



Entretien avec Anne-Cécile Orgerie, médaille de bronze du CNRS

réalisé par Olivier Baudon¹ et Francine Krief²



Anne-Cécile Orgerie est chargée de recherche au CNRS, affectée à l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (IRISA) de Rennes au sein de l'équipe Myriads. Elle a obtenu la médaille de bronze du CNRS au titre de l'INS2I en 2020. Son principal domaine de recherches est l'efficacité énergétique dans les systèmes distribués, l'informatique dématérialisée, les réseaux et les réseaux électriques intelligents (smart grids). Elle fait également partie de l'équipe de direction

du groupement de services (GdS) EcoInfo soutenu par l'INS2I (informatique) et l'INEE (écologie et environnement).

O. Baudon, F. Krief, 1024 : « *Peux-tu, tout d'abord, nous rappeler ton parcours ?* »

A.-C. Orgerie, A.-C. O. : Après un master et un doctorat au département informatique de l'ENS Lyon, j'ai effectué un post-doctorat à l'université de Melbourne avant d'intégrer le CNRS comme chargée de recherche en 2012, au sein de l'équipe Myriads à l'IRISA. Mon sujet de thèse était *An Energy-Efficient Reservation Framework for Large-Scale Distributed Systems*, thèse effectuée au laboratoire de l'informatique du parallélisme (LIP-Lyon), sous la direction d'Isabelle Guérin Lassous et Laurent Lefèvre.

1. Université de Bordeaux.

2. Enseirb-Matmeca.

1024 : « *Tu as donc choisi l'informatique sans vraiment savoir ce que c'était ?* »

A.-C. O. : Pendant les classes préparatoires, j'ai eu l'occasion de travailler sur les tris, les arbres et de programmer en CAML, et cela m'a plu. Mais c'est vrai que cela ne montre pas la diversité de l'informatique.

1024 : « *Ton sujet de thèse concernait déjà l'économie d'énergie ?* »

A.-C. O. : Oui. C'était sur les systèmes distribués, sur les grilles de calcul. La notion de *cloud* n'existait pas encore vraiment, elle est apparue pendant ma thèse. Il y avait déjà de la virtualisation, mais pas dans des systèmes à grande échelle comme on les connaît actuellement.

1024 : « *Tu as fait toute ta recherche sur les réseaux et plus particulièrement sur la consommation d'énergie ?* »

A.-C. O. : Non, en Australie, j'ai travaillé sur des sujets très différents, plutôt sur le traitement du signal dans les réseaux, et on s'intéressait à avoir des systèmes d'horodatage peu chers et très fiables (de l'ordre de la micro-seconde) avec des horloges logicielles utilisant des antennes GPS.

1024 : « *J'ai pu voir que tu étais considérée comme une pionnière dans le domaine du grid computing ?* »

A.-C. O. : Je ne sais pas comment définir la notion de pionnière. C'est vrai qu'en France, on était parmi les premiers à s'intéresser à ces questions et c'était assez amusant car on était parmi les premiers à mettre des wattmètres sur notre plateforme et la réaction a été : « Attention, si vous mettez des wattmètres, après, on va savoir combien on consomme et on va nous demander de payer l'électricité ». C'est dire à quel point il y avait du chemin à faire ! Quand on a commencé, on n'avait pas d'idée sur ce qu'on allait trouver comme résultats. On voulait réduire la consommation, mais il fallait d'abord commencer par la mesurer.

1024 : « *Tu viens d'obtenir la médaille de bronze pour l'ensemble de tes travaux. Comment décrirais-tu l'originalité de ton travail ?* »

A.-C. O. : Quelque chose qui me tient à cœur (mais je ne sais pas si c'est original), c'est de commencer par mesurer et de voir en vrai ce qui se passe, puis comparer à des évaluations faites par d'autres. J'aime bien comprendre jusque dans le détail comment cette électricité est consommée, utilisée, réaliser des mesures pour en faire des modèles. Comme ce sont de grandes infrastructures, on ne peut pas tout mesurer, mesurer tout Google, tout Facebook, tout Internet. Avec ces mesures réelles, on regarde vraiment sous le capot comment ça marche, pour faire des modèles à plus large échelle, des modèles qu'on valide, que l'on implémente dans des simulateurs. Et derrière cela, proposer des algorithmes, des stratégies, des protocoles qui soient plus économes en énergie. Donc vraiment aller de bout en bout, depuis la mesure jusqu'à des solutions.

1024 : « *Dirais-tu que tu fais de la recherche appliquée ?* »

A.-C. O. : Oui, dans ce sens-là, c'est appliqué. On cherche à cibler des applications réelles, des utilisations réelles, des systèmes réels.

1024 : « *J'ai vu un projet Momentum sur les grilles électriques. C'était sur le fait de rajouter de l'intelligence. Est-ce que tu penses que pour ce domaine de recherche, on a aussi besoin de l'intelligence artificielle pour avancer ?* »

A.-C. O. : J'ai deux réponses sur ce sujet. Le projet RI/RE est un projet Momentum financé par le CNRS. C'est un projet qui n'est pas encore terminé. Il y a plein de systèmes actuellement, les systèmes *smart*, où l'on rajoute de l'intelligence pour les optimiser. L'intelligence, c'est de l'informatique : ça peut être de l'IA, des capteurs, pleins de choses qui touchent à la science informatique et à ses technologies, des algorithmes, des équipements informatiques. Et jamais, on ne se pose les questions « ces outils d'optimisation, combien coûtent-ils ? ». Et par rapport à ce qu'ils optimisent, est-ce que ça vaut le coup ? ». Un exemple simple : dans un bâtiment intelligent (*smart building*), on va rajouter des capteurs pour consommer moins d'eau, de chauffage, mais on ne va pas regarder combien coûtent tous ces capteurs, le serveur qui traite toutes ces données, les algorithmes d'IA, et plus généralement l'impact du cycle de vie des équipements. Ce que j'essaie de faire dans le projet RI/RE, en collaboration avec des collègues en génie électrique, en informatique et en simulation notamment, c'est de voir, sur le cas des réseaux électriques intelligents, avec les compteurs électriques intelligents (Linky), si cela valait le coup de déployer toutes ces technologies ? Est-ce que cela ne coûte pas plus cher, est-ce que cela permet vraiment d'économiser des choses, ou de flexibiliser la gestion ? Il y a plein de métriques de performance côté génie électrique : flexibiliser la demande, intégrer plus d'énergie renouvelable... Et, quel est le résultat de l'analyse finale, gain versus coût, avantages ou inconvénients d'un point de vue énergétique et plus généralement quel est l'impact global ?

La deuxième réponse concernant RI/RE par rapport à l'IA est donnée, par exemple, par les travaux que l'on a fait sur les grilles de calcul, au tout début, pendant ma thèse. On a essayé de prédire l'utilisation de ces grilles de calcul pour pouvoir éteindre les ressources. Un des gros problèmes de ces ressources informatiques (serveurs, routeurs), c'est qu'elles n'ont pas une consommation proportionnelle à leur activité. Lorsqu'elles sont très peu utilisées, elles sont très gourmandes en énergie. Et donc, un des principaux leviers pour économiser de l'énergie, c'est de les éteindre quand elles ne sont pas utilisées. Sur les grilles de calcul, on a essayé d'éteindre les ressources entre les travaux de calcul qui étaient lancés. Un serveur, cela prend tout de même quelques minutes pour être rallumé et donc, pour qu'il n'y ait pas d'impact sur les utilisateurs, on a essayé de prédire quand ils allaient être utilisés. Pour ça, on aurait pu lancer des algorithmes d'IA. En fait, on a lancé des algorithmes très simples basés sur les statistiques des jours précédents et cela

suffisait largement pour être suffisamment réactif et rallumer les ressources au bon moment. Peut-être que l'IA permettrait des gains, mais très souvent, le modèle d'utilisation est suffisamment simple pour que l'on n'ait pas besoin d'avoir recours à des algorithmes aussi complexes et coûteux en énergie.

1024 : « *Tu considères que tes recherches sont plutôt côté réseau ou côté système ?* »

A.-C. O. : C'est la grande question (sourire) ! J'ai toujours été à cheval sur les deux, avec des contributions plus larges quand même en système même si je publie dans les deux communautés. Au niveau système, cela va du HPC jusqu'aux systèmes virtuels de type *Cloud* ou *Fog*.

1024 : « *Cela doit être une satisfaction d'avoir débuté sur un sujet de recherche spécifique, alors que maintenant, on ne peut plus concevoir de nouvelles architectures de communication, comme la 5G par exemple, sans prendre en compte la composante économie d'énergie. Comment analyses-tu cette évolution ?* »

A.-C. O. : Effectivement, il y a de l'espoir. Quand on a commencé, c'était original, peu de gens prenaient en compte l'énergie. C'était surtout le coût à la mise en place qui comptait, le coût de l'énergie était seulement un petit peu pris en compte dans le coût de l'électricité mais je ne suis pas totalement optimiste : il reste du travail. Pour la 5G, par exemple, il y a eu le souci d'être plus efficace en énergie que les technologies précédentes, mais on est encore très loin de ce qu'il aurait fallu faire.

1024 : « *C'est un sujet qu'on ne peut pas ignorer. Et que conseillerais-tu de regarder en premier à quelqu'un qui veut se lancer dans ce domaine aujourd'hui ?* »

A.-C. O. : En effet, c'est un grand espoir de voir qu'il y a de plus en plus de gens qui s'y intéressent. Dans les conférences, on voit de plus en plus de collègues qui se posent ces questions, avant de produire un nouvel algorithme, un nouveau protocole. Si on ne se pose pas la question dès le début, dans le cahier des charges, ça ne marche pas. C'est un gros point positif.

Mais, il y a aussi les effets de mode. Il y a des vagues, des creux... J'espère que cela ne va pas être le cas pour l'économie d'énergie, l'impact environnemental. J'espère que cela va continuer car c'est quelque chose qui doit être pris en compte sur le long terme. On ne peut pas se relâcher. Si quelqu'un veut se lancer, il y a beaucoup de progrès à faire. Je parlais de la proportionnalité énergétique : il y a beaucoup de chemin à faire, en allant du matériel au logiciel. La deuxième chose, c'est qu'on voit qu'il y a un facteur d'accélération avec de plus en plus de réseaux, de plus en plus de données, d'empilements de protocoles. On parle de la 5G, mais la 2G, la 3G et la 4G continuent. Il faut donc réfléchir à aller vers le « moins » plutôt que de proposer une nouvelle technologie qui est dans le « plus ». En effet, plutôt que de trouver des technologies qui ont moins de latence, plus de débit, plus d'utilisateurs, plus d'applications ; essayons de trouver des technologies qui travaillent par intermittence, qui

peuvent travailler sur des énergies renouvelables intermittentes et des schémas où on consomme moins, avec moins de données...

1024 : « *Prendre plus en considération les énergies renouvelables, c'est quelque chose qui te paraît important ?* »

A.-C. O. : Ce qui me paraît important, c'est de réduire globalement l'impact. Et il y a plusieurs choses à faire. Je parlais de l'efficacité. La proportionnalité énergétique, c'est de l'efficacité. C'est une première chose que l'on peut mettre en place, avec les technologies actuelles, sans déployer de nouvelles choses. Il y a l'aspect électricité provenant d'énergies renouvelables, car l'électricité est la principale énergie utilisée pour l'informatique. Il y a également l'aspect sobriété : faire des applications moins gourmandes, des services internet moins gourmands en données, en réseau, allonger la durée de vie des équipements. Ça permettrait aussi de gagner sur l'impact.

1024 : « *Est-ce que c'est vraiment vers cela que l'on va ? Je pense en particulier aux données que l'on essaie de récupérer, de mettre en périphérie. On parle d'apprentissage fédéré. Je n'ai pas l'impression que l'on aille vers « moins de données » ?* »

A.-C. O. : C'est pour cela que je ne suis pas aussi optimiste. Dans toute cette production de données, il va falloir qu'on se pose la question de « comment va-t-on les stocker, les traiter ? ». Et, est-ce que cela « vaut » l'énergie qu'on y consacre ?

1024 : « *Comment trouves-tu ton métier ?* »

A.-C. O. : Enthousiasmant, même si avec le confinement, c'est un peu moins drôle. Mais, c'est vraiment passionnant d'essayer des choses qu'on imagine. C'est aussi hyper-interactif. On travaille beaucoup avec les collègues, en confrontant les idées, les points de vue.

1024 : « *Il y a aussi de la pluridisciplinarité ?* »

A.-C. O. : Tout à fait.

1024 : « *Donc, quelqu'un qui commence doit élargir son champ de compétences, pour pouvoir résoudre ces problèmes d'économie d'énergie, en regardant les aspects liés, par exemple, à l'électricité ? Est-ce que c'est une nécessité dans ce domaine ?* »

A.-C. O. : Je pense, effectivement, qu'on peut rentrer par un domaine et en apprendre d'autres, mais ça prend beaucoup de temps. Quand on parle d'impacts environnementaux, moi j'ai regardé plutôt la partie utilisation, donc l'électricité. Je me suis donc rapprochée de mes collègues en génie électrique. Mais, on peut aussi prendre cela sous beaucoup d'autres aspects. Par exemple, faire des analyses de cycles de vie, regarder l'utilisation des matières premières, donc, aller voir des géologues qui

savent comment sont extraites toutes ces matières premières. Il y a plein de champs disciplinaires à explorer.

1024 : « *Est-ce que ce n'est pas justement un des intérêts du GDS EcoInfo, dont tu es actuellement responsable, de rassembler des gens d'origines différentes ?* »

A.-C. O. : Tout à fait, avec des points de vue très complémentaires. Par exemple, j'ai cité l'utilisation. Du point de vue utilisateur, il peut y avoir des effets rebonds. Un utilisateur peut faire une bonne action comme éteindre son chauffage parce qu'on est en période de pic. Si on éteint son chauffage 30 minutes parce qu'on est en période de pic de consommation électrique, après on peut se dire qu'on a fait une bonne action et rallumer le chauffage un peu plus fort ! Il y a plein d'effets rebond et pour les comprendre, on a besoin des sciences humaines, de la sociologie, de la philosophie, de l'histoire, toutes ces composantes, qui regardent l'impact du numérique sur l'environnement, sous d'autres aspects, sur des temps sans doute plus longs et sur l'ensemble des cycles de vie. C'est ce qui est passionnant dans le contexte du GDS EcoInfo, avoir tous ces points de vue très différents, à la fois économiques, sociologiques, et plus techniques d'un point de vue informatique et confronter tous ces points de vue et essayer d'en faire quelque chose pour réduire les impacts négatifs du numérique.

1024 : « *Je ne sais pas si c'est une conséquence de l'existence du GDS ou si c'est dans la nature des choses, mais j'ai l'impression que les questions d'économie dans le numérique commencent vraiment à se développer. Et la SIF a également organisé un congrès récemment sur ce sujet.* »

A.-C. O. : Je suis d'accord, ça se développe. Mais, d'un autre côté, on a de plus en plus d'objets connectés. Par exemple, lors du congrès de la SIF, on a parlé d'une cocotte-minute connectée. Pourquoi connecter une cocotte-minute ? On en parle de plus en plus côté réseau, *cloud*, serveurs, mais peu du côté des objets des utilisateurs. Et, les utilisateurs ne se rendent pas forcément compte que ce sont eux qui paient cette électricité pour ces objets connectés, pour leur box Internet...

1024 : « *Et, penses-tu que, via l'enseignement de SNT en seconde où les élèves devraient avoir un minimum de cours sur l'informatique, c'est le genre de chose que l'on va effectivement pouvoir leur inculquer, et peut-on espérer que cela ait des conséquences, par exemple sur l'utilisation de leur smartphone, sur la quantité de vidéos visionnées...* »

A.-C. O. : La durée de vie des équipements ; c'est un des principaux leviers ! Oui, j'espère. On va proposer des modules, des documents pédagogiques. Dans un nombre croissant d'universités, d'écoles d'ingénieurs, il y a des semaines consacrées au développement durable. Beaucoup d'aspects sont abordés, mais assez peu sur l'informatique généralement. Dans l'esprit des gens, et encore plus des ingénieurs, l'informatique est du côté de la solution et pas du problème. Cela a été évoqué lors

du congrès de la SIF : il faut regarder des deux côtés pour être rigoureux, considérer l'informatique à la fois comme solution potentielle et comme problème, du point de vue de notre impact sur la planète.

1024 : « *Au département Telecom de l'Enseirb-matmeca, il y avait un module Green networking qui est intégré à présent au module IoT. Au niveau de l'école, il y a des semaines « environnement durable ». J'espère que ce n'est pas qu'un effet de mode. Tu as une vision précise quand tu dis que tu crains que ce soit un effet de mode ?* »

A.-C. O. : Il faut éviter que ce ne soit qu'un effet de mode. Dans les réseaux de capteurs qui fonctionnent sur batterie, il y a toujours eu cette contrainte énergétique. Mais, dans les systèmes, elle était présente au début, car on n'avait pas de place, pas de mémoire, pas de puissance de calcul. Elle n'est plus du tout là ! Quand on regarde le développement des systèmes et des logiciels, il n'y a plus vraiment de contrainte sur l'optimisation des capacités. On cherche juste à optimiser la tolérance aux pannes, la facilité d'écriture du code, la facilité de déploiement des applications, mais on ne chasse pas l'octet ni le cycle de calcul. On a perdu ce savoir-faire. Dans les modules de programmation, on pourrait enseigner du *green programming*, apprendre à programmer sans trop consommer. À ma connaissance, cela n'est pas le cas actuellement.

1024 : « *Ce qui me paraît aussi important dans le développement logiciel, c'est la durée de vie. On est régulièrement obligé de changer de machines pour qu'elles puissent supporter les nouvelles versions de systèmes et logiciels.* »

A.-C. O. : Cela rejoint les problématiques d'obsolescence. C'est le problème de l'énergie. C'est toujours mis en balance avec autre chose, ce n'est jamais le principal critère. Il y a toujours un critère financier, un critère de performance, il y a toujours un compromis à faire. Certes, il y a toujours des compromis à faire dans la vie, mais l'énergie n'est jamais ce que l'on considère en premier et cela devient compliqué à optimiser après. Toutes ces problématiques d'éco-conception doivent être prises en compte dès le début, on ne peut pas les réécrire a posteriori.

1024 : « *Dans le programme de SNT, dans la partie « Données structurées et leur traitement », il est fait mention d'illustrer par des exemples simples la consommation énergétique induite par le stockage et le traitement des données.* »

A.-C. O. : C'est un bon début.

1024 : « *Il faudrait aller voir dans les manuels ce qu'ils disent sur ce sujet...* »

A.-C. O. : Oui, souvent c'est surprenant. Comme utilisateur, on n'a pas conscience en général de l'impact énergétique de notre utilisation du numérique, des outils en ligne, et on commence seulement à sensibiliser les gens au fait que les réseaux, les centres de calcul, ça consomme beaucoup. On se dit que ce sont les gros centres de calcul qui vont consommer beaucoup d'énergie mais, en réalité, ce qui a le plus

d'impact, ce sont les équipements des utilisateurs, parce qu'ils sont des millions, des milliards. Quand on donne ce genre de chiffres, les utilisateurs prennent conscience qu'ils ont une empreinte sur le système Internet, mais on peut leur donner l'illusion qu'ils n'en ont pas la maîtrise. Alors que seulement allonger la durée de vie de ses équipements, réduire son nombre d'équipements connectés, ça a un impact beaucoup plus grand que supprimer quelques mails (pour schématiser).

1024 : « *La communauté autour du green computing, tu considères qu'elle se développe bien ou cela reste encore une petite communauté ?* »

A.-C. O. : Je pense, effectivement, que la communauté s'est développée. Le thème du congrès de la SIF montre qu'il y a de plus en plus de travaux sur ces sujets, et plus généralement sur tout ce qui est impact environnemental. Il serait souhaitable que, quel que soit le domaine de recherche, on puisse contribuer à réduire cet impact. Et, que la communauté devienne encore plus large. Actuellement, elle reste encore très focalisée sur les réseaux et les architectures matérielles. Il faudrait que cela touche toutes les autres communautés, jusqu'à l'IA. Si l'IA permet d'avoir des algorithmes efficaces en énergie et si l'on s'interroge sur leur impact environnemental avant de les déployer, ce sera chouette !

1024 : « *Quand on regarde les évolutions en réseau en terme de recherche, on parle beaucoup de réseau logiciel. Ça, c'est très consommateur d'énergie aussi. Et certains disent qu'après la virtualisation, il faudra faire de la concrétisation* » parce que cela ne va pas être tenable d'un point de vue énergétique. *Que penses-tu de cette vision ?* »

A.-C. O. : C'est vrai que la virtualisation permet beaucoup de flexibilité. En deux clics, on peut avoir x machines virtuelles identiques, qui traitent un même service. Et cela permet, pour les structures de *cloud*, d'avoir l'impression d'avoir des ressources illimitées, à volonté. Et du coup, on a un peu perdu de vue que c'est matériel et que l'on consomme. Toutes ces couches, pour l'utilisateur final qui va louer une machine virtuelle, un service, sont complètement cachées. Plus on empile les couches et plus les ressources physiques sont loin. Pour retourner en arrière, avoir une conscience de cela, ça ne va pas être évident. Les aspects de modularité, de déploiement de services internet qui sont hyper-complexes : plein de machines virtuelles qui communiquent entre elles, qui sont duplicables par morceau, hébergées dans pleins de centres différents, c'est beaucoup de ressources pour finalement un service où avant, on avait un serveur dédié qui ne servait qu'à cela. Tout détricoter dans l'autre sens, pour supprimer des couches, c'est titanesque. Je ne sais pas si c'est faisable, puisqu'on essaie toujours d'être compatible avec les versions précédentes et les architectures existantes. Pour être plus économe en énergie, il y aurait besoin de simplifier tout ça, c'est sûr. Mais là encore, cela va à l'encontre de critères d'efficacité du développement par exemple. Développer une application web aujourd'hui, c'est assez simple,

alors que si on devait développer toutes les couches logicielles, ce serait autre chose !
Donc là aussi, c'est un compromis.

1024 : « *Je vais changer un peu de sujet. Puisque l'article est destiné à 1024, est-ce que tu peux dire ce que t'as apporté la SIF ? À quel titre faisais-tu partie du Conseil des associations ?* »

A.-C. O. : Je faisais partie du Conseil des associations au titre de l'association SIGOPS-France (ASF). C'est le chapitre français de l'ACM-SIGOPS (pour *Operating Systems*). J'étais dans le bureau de cette association jusqu'à fin 2020 et donc, c'est par ce biais que j'étais au Conseil des associations de la SIF. Le Conseil des associations m'a apporté beaucoup de discussions. C'est très intéressant. Les associations sont très diverses. Il y a des associations thématiques, telles que la nôtre, et il y a des associations beaucoup plus « grand public ». Toute cette diversité de l'informatique se matérialise bien au sein du conseil des associations. C'est hyper-enrichissant. Récemment, il y a eu un travail sur les pratiques de publications, dans les différentes communautés, très enrichissant aussi.

1024 : « *Est-ce que tu t'intéresses aussi aux activités de Femmes & informatique ? Et aurais-tu des remarques sur cette activité ?* »

A.-C. O. : En 2019, on a organisé à Rennes une journée, avec la SIF entre autres³, sur les bonnes pratiques dans les laboratoires en termes d'égalité femme-homme, avec deux conférences le matin et des tables rondes l'après-midi sur les problématiques que l'on peut rencontrer en termes de parité dans un laboratoire. L'idée était d'échanger entre les différents laboratoires qui ont des bonnes idées. Par exemple « avoir un comité parité », à quoi cela sert, que peut-on en faire... Il y avait 5 tables rondes sur 5 sujets différents que l'on peut rencontrer dans les laboratoires. Cela allait du harcèlement à la sensibilisation du public scolaire par exemple.

1024 : « *Quel serait ton argument principal pour décider des jeunes filles à aller vers l'informatique ?* »

A.-C. O. : C'est compliqué. En préambule, je dirais qu'il faut laisser le choix, il ne faut pas y aller contrainte et forcée. À Rennes, en suivant l'initiative de collègues de Lille, en particulier Maude Pupin, et grâce à des fondations (Blaise Pascal, Rennes 1, plusieurs sponsors), on a mis en place une initiative, intitulée « L codent, L créent⁴ », qui organise des interventions dans les collèges, le midi, sur le temps scolaire pour que ce ne soit pas du temps en plus pour les collégiennes. Ce sont des ateliers de programmation en Python. L'objectif est de réaliser une œuvre graphique en Python, qui peut être interactive ou pas, géométrique... C'est une initiation à la programmation Python, via quelque chose de ludique et de concret. Ce qui motive, c'est de voir

3. <https://project.inria.fr/bonnespratiquesegalite>.

4. <https://informatique.univ-lille.fr/lclc>, <http://lclc-rennes.irisa.fr>.

à quoi cela sert et d'utiliser un langage de programmation utilisé en « vrai » (par opposition à Scratch). Réaliser des œuvres graphiques, cela plaît en général aux collégiennes. Ces ateliers sont organisés uniquement pour des collégiennes de quatrième et troisième. C'est un âge où l'on va décider de son orientation. Et, c'est un âge où les questions d'orientation commencent à être orientées par le genre. De n'avoir que des collégiennes, cela permet qu'elles ne se censurent pas, qu'elles ne pensent pas qu'elles sont moins compétentes que les garçons, puisqu'ils ne sont pas là. C'est encadré par des doctorantes, pour qu'elles puissent s'identifier : un vrai effet *role model*. Et, ces doctorantes sont encadrées par des chercheuses (dont je fais partie), également pour avoir un effet *role model*. Je pense que cet effet est important. La vision qu'ont les collégiennes des informaticiens est assez éloignée de la réalité, assez portée par les médias, et peu en accord avec ce que l'on vit nous dans les laboratoires. Pour casser cette image très stéréotypée, il faut rencontrer des informaticiennes « en vrai » !

1024 : « *On a quelque chose d'assez similaire à Bordeaux, initié par les mathématiciens. C'est « Moi, mathématicienne, moi informaticienne ». C'est basé sur un principe assez similaire. On reçoit des jeunes filles, soit à l'institut de mathématique, soit au LaBRI et c'est assuré par des chercheuses.* »

A.-C. O. : Ce qui est amusant dans cette initiative, conçue par Lille, c'est qu'on fait huit séances dans les collèges et ensuite, on fait une exposition des œuvres réalisées à l'université. On a fait venir les parents et on a fait intervenir la directrice de la fondation Rennes 1, le directeur de l'UFR d'informatique de Rennes 1, les sponsors, pour expliquer l'importance de l'informatique et les débouchés. Car, c'est ce qui importe aux parents, voir qu'il y a des débouchés pour les filles aussi. Cela permet de mettre en avant l'importance des métiers du numérique, de démystifier l'université, de montrer qu'il y a des débouchés, y compris pour les filles et de valoriser le travail effectué par les collégiennes et les doctorantes. On vise tous types de collèges, y compris REP; certaines collégiennes n'ont jamais mis les pieds sur un campus avant... Vous pouvez regarder la vidéo en ligne⁵.

5. <http://lclc-rennes.irisa.fr/les-oeuvres-finales>.