



Entretien avec Sylvie Boldo, présidente de l'agrégation d'informatique

Olivier Baudon¹ et Charles Poulmaire²



Sylvie Boldo est directrice de recherche à INRIA Saclay et membre du laboratoire Méthodes formelles de l'université Paris-Saclay. Elle a été nommée présidente de l'agrégation d'informatique, créée à la rentrée 2021.

O. Baudon, 1024 : « Est ce que tu peux te présenter ? »

Sylvie Boldo, SB : Je m'appelle Sylvie Boldo. Je suis directrice de recherche à INRIA et à l'université Paris-Saclay. J'ai fait beaucoup de vulgarisation scientifique depuis mes jeunes années de chargée de recherche. J'ai fait des *podcasts*, écrit des articles, j'étais dans le comité d'Interstices³. J'ai également écrit des articles pour Binaire⁴. Je suis adhérente de la SIF depuis le tout début. J'ai vu les évolutions. J'ai participé à un mooc Informatique et création numérique (ICN). Ensuite je suis passée DR avec diverses responsabilités à INRIA. En juin dernier, on m'a proposé de présider l'agrégation d'informatique. J'ai beaucoup hésité parce que c'est un gros boulot. J'ai fini par laisser mes responsabilités INRIA et me lancer dans l'aventure. Ça fait un an à peu près que je fais cela. Avec le répertoire de l'agrégation, on a beaucoup travaillé. Et là, on a fini la première session. En recherche, je fais de l'arithmétique à

1. Université de Bordeaux, LaBRI.

2. Professeur de NSI dans l'académie de Versailles, président de l'Association des enseignantes et enseignants d'informatique de France (AEIF).

3. <https://interstices.info>.

4. <https://www.lemonde.fr/blog/binaire>.

virgule flottante, c'est-à-dire comment les ordinateurs calculent, les problèmes d'arrondis, les dépassements de capacité. Je fais aussi de la preuve de programme et de la preuve formelle en Coq, avec des aspects « logique » et « certitude », avec notamment des applications en formalisation des mathématiques. Ce qui m'intéresse, ce sont les programmes des mathématiciens appliqués : « est-ce qu'ils sont corrects ? », est-ce que l'on peut prouver qu'à la fois la partie « calculs et arrondis » et la partie « mathématique » sont correctes ? Au niveau recherche, cela permet d'être un peu plus sûr de ce que l'on affirme.

1024 : « *Et ton parcours ?* »

SB : J'ai fait les classes préparatoires. Je suis rentrée à l'ENS Lyon où j'ai décidé d'arrêter les mathématiques, même si j'en ai refait plus tard. Je me suis tournée complètement vers l'informatique. J'ai fait une thèse de 2001 à 2004 sur la preuve formelle de propriétés en arithmétique flottante. J'ai fait un rapide passage au NIA et à la NASA aux États-Unis. Je suis revenue en 2005 où j'ai été recrutée comme chargée de recherche à INRIA Futurs à Saclay. J'ai soutenu mon habilitation en 2014 et je suis passée directrice de recherche en 2017. Un an après, je suis devenue déléguée scientifique adjointe du centre de Saclay, un peu l'équivalent d'un VP recherche. Ce sont des responsabilités relativement lourdes. Je les ai laissées en juin 2021 pour prendre la présidence de l'agrégation d'informatique.

1024 : « *Qu'est-ce qui a motivé le fait de faire de la vulgarisation ?* »

SB : C'est quelque chose que j'ai fait très tôt. Je participais déjà à la fête de la science pendant ma thèse. Le fait d'être chercheuse et pas enseignante-chercheuse me laisse plus de temps que les collègues et j'ai décidé de consacrer ce temps à la diffusion de l'informatique. À l'époque, ce n'était pas enseigné du tout. Les gens avaient une vision un peu éthérée de l'informatique et donc moi, cela m'intéressait de leur montrer ce que c'était réellement, comment cela marche, etc. J'ai donc passé beaucoup de temps à créer, modifier, animer des ateliers, pour leur montrer. Si je peux citer une collègue : Marie Dufлот-Kremer, j'aime beaucoup l'informatique débranchée. Pour les gens, l'ordinateur, c'est l'ordinateur. Je leur montre que je fais de l'informatique avec des clous, des bouts de ficelle... Je trouvais cela intéressant de montrer, notamment aux enfants, collégiens, lycéens la vraie informatique, ce que l'on fait. Non, l'ordinateur n'est pas magique. Cela fait partie de mes conclusions habituelles : l'ordinateur, ce n'est qu'un outil, un tas de ferraille. Ce n'est pas magique, cela ne fait que ce que vous lui demandez de faire. Si vous lui demandez n'importe quoi, il vous sortira n'importe quoi ! C'est quelque chose qui m'a animée pendant longtemps, et puis, l'informatique est arrivée au lycée, en enseignement. C'était chouette et je me suis dit : « mon boulot est terminé ». Et puis on m'a demandé « tu ne veux pas aider à recruter les enseignants ? ». Et j'ai pensé que si je n'avais plus mes responsabilités

au sein d'INRIA, je pouvais consacrer du temps à recruter de bons enseignants pour enseigner l'informatique.

1024 : « *Tu dis : recruter de bons enseignants. Qu'est-ce qui se cache derrière « bons enseignants » ?* »

SB : C'est multi-critères évidemment.

1024 : « *Je voulais évoquer le fait que le programme est sorti avant la formation des professeurs. C'est pour cela qu'il y a eu le DIU EIL⁵. Le CAPES est arrivé après les programmes et c'est pour cela qu'il y a une cohorte d'enseignants issus d'une autre discipline. La plupart ont passé le DIU EIL. Je voulais avoir ton avis sur cela, la durée de la formation...* »

SB : Il y a deux aspects : le recrutement actuel et le recrutement passé. Le ministère a créé la spécialité NSI alors qu'il n'y avait pas d'enseignant. On a donc formé des professeurs par ce moyen. C'est quelque chose où la communauté s'est beaucoup impliquée. Globalement, les enseignants ont beaucoup travaillé. Il faut saluer ce travail. Mon avis, qui n'engage que moi, c'est que la formation était forcément courte car les professeurs étaient déjà en train d'enseigner. Cela a conduit à des situations qui sont un peu hétérogènes. Il y avait des professeurs qui étaient déjà sensibilisés au sujet. D'autres étaient un peu plus éloignés de la discipline. La formation n'a pas forcément tout couvert et donc ils peuvent sans doute être encore un petit peu limites. Certains auraient sans doute besoin d'être formés un peu plus.

1024 : « *Je suis d'accord. Cela a duré cinq semaines, y compris parfois pendant les vacances. Cela dépendait des académies. La formation a été différente dans chaque académie, de niveau différent. Il n'y a pas eu de reconnaissance de l'institution. On s'est aussi beaucoup auto-formés, entre autre grâce au forum NSI, avec 3000 utilisateurs, dont des membres du supérieur.* »

SB : Ce que je veux dire, c'est qu'ils ont beaucoup travaillé, sans compensation. Mais la situation est un peu hétérogène. Certains n'avaient besoin de rien, d'autres avaient besoin d'aide sur certains sujets et d'autres rament encore un peu.

1024 : « *J'ai participé au DIU sur l'académie de Bordeaux. Et quand on a vu le programme, on s'est dit qu'aucun d'entre nous ne serait capable de l'avoir, en raison de la largeur du programme. C'est vrai que c'est aussi une différence entre les enseignants de lycée et ceux du supérieur, qui sont plus spécialisés sur leur domaine de recherche, même si on essaie parfois de s'ouvrir à d'autres domaines. Au niveau de la première session à laquelle j'ai participé, on avait majoritairement (entre 40 % et 50 %) de professeurs de mathématique, pas mal aussi de professeurs de sciences de l'ingénieur, et c'est vrai que chez eux, et je le constate aussi au sein de mon groupe*

5. Diplôme inter-universitaire Enseigner l'informatique au lycée.

IREM, on voit une différence. Ceux qui viennent de math sont plus branchés algorithmique et programmation, ceux qui viennent de SI aiment bien travailler sur tout ce qui est réseau, robotique, communication... On a eu aussi des profs de physique et aussi une prof de SVT. »

SB : SVT, c'est un classique car avec la réforme du lycée, ils ont perdu en nombre d'heures. Il y a beaucoup de profs de SVT qui font SNT. Et donc le DIU, c'était pour les enseignants déjà en place. Maintenant, il y a aussi les nouveaux enseignants. Je laisse Isabelle parler du CAPES. Il y a l'agrégation qui s'est ouverte cette année. Il y a une chose qui n'existe pas encore, mais ce serait bien que ce soit mis en place, c'est l'agrégation interne.

1024 : « *Oui, nous souhaitons en parler. Cela permettrait entre-autre de valoriser des enseignants qui ont été certifiés dans une autre discipline. »*

SB : Le ministère ne l'a pas encore créée, peut-être parce que le CAPES est trop récent. Je pense qu'il y a des professeurs qui enseignent NSI depuis plus longtemps que le CAPES et que ce serait bien de reconnaître leur investissement. Cela résoudrait au moins partiellement le problème d'hétérogénéité. Ceux qui enseignent très bien peuvent enfin avoir de la reconnaissance en devenant agrégés d'informatique. Et ceux qui n'y arrivent pas auront un signal comme quoi il faut se former un peu plus. Je trouve que ce serait vraiment un très bel outil pour gérer cela.

Actuellement, on a un certain nombre de certifiés d'autres disciplines, qui enseignent NSI et qui se sont présentés à l'agrégation externe. Je ne sais pas si certains l'ont obtenue. Obtenir l'agrégation interne a aussi l'intérêt de garantir qu'ils sont devenus informaticiens.

1024 : « *Peut-on parler du type d'épreuves qui ont été proposées ? »*

SB : On avait trois épreuves écrites début mars 2022. Une première épreuve, qui s'appelle *composition d'informatique*, est formée d'un certain nombre d'exercices. On avait des exercices assez variés, qui visent à couvrir des pans du programme : du système, de l'arithmétique flottante, de la logique, du réseau. Le but, c'est de vérifier que ce sont des informaticiens complets. Cette épreuve dure 5 heures. La deuxième épreuve fait 6 heures. Elle s'appelle *Étude d'un problème informatique*. C'est une épreuve assez généraliste qui portait, cette année, essentiellement sur l'algorithmique et la programmation. C'était sur une jolie structure de données pour représenter de très très grands entiers. La troisième épreuve, qui fait également 6 heures, est plus particulière car il y a deux options. Il y a une option *Étude de cas informatique* qui, cette année, était focalisée sur du génie logiciel avec le problème des jeux d'échecs. On a même eu un *tweet* de la fédération française des échecs qui saluait le sujet ! Le deuxième sujet porte sur les fondements de l'informatique. Cette année, il portait sur des problèmes de compilation et d'optimisation de registres.

1024 : « *Pourquoi il y a un choix dans la troisième épreuve ? »*

SB : Je suis arrivée en tant que présidente après que la maquette avait été faite. Je ne suis donc pas intervenue sur cette décision. Le but, c'est d'avoir des informaticiens complets et de ne pas avoir un seul type de candidat. Cette possibilité de choisir permet d'avoir une plus grande variété dans le recrutement. On peut avoir des gens qui sont plus génie logiciel, architecture, réseaux, par rapport à des gens qui sont plus informatique fondamentale. Cette option permet d'élargir notre vivier. J'ai notamment été contactée par des gens qui sont ingénieurs dans le privé. Ce sont des gens qui, si on leur avait dit qu'ils étaient obligés de passer une épreuve d'informatique fondamentale, ne seraient pas venus. Mon idée, c'est que l'informatique est une discipline large, ce qui est bien montré par le programme de NSI. Si on veut que tout le monde y ait sa place, il faut avoir un peu de largeur sur les épreuves. On a eu à peu près un équilibre des candidats sur les deux options.

1024 : « *Au niveau de la construction des épreuves, as-tu participé ? Comment cela se passe ? Qui fait cela ?* »

SB : Quand je suis arrivée, il y avait seulement une description des épreuves, ce que j'ai fait, c'est ce qui s'appelle le programme complémentaire. C'est-à-dire en plus des programmes de NSI et des prépas MPI et MP2I, qu'est-ce que l'on rajoute. On a rajouté un petit peu. L'idée, c'est d'en rajouter pour qu'ils en sachent un petit peu plus que les élèves, qu'ils aient un peu de recul pour répondre aux questions. La construction de ce programme complémentaire a été faite avec un groupe de travail. Et donc, on a ajouté quelques points afin de faire un ensemble cohérent. Car dans certains cas, les programmes se sont arrêtés sur des points pour rester raisonnables ou raisonnablement évaluables. Il n'y a pas de gros ajouts dans le programme complémentaire, il s'agit juste de rajouter un peu de compléments sur divers sujets.

Ensuite, à partir des programmes et du programme complémentaire, il a fallu incarner les épreuves. C'est-à-dire « En vrai, qu'est-ce que l'on fait ? ». On l'a fait, le plus rapidement possible, pour que les candidats et les formateurs sachent à quoi s'attendre et on a sorti les sujets zéro pour toutes les épreuves. À peu près en parallèle, on a écrit les vrais sujets pour 2022. Les sujets ont été écrits par des membres du jury.

1024 : « *J'ai discuté avec un collègue spécialiste des méthodes formelles et de la sûreté de fonctionnement. Je ne sais plus si c'était sur les sujets zéro ou les vrais sujets. Mais on a trouvé qu'il manquait un peu d'informatique théorique. Par exemple, il n'y avait rien sur les graphes.* »

SB : Il y a dans le jury des gens compétents sur ces sujets, que ce soit du supérieur ou des enseignants de prépas. Mais on ne peut pas tout couvrir sur les sujets. Je ne voulais pas une agrégation avec que de l'informatique fondamentale. C'est pour cela qu'il y a du génie logiciel, du réseau, du système... C'est volontaire qu'il y ait de tout et il y aura de tout tous les ans. Ce n'est pas l'option D de l'agrégation de

mathématique. Et des graphes, il y en avait dans le sujet 3B : des jeux sur les graphes. Et dans le sujet zéro, dans l'épreuve 2, il y avait de l'ordonnancement et des graphes. Il y a certes des choses dans les programmes qui n'étaient pas dans les sujets cette année parce que l'on ne peut pas tout mettre.

1024 : « *Concernant l'oral : pourquoi, quel type d'épreuve ? Qu'est-ce que vous évaluez ?* »

SB : Ils ont passé les épreuves écrites en mars. On a corrigé leurs copies avec double correction. Ensuite on a fait une réunion d'admissibilité, où on a choisi le nombre de candidats que l'on verra à l'oral. Cette année, on avait 55 personnes admissibles, dont seulement 4 femmes. Tous ces gens ont été convoqués à l'admission, qui s'est déroulée au lycée Paul Valéry à Paris entre le 16 et le 24 juin : trois sessions de trois jours. Là encore, ils avaient trois épreuves : leçon, modélisation et travaux pratiques avec respectivement 4, 4 et 5 heures de préparation et pour tous et une heure d'oral devant le jury.

Je vais maintenant décrire les épreuves.

La leçon d'informatique : on avait sorti en octobre, vers la Toussaint, la liste des leçons. Cette année, pour 2022, il y avait 29 leçons qui couvrent tous les programmes de lycée et de classes préparatoires. Les candidats tirent au hasard deux sujets et ils ont 4 heures pour préparer la présentation d'un des sujets au choix. Ils préparent un plan de trois pages qui est photocopié et donné au jury, avec un développement. Ils présentent le plan pendant 10 minutes, le développement pendant à peu près 20 minutes. Et après, il y a une séance de questions pendant le reste du temps, donc environ 30 minutes.

Modélisation : on leur donne un document en rapport avec leurs connaissances du programme, mais qui va plus loin dans une direction. En exemple, le sujet 0 de la modélisation portait sur la bio-informatique. L'idée, c'est qu'ils vont présenter ce sujet et ensuite ils vont pousser dans une des directions du sujet. Ils sont obligés de programmer un petit peu. Il faut qu'ils s'emparent d'une question éthique, sociétale, environnementale, économique ou juridique. Dans tous les sujets, on leur a mis une piste sur une de ces thématiques. Donc ils présentent la modélisation d'un problème informatique, soit sur l'informatique, soit sur une autre discipline, ils font une petite démonstration informatique et ils présentent une des dimensions des thématiques pré-citées. C'est une épreuve qui est intéressante car elle est moins « travaillable » que l'autre. Pour les leçons, tout est connu à l'avance alors que là, ils ne sont pas forcément dans leur cœur de métier. Mais cela permet de vérifier qu'ils savent un peu de tout. On cherche vraiment à recruter des informaticiens complets.

Travaux pratiques de programmation : il y a 5 heures de préparation, ce qui est long pour les candidats. Ils ont un sujet et ils doivent programmer un certain nombre de choses. Et après, ils ont une heure pendant laquelle ils présentent leur travail. C'est très intéressant de voir leur présentation du code, la façon dont ils ont codé, ce qu'ils

ont fait comme tests, etc. Et c'était intéressant car cela nous a donné des présentations qui étaient souvent très pédagogiques. C'est très original comme épreuve. C'est celle qui m'inquiétait le plus et en fait, cela s'est très bien passé. Les candidats nous ont fait de superbes exposés.

Pour revenir à la question initiale : qu'est qu'on évalue ? On évalue à la fois l'aspect pédagogique : est-ce qu'ils sont capables de parler à une classe, de bien utiliser le tableau, de tenir leur timing. On évalue aussi bien sûr leurs compétences disciplinaires. Est-ce qu'ils connaissent les contenus du programme ? Est-ce qu'ils savent ce qu'est un graphe, un algorithme de routage... Ce sont essentiellement ces deux aspects : pédagogie et connaissances, qu'on évalue.

1024 : « *Je pense que les questions sociétales, que ce soit l'écologie, les aspects éthiques... sont des points importants qui risquent de prendre de l'ampleur au niveau de l'informatique en général ?* »

SB : Quelque part, l'idée, c'est d'être sûr qu'ils se sont posé ces questions. Suivant les sujets, on a eu des questions qui étaient soit éthiques, soit environnementales... Ça dépendait des sujets. Mais tous les sujets cette année avait une piste. C'était quelque chose de relativement nouveau, on s'était donc engagés à mettre une piste dans tous les sujets, que les candidats ne soient pas complètement démunis. C'est quelque chose sur laquelle on pourra réfléchir à terme. Mais pour cette année, on n'a pas voulu les prendre en traître. Mais je pense que c'est important de l'évaluer.

1024 : « *Oui, ce sont des sujets qui aujourd'hui commencent à arriver dans les programmes, au niveau de la licence. Au niveau de l'éthique, ce sont des questions que l'on se pose. Je ne sais pas s'il y existe un enseignement spécifique.* »

SB : C'est important que les personnes que l'on recrute pour enseigner l'informatique pendant 40 ans se soient posé ces questions là. Le fait de l'avoir mis dans les programmes et de le tester systématiquement pour tous les agrégés fait qu'ils sont obligés de s'emparer de ces questions.

1024 : « *Et parmi ces questions, est-ce qu'il y a des questions qui portent sur la sous-représentation des femmes dans l'informatique, les biais que l'on peut avoir dans notre enseignement ?* »

SB : Cela ne fait pas partie du programme. Donc cela ne fait pas partie des questions que l'on s'est posées. Mais je pense que les membres du jury sont sensibilisés. Quand on a fait les admissibilités, je me suis rendu compte du nombre de femmes, qui était relativement faible. À l'admission, sur les quatre femmes admissibles, trois ont été admises. Et je tiens à dire qu'on n'a pas fait du tout de discrimination positive : elles étaient solides scientifiquement et pédagogiquement, elles ont eu de très bonnes notes. Ce sont des questions qui nous agitent, mais le recrutement à l'agrégation, c'est trop tard. C'est aussi pour cela que je faisais de la vulgarisation quand j'étais

jeune. C'est les histoires de rôle modèle. Regardez : je suis une femme, je fais de l'informatique et je suis heureuse. Cette année, on a deux majors *ex æquo* qui sont un homme et une femme. Et ils étaient vraiment excellents tous les deux.

1024 : « *Et après ces épreuves, il y a eu 23 reçus ? Et peux-tu préciser l'origine des candidats ?* »

SB : On en a 20 en liste principale et 3 en liste complémentaire. La liste principale, ce sont les personnes prises immédiatement sur les 20 postes à pourvoir. Après, il va y avoir les affectations. La liste complémentaire, le ministère peut appeler ces personnes dans l'ordre ; c'est pour cela que l'ordre de la liste est très important : pour combler des besoins dans certaines académies. S'ils sont effectivement appelés, ils auront un poste d'agrégé d'informatique.

La plupart viennent de préparations à l'agrégation. Il y avait trois préparations qui étaient ouvertes cette année : Rennes, Paris et Lyon.

1024 : « *Il me semble que la SIF a regardé les résultats et que sur les 20 reçus, il y avait 17 normaliens. On peut donc supposer que ce sont des gens qui vont continuer en thèse et qu'ils ne vont pas forcément prendre les postes derrière.* »

SB : Effectivement, on a pas mal d'étudiants qui sont issus des écoles normales. Historiquement, les écoles normales ont vocation à former des enseignants, donc ce n'est pas choquant. Et dans les autres agrégations, il y a aussi un taux de normaliens qui est important. Cela ne me surprend pas. Si on avait eu 30 places au lieu de 20, on aurait sans doute eu des profils un peu plus variés.

1024 : « *Le risque que je vois, qui était déjà présent quand il y avait l'option informatique à l'agrégation de mathématique, c'est que ce sont des gens qu'on ne va pas forcément voir dans les lycées. Ils vont plutôt s'orienter vers des carrières de chercheur.* »

SB : C'est une vraie question : est-ce que ces gens-là vont prendre les postes ? Effectivement, si on regarde l'agrégation de maths, une partie ne vient pas car ils vont faire une thèse. Mais sur la masse, ce n'était pas important. Là, on a effectivement des anciens élèves de l'ENS, mais aussi certains qui sont plus âgés. Ils ont eu une vie entre-temps, ils changent de voie et ceux-là vont probablement prendre les postes. Mais c'est une vraie question de savoir combien de ces personnes seront en poste en classe préparatoire ou en lycée l'année prochaine. Mais je n'ai aucune visibilité dessus. J'aimerais bien que ce soit 20, ce ne sera probablement pas le cas. Mais je ne vais pas leur refuser l'agrégation parce qu'ils ne vont pas enseigner tout de suite.

1024 : « *Oui, je suis d'accord. C'est plus par rapport au nombre de postes. Si sur les 20, il n'y en a que 10 qui prennent les postes...* »

SB : Oui c'est une vraie question. Mais on n'est pas en régime permanent. C'est une première année, on est donc en régime transitoire.

1024 : « *Je pense en particulier aux classes préparatoires : il y a un vrai besoin d'avoir des personnes compétentes.* »

SB : Oui, mais il faut aussi des personnes compétentes au niveau lycée.

1024 : « *Au niveau du CAPES, la première année, sur les 30 admis, il y en a 12 qui ont démissionné la première année. C'est un peu le problème : lorsqu'on rentre dans ce métier, il y a d'autres choses à faire : on enseigne, il y a plein de papiers à remplir etc. Le problème, c'est que ces jeunes se retrouvent avec un métier, une mutation peut-être non voulue quelque part. Ils le savent au départ. Mais ils peuvent être dans des situations qui les forcent, pas forcément dès la première année, à démissionner. La formation en informatique, à ce niveau, permet à quelqu'un de vouloir autre chose dans le privé.* »

SB : C'est sûr que l'on a des problèmes de vivier. Tous ces gens qu'on a recrutés, avec leur très bon niveau, pourraient partir dans le privé avec un salaire bien plus intéressant. Quand on voit le niveau du concours, ce qu'on leur demande de faire et le niveau des salaires, on a des problèmes d'attractivité. Cette année, j'étais contente, j'avais beaucoup de candidats. Mais c'est sûr qu'à terme, ce serait bien que nos agrégés et certifiés soient heureux dans leur métier, qu'ils soient là où ils ont envie, qu'ils n'enseignent pas que SNT...

1024 : « *Oui, il faut en parler. Est-ce que tu n'as pas peur que le nombre de candidats s'écroule au bout d'un moment ?* »

SB : Disons que les problèmes d'affectation et comment ils sont reçus, c'est un problème plus générique que celui de l'informatique. C'est sans doute sensible en informatique car c'est facile d'aller faire autre chose. Mais c'est un problème qui dépasse l'agrégation d'informatique et le travail de sa présidente. Mais c'est vrai que ce sont des considérations importantes. On a envie qu'ils restent. Ils sont tellement bien que j'ai envie qu'ils restent dans le métier, qu'ils enseignent pour de vrai. Mais j'ai peu de pouvoir là-dessus.

1024 : « *Après, le statut d'agrégé est quand même intéressant, en particulier par rapport aux certifiés, si on compare les salaires, le nombre d'heures... D'où l'intérêt de l'agrégation interne. Ce n'est sans doute pas aussi attractif que le privé, mais c'est quand même mieux. Et par rapport aux épreuves, on se confronte après au métier. Il y a parfois un saut. C'est pour cela qu'il est important qu'aux épreuves d'oral, il y ait des aspects liés à l'enseignement. Il ne faut pas juste former des informaticiens, mais aussi former des professeurs.* »

SB : Il y a un point que je souhaitais aborder : avec le jury, on a fait beaucoup d'efforts de communication cette année. J'ai passé beaucoup de temps à communiquer et à donner les informations au fur et à mesure, car comme c'était une première édition, les gens ne savaient pas à quoi s'attendre. On a donc sorti aussi tôt que possible,

même si c'était plus tard que ce que l'on souhaitait, le programme complémentaire, la liste des leçons, les sujets zéro pour toutes les épreuves et pour l'oral, on a sorti ce que l'on a appelé des éléments, à destination des candidats. D'habitude pour une agrégation, on regarde le rapport de l'année précédente, qui dit comment cela s'est passé, ce qu'il faut faire, pas faire... Mais là, comme on n'avait pas de précédent, on a écrit un document qui disait ce que l'on attendait des candidats. On a fait beaucoup d'efforts pour donner le maximum d'informations aux candidats, notamment ceux qui ne suivaient pas une préparation à l'agrégation, pour que tout le monde soit au même niveau d'information. On a également fait sur le site de l'agrégation une foire aux questions avec un petit formulaire pour que les gens puissent poser leurs questions. Je ne voulais pas qu'il y ait de canal privilégié et que tout le monde soit à égalité au niveau des informations. En particulier, les préparations qui avaient auparavant préparé à l'option D de l'agrégation de mathématique avaient un avantage, en particulier sur les épreuves un peu similaires, par exemple la leçon. Je voulais que ceux qui n'étaient pas dans le système aient quand même leur chance, qu'ils sachent ce qu'on attend d'eux.

1024 : « *C'est bien de montrer tout ce travail de préparation de l'agrégation. C'est un travail important, dont on n'a pas forcément conscience, avec toute une équipe derrière.* »

SB : Oui, c'est vrai qu'il y a eu un gros travail d'incarnation de la maquette, c'est-à-dire à partir du programme, qui fait cinq lignes, sortir un sujet qui correspond à ce que l'on veut. C'est effectivement un travail de savoir ce que l'on attendait comme niveau, comme longueur. Ce sont des questions qui sont effectivement compliquées.

1024 : « *C'est un travail d'équipe ?* »

SB : C'est un travail d'équipe bien sûr, avec le directoire et tout le jury, dont la liste est connue⁶. Il y a 29 personnes.

1024 : « *Qui choisit les membres du jury ?* »

SB : C'est moi. Ce sont les gens qui ont rédigé les sujets, corrigé les copies, qui ont fait les sujets d'oral et qui ont interrogé à l'oral. Il y a un sous-groupe : un directoire, qui correspond dans les universités à un bureau. Le directoire est composé de la présidente, des vice-présidents : Georges Da Costa et Guillaume Hanrot, et un secrétaire général : Jean-Marie Chesneaux. Ces gens-là, c'est moi qui les ai choisis pour leurs compétences variées et le fait de bien m'entendre avec eux. Ce sont les gens qui ont beaucoup travaillé depuis un an sur l'incarnation des épreuves : qui fait les sujets, qu'est-ce que l'on fait, l'organisation pratique. Ce sont vraiment les gens qui ont géré tous les aspects.

6. https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/agreg_externer/77/6/a2022_agregation_externer_sectionInformatique_1424776.pdf.

1024 : « *Quel est le rôle de la présidente de jury ?* »

SB : Formellement, la présidente choisit les gens qui écrivent les sujets. Évidemment, j'ai fait cela avec le directoire. Elle préside aussi dans le sens où c'est moi qui ai géré les groupes de travail : il y avait celui sur le programme complémentaire et celui sur les leçons. L'organisation pratique a été gérée par le directoire : qui fait quoi, quand, les dates des épreuves, où se met-on ? Qui fait les sujets, que met-on dans les épreuves... C'est donc moi qui choisis les membres du jury, du directoire et à quel poste.

1024 : « *La présidente est nommée pour combien de temps ?* »

SB : Au plus quatre ans. Les membres du jury peuvent être renouvelés tous les ans. Ils ne peuvent pas rester au même poste plus de quatre ans et comme je ne veux pas un renouvellement complet dans quatre ans, je vais faire des ajustements. Il y a un certain nombre de choses où il fallait avoir vécu une édition pour savoir comment cela se passe, qui fait quoi... Cette année était un peu un saut dans l'inconnu. On avait prévu beaucoup de choses, et on n'a pas eu tant de surprises que cela, on s'est quand même bien débrouillés.

1024 : « *Et donc pourquoi penses-tu avoir été choisie ?* »

SB : Le plus souvent dans les agrégations, la présidence est en alternance entre quelqu'un issu des universités et un inspecteur général. Pourquoi moi ? Je ne sais pas. Je pense que j'avais quelques bons critères : avoir fait de la vulgarisation, être allé dans des lycées, savoir ce qu'est un collégien ou un lycéen. J'ai aussi participé dans mes jeunes années à l'agrégation de maths, option informatique (option D). Donc je sais ce que c'est qu'une agrégation, même si je n'avais pas de responsabilité à l'époque, j'étais simple membre du jury, mais cela donne un peu d'expérience sur ce qui s'y passe. Je pense aussi qu'être chercheuse me permettait de consacrer du temps à cette activité, plus qu'un enseignant-chercheur. Sur cette année, le directoire a beaucoup travaillé. Et j'avais la volonté d'y passer le temps qu'il fallait pour lancer cette édition, ce qui je pense était le critère principal. Il a fallu des gens qui travaillent beaucoup, et ce fut le cas des membres du directoire.

1024 : « *Il y a une particularité de l'informatique, c'est que les choses changent très vite, par rapport à d'autres sciences. Est-ce que le niveau de l'agrégation assure que les enseignants sauront s'adapter aux futurs technologies et concepts ? Par exemple si un langage fonctionnel est introduit au niveau du lycée... même si je sais qu'il existe des formations pour former les enseignants.* »

SB : C'est une bonne question et ma réponse c'est : « *Même pas peur!* ». Je ne suis pas du tout inquiète là-dessus car quand on regarde les programmes, ils sont méthodologiques. C'est-à-dire qu'effectivement, ce qu'on leur apprend, ce sont des

concepts. Qu'est-ce qu'un langage impératif, un langage objet, un langage fonctionnel. Et si après, il faut qu'ils se forment sur la dernière bibliothèque web à la mode ou le dernier langage à la mode, ils ont les concepts. Donc ils n'auront plus que des problèmes de syntaxe. Je n'ai pas du tout d'inquiétude là-dessus. Je vais donner un exemple personnel : en juin dernier, je ne savais pas programmer en Python. Comme les langages au programme sont OCaml et Python, qui sont utilisés au lycée et en classes préparatoires, je me suis mise à Python et je n'ai pas eu de soucis, car je connaissais suffisamment d'autres langages de programmation et les concepts nécessaires. Bon, parfois j'oublie les « : » à la fin des « if ». Mais c'est juste de la syntaxe. Si on décide par exemple de rajouter un langage comme PHP, avec tout ce qu'ils connaissent, ils n'auront pas de soucis.

1024 : « *Pour les concepts, je comprends. Mais il y a aussi la question du temps. Par exemple, j'ai beaucoup programmé en Java, en particulier des interfaces graphiques. Là, ils ont à nouveau tout changé il y a deux ou trois ans et j'ai laissé tomber car je n'ai plus le temps. Est-ce qu'il est prévu que les gens aient du temps pour se former, même si c'est de l'auto-formation ?* »

SB : Je ne suis pas inquiète à court terme car les programmes sont récents. Ils ne vont pas être changés tout de suite. Parce que c'est compliqué de changer des programmes. Si les programmes changent beaucoup, il faudra qu'ils se forment. Ce que je vois aujourd'hui, c'est par exemple ceux qui font des pages web avec leurs élèves en lycée, ils peuvent avoir envie de faire autre chose que ce qu'ils ont appris parce qu'il y a un truc qui est devenu à la mode. Mais ça, ce n'est pas forcément beaucoup. Si les programmes changent beaucoup, il faudra effectivement que les gens se forment et on en reparlera à ce moment-là. Pour l'instant, je n'anticipe pas de changement rapide des programmes.

1024 : « *Oui, en lycée, il n'y a jamais de grand bouleversement des programmes et on n'est pas professionnalisant. Même si le langage est Python, on n'en fait pas des spécialistes de Python. Il ne faut pas oublier que les élèves sont de grands débutants. Cela induit une autre question : ce serait bien que l'informatique apparaisse avant et cela, c'est un autre problème. Le risque que l'on a, c'est qu'on a parfois des élèves qui en font depuis longtemps et qui ont déjà un certain niveau. Mais ce n'est pas gênant non plus : on discute, on échange. C'est un enseignement qui est un peu différent d'un enseignement classique. Le fait de travailler sur projet permet aussi d'apprendre les uns des autres.* »

SB : On a un peu d'informatique au collège dans les cours de mathématiques et de technologie. Mais avoir des vrais cours d'informatique avec des enseignants bien formés serait bien mieux.

1024 : « *Dans ce qui s'est passé, qu'est-ce que tu souhaites garder et qu'est-ce que tu souhaiterais changer au plus vite ?* »

SB : Quelque part, je trouve que cela s'est quand même très bien passé. On n'a pas eu de gros problème. Il y a eu une coupure majeure de Renater pendant les oraux. Et comme on était sur notre propre réseau sans accès à Internet, il n'y a pas eu de problème. Ce que je veux garder : le jury était vraiment super. Les épreuves sont bien. Elles nous permettent vraiment d'évaluer des choses différentes. La leçon, c'est vraiment le cours magistral, c'est pédagogique, disciplinaire... Les travaux pratiques nous donnent aussi des informations très intéressantes sur comment ils programment, leur façon d'appréhender la programmation : usage de tests, comment ils arrivent à présenter cela. La modélisation va les chercher sur des thématiques sur lesquelles ils ne sont pas forcément à l'aise : on les voit travailler sur des thématiques qu'ils n'ont pas choisies. Je trouve que ce sont des épreuves qui sont bien complémentaires, qu'il faut garder.

Ce que je vais faire aussi cette année, c'est donner les informations plus tôt. En 2022, on a souvent réalisé les choses à la dernière minute. Notamment les sujets zéro d'oral et les éléments pour les candidats pour les oraux, on les a sortis en avril-mai pour des oraux en juin. J'aurais aimé les sortir plus tôt, mais on n'a pas réussi, parce que le jury avait besoin de discuter, d'incarner les épreuves. Là, on va sortir en décembre le rapport du jury. Et donc il y aura toutes les informations nécessaires pour tout le monde en décembre. C'est quelque chose auquel je tiens car j'ai trouvé que ce n'était pas sympa vis-à-vis des candidats de sortir les informations aussi tard. On a travaillé autant que l'on pouvait. Mais ce sera mieux pour les candidats car ils auront plus de temps pour se préparer.

Il y a aussi des questions sur l'organisation, la gestion des appariteurs, mais c'était mineur. Tout s'est bien passé, on va essayer d'optimiser un petit peu.

1024 : « *Et à titre personnel, cette expérience, qu'est-ce que tu en retiens de positif et de négatif?* »

SB : Pour le positif, j'ai reçu beaucoup d'aide, notamment d'autres concours et des personnels de la DGRH. Je remercie sincèrement les personnels du lycée Paul Valéry qui ont été super sympas avec nous et avec mes appariteurs ! Très disponibles et accueillants. J'ai récupéré des câbles un dimanche, ils ont graissé des portes pour éviter les grincements... Cela s'est bien passé aussi grâce à eux.

Je suis très fière du résultat, de ce qu'on a fait. Ça s'est très bien passé, à la fois humainement et au niveau du résultat. Concrètement, je suis prête à mettre n'importe lequel de ces agrégés devant mon enfant : j'ai un fils en seconde qui va faire NSI l'année prochaine.

Personnellement, ça a été fatigant. Ça m'a pris beaucoup de temps et d'énergie. Les oraux, c'était neuf jours à la suite, y compris les week-ends, avec ouverture à 6h30 le matin, et la fin vers 19h30-20h. J'en suis sortie très fatiguée. Mais c'est normal, c'était le jeu. Je pense que l'année prochaine, cela ira mieux car on sera un peu plus calés. C'est une très belle expérience, qui était très importante pour la discipline.

Franchement, je ne l'ai pas fait pour moi, pour mon CV, pour la reconnaissance. Je l'ai fait car je crois que c'est important d'avoir des bons enseignants d'informatique. Ce sont eux que l'on met devant les élèves que l'on récupérera plus tard. Je pense qu'il faut que les élèves soient formés à l'informatique, aux notions de l'informatique, avec une belle science avec des algorithmes, des concepts... Et je pense que le jury dans son ensemble a réussi cela.

Et qu'est-ce que j'ai loupé? J'ai loupé deux trois choses, avec les horaires, les appariteurs... Quelque part, c'était transparent pour le jury et les candidats.

C'était une grande première. J'ai eu beaucoup de retours suite aux épreuves écrites. Beaucoup plus que ce que je pensais. Je me suis rendu compte à ce moment-là que les gens regardaient vraiment. Il y a un vrai enjeu, une vraie importance, car quelque part, c'est l'image de la discipline.

1024 : « *Oui, cela fera partie de notre histoire. Et c'est aussi lié au retard, au niveau international, sur l'enseignement de l'informatique. Il y a une réflexion sur les enseignants : ils vont aller en lycée, en classe préparatoire. Mais cela n'arrive qu'en première. L'enseignement de l'informatique, est-ce que tu le vois en amont.* »

SB : Oui, c'est une question intéressante. Une spécialité au lycée, c'est tellement mieux que rien. Ce que je trouve un peu triste, c'est que la plupart des élèves ne font pas NSI en spécialité. Leur seule rencontre avec l'informatique, c'est SNT en seconde et le programme de SNT en seconde, il est très lié au numérique. Charles disait que ce n'est pas une discipline, c'est un enseignement. Ce n'est pas disciplinaire, c'est plutôt de l'usage d'outils et moi, j'ai été un peu déçue que ce ne soit pas de l'informatique et que donc la plupart des élèves passent au travers de l'informatique. Alors que la plupart d'entre eux vont y être confrontés, l'utiliser... Le fait que la plupart d'entre eux ne sachent pas ce qu'est capable ou incapable de faire un ordinateur, je trouve cela un peu décevant. Ils voient cela comme un outil magique, qui sait tout faire... Je pense qu'effectivement, il faudrait de l'informatique pour tous (ça va nous ramener à je ne sais pas quelle année !) et ça peut aller plus haut. J'ai fait des ateliers de vulgarisation même en primaire, ça passe très bien.

1024 : « *C'est vrai que quand on a fait le programme de SNT, il y avait un objectif particulier, qui était une culture sur le numérique. Et pour moi, il y a une grosse différence entre SNT et NSI. La difficulté, c'est que dans les lycées, quand c'est enseigné par un professeur de NSI, ça peut être aussi négatif dans le sens où il ne suit pas le programme et il fait trop de programmation, parce que ce n'est pas l'objectif de SNT. C'est pour cela qu'on doit se battre dans les lycées, comme NSI n'existe qu'en première, face à toutes ces disciplines qui sont enseignées en seconde et avant. Les professeurs principaux de seconde parfois ne connaissent pas ce qui se passe en NSI. Ils ont leur vision de l'informatique et ils conseillent leurs élèves d'une façon biaisée. C'est pourquoi j'aimerais qu'il y ait un enseignement d'informatique pour tous avant et c'est possible.* »

SB : Moi qui ait vécu SNT de l'intérieur cette année, il y avait un trimestre qui était fait par un professeur d'histoire-géographie et notamment, il y a eu une évaluation qui était un QCM et il fallait donner le pourcentage du chiffre d'affaire de Facebook qui était de la publicité. Les choix, c'était 90, 95 et 98 %. J'ai trouvé la question peu intéressante. Il aurait pu proposer 10, 50 et 98 %. J'ai été un peu déçue par SNT car ce n'est pas ce que moi j'entends par informatique et ceux qui vont en NSI, ils ne savent pas forcément où ils vont.

1024 : « *Effectivement. Il faut aller voir les élèves. Il y a le poids des parents qui est énorme dans leur choix. Il faut à la fois renseigner les élèves et aussi leurs parents. J'ai organisé pour la journée NSI des webinaires avec des chercheuses et je m'aperçois qu'en première, maintenant, j'ai 25 % de femmes. Le côté « aller vers les élèves », proposer des modèles vivants (ne pas se contenter d'Ada Lovelace) : il faut proposer des personnes qui peuvent discuter avec les élèves.* »

SB : Oui, on parlait de rôles modèles tout à l'heure, je suis complètement d'accord avec cela. Je l'ai fait, je continue à le faire, un peu moins car j'ai moins de temps, mais c'est important de leur montrer qu'on existe, qu'on leur parle, qu'on fasse des blagues. C'est vrai que sur le choix des spécialités, j'ai entendu des gens dire : « *Moi, j'ai fait un bac S, donc tu vas faire Math-Physique-SVT* ».

1024 : « *Pour information, au niveau de Bordeaux, on organise les journées MIME : « Moi Informaticienne, Moi Mathématicienne ». Ça a lieu pendant une semaine, quand les lycées sont en vacances et l'université ouverte. On fait venir sur la base du volontariat des lycéens de seconde et de troisième qui viennent de toute l'Aquitaine, qui sont nourries et logées dans des internats de lycées à proximité de l'université. Et il y a des groupes de travail avec uniquement des femmes.* »

SB : On a le même genre de dispositif avec INRIA et Animath auquel j'ai participé. Cela s'appelle les rencontres des jeunes mathématiciennes et informaticiennes (les RJMI). Et c'est organisé avec le concours de Animath que vous connaissez probablement. Et donc j'ai fait des séminaires dans ce cadre très régulièrement. C'est pas mal, même si cela s'adresse à des filles déjà motivées. Cela permet de les conforter dans leur choix.

J'avais encore un chiffre à vous donner : le nombre de candidats. On avait 549 candidats inscrits en novembre. Et 251 se sont présentés à l'écrit. 55 admissibles. Et donc 20 reçus plus 3 en liste complémentaire. Par rapport à d'autres agrégations ou CAPES, on a eu beaucoup de candidats. On a eu des candidats qui étaient vraiment bien. Tous ceux qu'on a pris étaient vraiment bien et il y en avait des vraiment bien en dessous. On avait moyen d'en prendre plus.

1024 : « *Dans d'autres disciplines, c'est tout à fait le contraire. Il y a plus de postes que de gens admis. On pourrait allonger la liste, c'est dommage.* »

SB : C'est un problème de nombre de postes et de demande des académies.

1024 : « *C'est un peu bizarre. On a des heures sans personne pour les assurer.* »

SB : Oui, dans les choses que je n'ai pas comprises, ce sont les affectations et comment ils décident du nombre de postes.

1024 : « *Dans certaines académies, ils ne savent pas qui peut enseigner NSI car on est étiqueté dans une autre discipline.* »

SB : Oui, la gestion n'est pas encore tout à fait adéquate parce que cela s'est fait vite.

1024 : « *Par exemple, moi [CP], je suis inscrit en maths et si je mute, je mute en maths. Je perds tout le bénéfice de mon investissement.* »

SB : Oui, ce sont de vraies questions RH et le ministère doit s'en emparer correctement.

1024 : « *Par rapport au niveau des candidats, j'ai eu l'occasion de discuter avec une personne de la C3I⁷ qui a participé au jury du CAPES de math et qui participe au jury du CAPES Informatique. Il m'a dit qu'au CAPES de math, les oraux consistaient à éliminer les personnes qu'ils ne voulaient pas voir devant les élèves car dès qu'une personne est classée, elle est prise. Alors qu'en informatique, ce n'est pas le cas.* »

SB : C'est vrai que certains concours sont devenus des examens. Nous, c'est un vrai concours. Il y des gens qu'on n'a pas classés et qu'on aurait mis devant les élèves sans problème. On avait des problèmes de riches !

1024 : « *Les dates ont aussi sans doute permis à certains de passer les deux concours : CAPES et agrégation.* »

SB : Oui, mais c'est un concours de circonstances qu'il n'y ait pas eu d'intersection. Les dates ont été imposées par le lycée. Et les candidats avant les oraux de CAPES n'auront pas leur rang, mais auront leur note et la barre d'admission.

Effectivement, c'était bien d'avoir l'agrégation avant et sans intersection, mais je ne sais pas si on pourra faire cela tous les ans. C'est vrai que dans la plupart des disciplines, les gens s'arrangent pour que ce soit le cas. Après, si il y a une intersection, on peut aussi convoquer les gens inscrits au CAPES à une date qui leur permette d'aller à l'agrégation. Là, j'ai tiré l'ordre au hasard, mais je peux m'arranger.

1024 : « *Sinon, les copies sont anonymes, mais pas les oraux. Quand vous voyez les candidats à l'oral, vous connaissez leurs notes ?* »

SB : Le directoire connaît les notes. Par contre, le jury qui examine les candidats ne connaît pas leurs notes, ne sait pas s'ils sont certifiés, leur cursus, pour éviter les biais. Les membres du jury ne parlent pas d'un candidat aux autres car un même candidat est vu trois jours de suite, donc il ne faut pas influencer les membres des

7. Commission inter-irem informatique.

jurys des jours suivants. Après, il y a des choses qui se voient. Quand un candidat est un peu plus âgé, on se doute de certaines choses.

1024 : « *Le jury est mixte ?* »

SB : Je suis obligé d'avoir 40 % de chaque genre. Pour ne rien vous cacher, il est plus difficile de récupérer des femmes que des hommes, car elles sont très demandées, et donc je n'avais pas beaucoup plus que les 40 %.

1024 : « *C'est le même problème pour les jurys de sélection des enseignants-chercheurs. Mais comme le disait Marthe Bonamy dans une interview pour 1024⁸, c'est aussi une façon de rassurer les candidates.* »

SB : Les jurys étaient essentiellement mixtes parce que c'était important. Moi, pour avoir composé le jury, j'ai vécu les stéréotypes : les hommes me disaient oui alors que les femmes doutaient de leurs compétences.

Mais au final, je suis ravie des membres du jury, hommes et femmes !

8. <https://doi.org/10.48556/SIF.1024.19.31>.