

# Vers une médiation en phase avec la société :

## réflexion autour des *Cigales*

un texte pour la Gazette de la Société Mathématique de France

Olga Paris-Romaskevich

### C'est quoi les *Cigales* ?

Les *Cigales*, c'est une semaine mathématique et sportive au Centre International des Rencontres Mathématiques, à Marseille, qui est proposée à des lycéennes de première générale. Il n'y a donc pas de garçons. Elles sont 26, dont les deux-tiers venant de Marseille et de la région PACA, et les autres de toute la France. Une journée typique commence avec des ateliers de recherche en petits groupes sur des problèmes en mathématiques et informatique, continue après le déjeuner avec une séance de sport, et se poursuit avec une rencontre avec une femme dont le métier est en lien avec des mathématiques. Après le dîner, c'est soirée jeux, karaoké ou même une boum – c'est aux filles de décider !

La première école a été lancée en octobre 2019 par Pascal Hubert et Julien Casaigne, inspirée des stages similaires lancés quelques années auparavant par l'École Polytechnique et coordonnés par Alice Carpentier. J'ai rejoint le projet en 2020, l'année de mon arrivée à l'Institut de Mathématiques de Marseille (I2M) qui le porte avec le Laboratoire d'Informatique et Systèmes Informatiques. Depuis 2021, nous sommes passés à 2 éditions par an, lors des vacances de Toussaint et de Pâques, afin de satisfaire la plupart des demandes. L'équipe d'organisation des *Cigales* comprend 7 personnes, mathématicien-ne-s et informaticiens. Nous nous occupons de la mise en place du stage, de la recherche (perpétuelle...?) de financements, jusqu'à la rencontre des filles à la gare Saint Charles, aidés par les équipes de l'IREM de Marseille, du CIRM et de l'I2M.

Les *Cigales* visent à accompagner une cinquantaine de filles par an pour qu'elles acquièrent de la confiance en elles et s'épanouissent, en les soutenant dans leur intérêt pour les mathématiques. Pourtant, mené à cette modeste échelle, il serait naïf de penser que ce projet réduit les inégalités systémiques de genre dans l'accès aux mathématiques.

### Une science sociale et une enquête

Au début de nos vies, nous ne savons ni parler ni comprendre le concept du nombre. Plus tard, nous disons des choses comme « j'ai *toujours* aimé les maths » ou « j'ai *toujours* été nul-le en maths », en confondant des privilèges et des discriminations avec un destin. Pourtant, l'organe responsable de cette confusion est le même que celui qui permet de comprendre le théorème des valeurs intermédiaires !



Figure 1: Lors d'une séance de travail de recherche.

Les mathématiques sont une science profondément sociale et partagée, perméable à nos propres préjugés. Je me suis posé la question de cette perméabilité dans le cadre des *Cigales* : peut-on partager notre amour des maths avec les filles sans leur transmettre notre sexisme ? C'est avec cette question très pratique que j'ai écrit à Clémence Perronnet, sociologue (désormais chercheuse-consultante à l'agence Phare), spécialiste de culture scientifique et autrice d'un livre remarquable [4]. Après une discussion revigorante, elle a accepté de venir aux deux éditions des *Cigales* en 2021/22, pour y mener une enquête sociologique avec deux ambitions. D'abord, compléter la connaissance sociologique de la construction sociale des rapports aux mathématiques en analysant de près la période de l'adolescence et les rapports sociaux de genre et de classe qui s'y jouent. Ensuite, évaluer les effets de l'action des *Cigales* pour l'égalité en mathématiques.

En ce moment Clémence Perronnet et sa collaboratrice Alice Pavie, doctorante au Laboratoire d'Économie et de Sociologie du Travail de l'Université Aix-Marseille, sont en train de transcrire et analyser une centaine d'heures d'interviews ainsi que des carnets entiers d'observations... Les résultats complets seront prêts en octobre 2023, et nous espérons en faire un livre ! J'utiliserai ici des éléments préliminaires de l'enquête qu'elles m'ont confiés.

### **Premier argument pour la non-mixité : se sentir en sécurité**

« *Et pourquoi vous n'organiseriez pas les Cigales avec des garçons ?...* »<sup>1</sup>

<sup>1</sup>En réponse, je me retiens toujours de formuler un petit **Lemme (radical ?)**. Si  $a > b$ , alors pour réduire la différence  $a - b$ , il faut rajouter à  $b$  et non à  $a$ .

Un collègue qui passe.

Comment se passe l'exclusion des filles des matières scientifiques ? D'abord, par le *sentiment d'insécurité*, de la part des filles ou de leurs parents, recouvrant une palette de réalités différentes. Ce n'est pas à nous, mathématiciennes et médiateurs des sciences, de trancher si ce sentiment est justifié ou pas – le fait est qu'il est là. Notre rôle est de faire avec, dans une démarche d'inclusion et d'accès aux sciences pour toutes et tous.

Pour le stage des *Cigales* d'octobre 2021, 3 filles sur 26 ont déclaré qu'elles ne seraient pas venues au stage s'il était mixte. Pourquoi ? Leurs parents ne les laissent pas dormir dans le même lieu que des garçons, de peur qu'il leur arrive quelque chose. Ces interdictions empêchent à ces filles de faire toute activité culturelle ou scolaire au-delà d'une journée, ce qui peut être décisif dans leur rupture avec les sciences.<sup>2</sup>

Pour les filles qui participent aux *Cigales*, le sentiment de sécurité n'est pas assuré non plus. Une fille a eu une attaque de panique pendant une séance de résolution des problèmes, provoquée par le comportement vécu comme trop invasif d'un des visiteurs du stage. Elle a réussi à se calmer grâce à la force de sa volonté, soutenue par son amie ainsi que par l'encadrant de son groupe. Elle m'a ensuite confié : « *Je suis reconnaissante d'être ici parce que grâce aux encadrants très gentils, j'apprends qu'il y a aussi des hommes bien* ». Elle est revenue au travail de recherche une demi-heure plus tard, après avoir fait un tour du parc du CIRM pour se calmer.

Imaginez que vous venez de vous sauver d'un tigre, et qu'on vous demande de résoudre un problème de maths ! C'est peut-être dur à imaginer... mais c'est ce que vivent (au niveau des sensations) les femmes dans un environnement sexiste. Parfois le tigre est plus petit, mais il est rarement seul. Mais même s'il ne s'agissait que d'un hamster : imaginez une centaine de hamsters qui vous pourchassent ! Adoucir le sentiment d'insécurité, toujours présent pour les filles qui ont vécu des expériences traumatiques, en proposant un environnement bienveillant, leur permet de réfléchir tranquillement aux mathématiques – et je ne cherche rien de plus, rien de moins.

Suite à une enquête à la fin du stage, la plupart des participantes (36 sur 41) sont satisfaites du fait qu'il soit réservé aux filles, 3 n'ont pas d'avis et 2 auraient aimé être en mixité. Le profil de ces deux dernières est très privilégié : elles viennent des milieux plutôt aisés et au capital scientifique important.

### **Se battre contre des inégalités pour en renforcer d'autres ?**

*« Je suis toujours très critique concernant ces personnes qui se battent pour elles-mêmes, pour dépasser, par exemple, le plafond de verre. Ce féminisme bourgeois suppose que vous êtes déjà au niveau du plafond, et que tout ce qu'il vous reste à faire, c'est de le traverser pour après partager l'espace avec les décideurs. »*

---

<sup>2</sup>Ce constat a été formulé par Geetha Venkataraman, mathématicienne indienne engagée dans les initiatives pour les filles et femmes en mathématiques à travers toute l'Inde, lors d'une table ronde du *World Meeting for Women in Mathematics* de 2022 sur les initiatives pour les filles en mathématiques [2] que j'ai eu l'honneur d'animer (disponible en replay sur Youtube). Cette table ronde donne la parole aux personnes engagées dans la médiation mathématique pour les filles sur tous les continents. Nous sommes toutes arrivées au même constat : les filles ont besoin des stages non-mixtes pour s'initier aux sciences, parce que les initiatives mixtes excluent certaines filles.

*Défendons les intérêts de celles et ceux qui sont les plus opprimé.e.s, c'est de cette façon qu'une nouvelle vision de la société peut émerger. »*

Angela Davis, lors d'une rencontre récente avec des militant.e.s féministes.

Une fille qui souhaite postuler aux *Cigales* doit rédiger une lettre de motivation et y joindre une lettre de recommandation de son enseignant.e. Les demandes pour le stage viennent essentiellement de filles au profil socio-culturel très privilégié. La moitié des participantes ont au moins un parent qui travaille dans un secteur scientifique (ingénierie, informatique, médical ou enseignement des sciences). La profession la plus répandue du père est ingénieur, et pour la mère : professeure des écoles. Seulement 10 pour-cent des participantes viennent des classes populaires. Il me paraît fort probable que la plupart des stages scientifiques avec recrutement sur lettre de motivation ont une répartition sociale de participant.e.s assez proche de la nôtre. Donc, en l'état actuel, notre stage maintient voire renforce les inégalités socio-culturelles et économiques à l'exception (quand même !) de celles de genre.

Je n'adhère pas à une vision élitiste de notre matière, nourrie par l'esprit de compétition et les restrictions budgétaires. Je pense que la pratique des mathématiques vivantes doit être véritablement accessible à tous et toutes, et pas seulement aux chercheuses et chercheurs. La vision élitiste des sciences exclut des personnes du monde entier, de façon systémique et violente, de la pratique des sciences. Pour combattre la violence produite par le système des institutions dont nous faisons parti, nous sommes dans l'obligation de repenser notre système-monde et accepter de ne pas nous placer dans son centre. Ce qui nécessitera, inévitablement, de repenser le fonctionnement de nos institutions.

### **Deuxième argument pour la non-mixité : un espace de confiance en soi**

*« Vous voulez que je vous résume pourquoi il y a si peu de femmes en mathématiques ? [...] Voici : le capitalisme et le patriarcat. »*

Clémence Perronnet, en réponse aux questions d'un groupe de travail sur la parité des Assises de mathématiques, un évènement à venir le 14 – 16 novembre 2022.

La confiance en soi est vitale pour participer activement dans des discussions (mathématiques ou pas), en répondant aux questions des autres, en posant les siennes, en s'exprimant. Malgré de très bonnes notes en maths (18/20 pour la plupart), les filles des *Cigales* affirment toutes ne pas avoir confiance en leurs capacités mathématiques<sup>3</sup>. La confiance est la clé de la pensée libre. Est-ce que nous devrions nous contenter de l'explication que les filles s'en seraient privées par elles-mêmes ?

Les stages et écoles non-mixtes sont des occasions pour les filles de prendre confiance en elles. Pour certaines, l'expérience des *Cigales* est le moment, ô combien satisfaisant, de leur première découverte scientifique. Je pense à ce jeudi soir aux *Cigales*, quand une équipe de filles est enfin arrivée à retrouver le nombre de dates palindromes entre le 10/01/1001 et le 29/09/9092. Dommage que je ne puisse pas joindre à cet essai leurs cris de joie – beaucoup plus convaincants que tous les mots !

<sup>3</sup>Les explications pour le manque de confiance sont complexes et je laisse cela aux nombreuses (au féminin neutre) spécialistes de ce sujet.



Figure 2: Le problème résolu !

Voici un autre témoignage, celui de Lyuba Konova, étudiante en mathématiques à l'Université de Sofia en Bulgarie, ancienne participante et maintenant organisatrice de l'Olympiade Européenne pour les filles <sup>4</sup> : *«EGMO m'a surtout donné confiance en moi. Les mathématiques peuvent être très difficiles et dévorantes. Certains cours sont très durs, certains plus faciles. Je ne me sens pas tous les jours sur le bon chemin. Dans mon université, je n'ai pas le soutien dont j'ai besoin pour me sentir bien tous les jours. Quand je veux abandonner, et il y a définitivement les jours quand c'est le cas, je pense à mes journées à l'EGMO, et cela m'aide à continuer. C'était un évènement sélectif, et il m'a donné l'opportunité de me dépasser. J'ai résolu plus de problèmes que je pensais résoudre, et je me souviendrai toujours de cela.»* [2]

Ce genre de découvertes et prises de conscience (et de confiance !) peuvent aussi se faire lors d'évènements mixtes – mais ce sont des exceptions à la règle. La société pousse les garçons à intervenir, et les filles à se taire. La monopolisation de la parole masculine amène à une monopolisation de la pensée. Les filles laissent la place, en gardant leurs pensées pour elles. Cela demande un vrai effort aux garçons de se taire, et aux filles de s'exprimer. Et c'est plus simple si on garde la confiance (peu importe le genre !). Comme le dit Lyuba Konova : *«J'ai commencé à répondre aux questions de notre professeur pendant les cours – parce que maintenant j'ai l'expérience de EGMO derrière moi qui me donne confiance. Si je ne l'avais pas... je resterais silencieuse, comme les autres filles de mon cours.»*

Une autre manière de se sentir en confiance c'est de se sentir bienvenue. À chaque

<sup>4</sup>European Girls' Mathematical Olympiad : <https://www.egmo.org>.

édition, une fille vient me remercier d'«être là» – c'est troublant mais important de se rendre compte à quel point juste voir *une* mathématicienne la rassure dans le fait qu'elle a le droit d'être là.

Pour nous, l'intention du recrutement aux *Cigales* est d'accepter tout le monde, dans la limite des places disponibles, avec une seule contrainte : pas plus de 2 filles par lycée. Quand nous sommes contraintes de choisir, nous acceptons en priorité celles qui ont moins de chance de toucher aux sciences (et aux mathématiques en particulier), en jugeant d'après leurs lettres de motivation et les lettres de soutien de leur professeur.e. Même si pour nous c'est un recrutement sans concours, les filles vivent le fait d'être acceptées comme un accomplissement (et comptent le valoriser dans leur projet d'orientation), elles se sentent reconnues dans leurs efforts et elles gagnent en confiance.

Les expériences non-mixtes laissent des souvenirs forts et sont des sources de confiance, dans lesquelles nous pouvons puiser toute notre vie. Je l'ai vécu moi-même grâce à ces quelques jours passés avec trente femmes qui ont partagé avec moi la bourse *l'Oréal-UNESCO for Women in Science* en 2016. Cela m'a donné une grande confiance, parce que mon travail était reconnu, et une sensation extraordinaire d'union féminine.

### **Difficultés d'organisation et grands défis de médiation**

J'ai repéré trois principaux problèmes à travers nos *Cigales*, que j'imagine courants pour les initiatives de médiation en France (car structurels).

Le premier problème est l'absence de budget pérenne. Cela coûte 50000 euros par an d'accueillir 52 filles au CIRM. La recherche du budget prend à l'équipe d'organisation quelques semaines de travail chaque année. Chacun de nos onze partenaires donne entre 2000 et 6000 euros par an, mais la rédaction des demandes de budget (et des bilans par la suite), réitérée chaque année, prend du temps. Même si nos partenaires nous soutiennent, eux-mêmes ne peuvent pas nous assurer un soutien constant à cause de leur propre instabilité budgétaire. Nous avons un besoin vital d'un soutien durable, tant au niveau local que national, pour assurer la pérennité de telles initiatives. Nous travaillons en ce moment pour mettre en place une décharge de service pour les enseignant.e.s sur la semaine et rémunérer le travail d'organisation d'un tel projet, pour réussir à pérenniser les *Cigales* et que leur organisation reste une source de plaisir et pas d'épuisement. Malheureusement, même si le débat sur la parité femme/homme est présent dans les médias (donnant une fausse impression que les choses s'améliorent), le pourcentage de chercheuses en maths (20 pour cent) reste constant depuis le début des années 2000 et risque de baisser dans les années à venir (et ce n'est pas le seul paramètre à regarder bien sûr). La parité ne s'affiche toujours pas dans les priorités budgétaires du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche malgré des communiqués de presse dans ce sens.

Le deuxième problème est que le profil socio-culturel des participantes reste très favorisé. En simplifiant juste un peu, je peux dire que nous continuons à n'enseigner les mathématiques qu'aux enfants de nos ami.e.s. Nous avons besoin de travailler en lien avec les communautés locales et les lycées, ce qui demande des ressources humaines et

budgetaires supplémentaires – qui pourraient cependant être mutualisées – pour mettre des collaborations en place et toucher des publics différents.

Le troisième et dernier problème que je veux mentionner est que personne dans l'équipe enseignante du stage n'est formé aux inégalités de genre. Nous continuons à transmettre certains des stéréotypes que nous avons nous-mêmes intégrés malgré la bonne volonté. Nous, médiateurs et médiatrices scientifiques, avons besoin de formations aux inégalités (de genre, mais pas seulement), pour être conscient.e.s de ces comportements, afin de les faire changer, au sein de notre équipe et au sein de la communauté mathématique – pour les filles et pour nous-mêmes, et nos laboratoires. Peut-être ces réflexions nous influenceront jusque dans notre pédagogie (qui est elle-même imprégnée de biais de genre). On pourrait par exemple s'inspirer de l'initiative américaine *Girls' Angle* : nous ne leur ferions plus choisir un problème dans une liste pré-établie, mais nous les pousserions à inventer et résoudre des problèmes qu'elles auraient elles-mêmes conçus.

### **Appel à la communauté pour un projet national**

J'espère que nous pourrions mettre en place collectivement un réseau d'initiatives sur le format des *Cigales* dans les laboratoires de mathématiques, informatique et physique de France. L'idée est de proposer des écoles d'une semaine d'initiation à la recherche en sciences formelles pour les filles, de la seconde à la terminale (ou même en licence), dans chaque région de France. Ces écoles seront organisées (une ou deux fois par an) par des équipes de chercheurs et chercheuses (dont des doctorant.e-s et post-doctorant.e-s) volontaires des laboratoires de recherche, accompagnées par des modules de formation aux inégalités de genre.

Ce réseau commence à émerger, avec plusieurs écoles qui se mettent en place comme les *Cigognes* entre Nancy et Strasbourg, porté par Clémentine Courtès, Samuel Tapie et Pierre Py; les *Maths dans la Forêt de Paimpont* entre Paris et Rennes, porté par Anna Bonnet, Marie-Pierre Étienne et Sophie Donnet; et les *Maths C2+ pour L* porté par Guillemette Chapuisat, Fabien Durand et Élise Janvresse. L'initiative est aussi reprise par Élise Raphaël en Suisse, et donnera lieu à l'école des *Marmottes* de SwissMap aux Diablerets. Ces quatre écoles seront lancées en 2023. Chacune aura sa propre spécificité, sera destinée aux lycéennes ou étudiantes en première année, aura des mathématiques appliquées et des statistiques ou pas... – tout est à imaginer par l'équipe locale ! Si vous voulez proposer une initiative, contactez-nous à [cigales@cirm-math.fr](mailto:cigales@cirm-math.fr). Mes collègues et moi serons ravis de vous faire un partage d'expérience des *Cigales* pour vous aider avec la mise en place de ce projet dans votre laboratoire.

J'espère que nous allons réussir collectivement à trouver un soutien financier au niveau national pour ces actions.

### **Une note personnelle pour terminer**

Mes parents sont enseignants de maths, mon grand-père était chercheur en mécanique céleste, j'ai profité de la crème de l'enseignement de mathématiques, d'abord en Russie puis en France. Bref, je suis une grande privilégiée des mathématiques (et vous certainement aussi, si vous lisez cet article) !



Figure 3: Une photo de groupe traditionnelle dans les calanques.

Concernant la « question des femmes », mon expérience personnelle m'a beaucoup trop longtemps laissée penser que le sexisme dans la communauté mathématique (russe ou française) existe peut-être, mais très loin de moi, et que ça va mieux qu'avant, et puis, enfin, qu'en parler est un bon prétexte pour passer du temps à discuter au lieu de faire des maths ! Pourtant j'ai vécu du sexisme dès ma jeunesse – mais je ne le voyais pas. Depuis la progressive prise du recul sur le sujet à travers mes lectures et rencontres féministes, j'ai commencé à voir le sexisme et me rendre compte des dégâts qu'il fait sur la vie des filles et des femmes, dont la mienne, des « petites » colères du quotidien (quand on me coupe la parole systématiquement) à celles peu croyables (quand un collègue me demande si je suis enceinte en apprenant que je ne viendrai pas à une conférence), voire plus violentes (au collège, un garçon m'a poussé de force vers le mur pour me forcer à l'embrasser).

Des générations se sont battues pour informer, questionner et changer le statu quo, en se réunissant dans les associations qui continuent de faire le travail dur et nécessaire du combat pour l'égalité. Pour ce qui concerne les sciences, je pense aux remarquables associations *Femmes et mathématiques* (créée en 1987) et *Femmes et sciences* (créée en 2000). L'adhésion régulière à de telles structures n'est pas qu'un geste de soutien symbolique, mais aussi une façon de pérenniser leurs actions.

L'école *Cigales* me permet de questionner le sexisme de la communauté mathématique, que les filles dont le futur se construit aujourd'hui auront du mal à nous pardonner.



Il y aura toujours des grands défis internes aux mathématiques. Mais le monde toque à la porte de nos bureaux, avec ses inégalités, injustices et urgences. Nous nous retrouvons aujourd'hui devant un choix : se précipiter dans la résolution de la Conjecture de Riemann, ou construire une communauté dont la conception même assure qu'elle sera résolue.

### Liens et remerciements

Pour en savoir plus sur les *Cigales*, je vous invite à visiter le site de notre initiative [1] comprenant un dossier de présentation, et plein de photos ! Je remercie toutes les personnes impliquées dans la vie des *Cigales*, et surtout Nicolas Bédaride, Julien Cassaigne, Pascal Hubert, Étienne Moutot, Kevin Perrot et Carlos Ramisch, pour une aventure de co-organisation tumultueuse et enrichissante. Merci à Clémence Perronnet pour les données de l'enquête, et tout ce qu'elle fait pour les mathématiques sans être mathématicienne. Merci à Damien Gayet de m'avoir proposé d'écrire cet essai, et à Jean-René Chazottes et Magali Jay pour leur soutien de rédaction. Merci à Bertrand Paris-Romaskevich pour son travail photographique autour des *Cigales* dont une page [3] où nous rassemblons les photographies de filles en train de faire les mathématiques, son appui pour la mise en place des *Cigales* et sa relecture de ce texte et tant d'autres.

Et surtout merci à toutes les filles que j'ai rencontrées grâce aux *Cigales*, pour leur courage, leur persévérance et leurs idées qui feront le monde de demain.

### References

- [1] L'initiative des *Cigales* sur le site du *CIRM*. <https://www.fr-cirm-math.fr/lescigales.html>.
- [2] Table ronde *Girls and mathematics: reflections and initiatives*, à partir de 3 : 31 : 46, les présentations pre-enregistrées; et à partir de 4 : 31 : 00 la table ronde en elle-même. <https://www.youtube.com/watch?v=CQH5op3T2Z0>.
- [3] B. Paris-Romaskevich. Filles et mathématiques (galerie photo). <https://bertrandparo.photo/selection-filles-et-maths/>.
- [4] C. Perronnet. *La bosse des maths n'existe pas*. Éditions Autrement, 2021.

\*\*\*

Olga Paris-Romaskevich  
Institut de Mathématiques de Marseille, Université Aix-Marseille  
[olga.romaskevich@math.cnrs.fr](mailto:olga.romaskevich@math.cnrs.fr)

Olga Paris-Romaskevich est chargée de recherche au CNRS. Ses recherches portent sur l'étude des systèmes dynamiques en lien avec la physique, d'abord chaotiques et depuis quelques années, d'entropie nulle, notamment dans son travail sur les billards dans les pavages. Elle est médiatrice des sciences, co-fondatrice de l'association *Mathématiques Vagabondes* engagée à tisser des liens entre les mathématiques et la société.