**

Les mathématiciens n'utilisent pas assez les grands moyens informatiques. Il y a en effet peu de liens avec les centres de calcul nationaux. Le CNUSC<sup>2</sup> à Montpellier n'est cité que lors d'une expérience qui n'a pas abouti, l'accès à l'IDRIS<sup>3</sup> est cité quatre fois et une participation au GDR<sup>4</sup> Médecis est citée trois fois. Il faut noter que la structure des comités scientifiques des grands centres nationaux, regroupés par thématiques selon une classification en neuf thèmes qui ne comporte pas explicitement des mathématiques ne favorise pas les projets de mathématiques "fondamentales". En effet, 5 mathématiciens seulement y sont présents sur un total de 90 scientifiques. Le comité scientifique de la section "mathématiques appliquées" de l'IDRIS par exemple ne comporte que 2 mathématiciens sur un total de 10 personnes.

*Nous recommandons d'une part aux centres de calcul nationaux (CNUSC, IDRIS) d'incorporer plus de mathématiciens dans leurs comités scientifiques d'attribution des ressources informatiques et d'autre part aux mathématiciens de soumettre davantage de projets scientifiques dans ces grands centres.*

---

<sup>2</sup> Centre National Universitaire Sud de Calcul

<sup>3</sup> Institut du Développement et des Ressources en Informatique Scientifique

<sup>4</sup> Groupe de Recherche

**Texte de l'enquête envoyée aux équipes**  
**"Ingénieurs informaticiens pour la recherche mathématique"**

*De nombreux laboratoires de mathématiques ont exprimé le besoin d'un ingénieur informaticien. L'enquête qui suit est destinée à faire rapidement un état des lieux afin de définir au mieux une expression rigoureuse des besoins réels.*

- 1) Combien de chercheurs mathématiciens dans votre laboratoire ?
- 2) Partagez-vous une ressource "ingénieur" ou "technicien" avec le Centre de Ressources en Informatique de votre établissement ?
- 3) Combien d'ingénieurs informaticiens est(sont) affecté(s) à l'équipe ?  
Si ce nombre est  $> 0$ , quelle est sa (leur) fonction exacte ?  
Si ce nombre est  $< 1$ , comment s'effectue le partage avec une autre équipe ?
- 4) Descriptif rapide des moyens matériels et logiciels du laboratoire :  
nombre de stations, moyen de calcul intensif interne/externe, logiciels d'intérêt commun pour l'équipe.
- 5) Disposez vous de logiciels issus des travaux du laboratoire, c'est à dire de logiciels développés par les uns et utilisés par d'autres ?  
Si oui, combien ? Quel est leur(s) nom(s) ? Leur fonction ?  
Quel temps a été consacré à son (leur) élaboration (en hommes-années) ?
- 6) Urgence et priorité du besoin : ingénieur réseau, ingénieur maintenance et développement de logiciel, etc.
- 7) Evolution du besoin dans un avenir de trois années ?
- 8) Informations complémentaires, commentaires, etc.