

Introduction au séminaire « éthique et maths » de l'année 2022-2023

Il s'agit ici de faire un bref retour sur l'année 2021-2022, et des propositions de programme pour l'année 2022-2023.

Retour sur l'année 2021-2022

Comment et pourquoi a-t-on voulu, soudainement, parler un peu d'éthique l'année dernière ? Nous avons eu deux stimuli :

1. la parution dans la Gazette des Mathématiciens en 2021 de la traduction de deux articles : « L'importance des questions éthiques en mathématiques » et « Enseigner l'éthique en mathématiques » écrits par Maurice Chiodo, Piers Bursill-Hall, Toby Clifton, fondateurs en 2016 du projet « Ethics in Mathematics » à Cambridge (UK).
2. la demande émanant de l'université d'intégrer dans toutes nos formations une sensibilisation aux enjeux écologiques actuels.

De fait, alors que de tous temps les questions éthiques soulevées par la science mathématique et ses découvertes ont reçu l'attention des mathématicien.nes ou des philosophes, à l'aube du 21-ième siècle certaines circonstances particulières mènent à une prise de conscience de la nécessité de replacer ces questions au cœur de notre pratique professionnelle. Au nombre de ces circonstances, on peut citer la numérisation massive du monde et la crise écologique résultant de l'action humaine. On pourra revenir dans le séminaire sur ces phénomènes et d'autres qui créent ce contexte historique particulier, ainsi que sur la relation exacte qu'entretiennent les mathématiques avec ces phénomènes.

Je parle de la *nécessité* pour nous mathématicien.nes d'aborder ces questions, car elles ont envahi le débat public, et même si nous préférons poursuivre notre travail en les éludant, les médias et les citoyens, eux, les posent. Et surtout, plus près de nous, nos enfants, nos étudiants les posent. Les premiers se demandent comment sera le monde dans lequel ils vivront, et les seconds se demandent si leur parcours de formation a du sens ; certains déjà « bifurquent » ou « désertent » comme l'actualité nous le montre. De notre part, ne pas savoir accompagner leurs questionnements pourrait être vu comme une forme de trahison. En effet, l'usage de la science en général et des mathématiques en particulier contribue à dessiner une trajectoire de société, et lorsque cette trajectoire devient inquiétante il est de notre responsabilité de ne pas en laisser le contrôle aux seules puissances politiques et économiques (pour ne citer que les plus évidentes).

Récemment, certaines tentatives de structuration de la question éthique dans le monde mathématique sont apparues, dont par exemple le projet Ethics in Mathematics. En janvier 2022, à l'IRMAR, nous avons commencé à nous réunir sur un rythme quinzomadaire (bousculé ensuite par le Covid) pour lire ces articles puis parler de questions d'éthique. Les séances ont réuni entre 10 et 30 personnes.

Historique des séances 2021-2022

- 24 septembre 2021 : visionnage du premier cours « Ethics for the Working Mathematician » de M. Chiodo. Partie 1.
- 8 octobre 2021 : visionnage du premier cours « Ethics for the Working Mathematician » de M. Chiodo. Partie 2.

- 22 octobre 2021 : Eric Darrigrand, sur l'article « Enseignement de l'éthique en mathématiques (EEM) » de M. Chiodo et P. Bursill-Hall.
- 12 novembre 2021 : Jérémie Omer, sur l'article « Pour un enseignement de la transition écologique » de K. Jean, J. Carrey, M.-A. Foujols, G. Blanc.
- 26 novembre 2021: discussion collective sur l'intégration des enjeux de la transition écologique dans les maquettes de formation.
- 29 avril 2022 : Bernard Le Stum, 50 ans après : ce que disait Grothendieck de notre civilisation. Partie 1.
- 20 mai 2022 : Bernard Le Stum, 50 ans après : ce que disait Grothendieck de notre civilisation. Partie 2.
- 10 juin 2022 : Jérémie Omer, Réfléchir collectivement aux enjeux sociétaux et environnement de notre recherche : les ateliers SEnS.
- 24 juin 2022 : Maude Gallimard, Transformer la recherche académique en cohérence avec les enjeux climatiques : des vols en avion au "mythe du progrès.

L'intérêt ne s'est pas tari et suggère de continuer.

Projection dans l'année 2022-2023

Voici quelques questions naturelles à ce stade.

1) Sur les mots du titre.

Qu'est-ce que l'éthique ? Est-ce différent de la morale ? Selon diverses sources, pas forcément (voir

<https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/ethique/qu-est-ce-que-l-ethique/quelle-est-la-difference-entre-ethique-et-morale/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89thique>).

Doit-on revenir sur ce que sont les mathématiques ? Le voudra-t-on ? Je suggérerais plutôt de ne pas nous embarquer dans des discussions trop éthérées et de nous pencher sur des cas d'étude concrets.

2) Sur la question de l'enseignement des enjeux environnementaux, qui était présente dès le début.

À l'automne 2021 nous avons tenté de nous en saisir, mais ce n'est pas facile. Que s'agit-il d'enseigner ? Que pouvons-nous enseigner, nous mathématicien.nes ?

Devons-nous nous limiter à enseigner des mathématiques qui présentent un lien avec le climat, la biosphère... ? Est-il raisonnable de déléguer entièrement l'enseignement des sujets environnementaux pour les étudiants de nos formations (un tel enseignement va devenir obligatoire) à des collègues d'autres disciplines ? Sans conclure, je signale l'existence de 3 manuels de qualité :

- « Manuel de la grande transition » écrit par le collectif FORTES, éditions LLL, 2020,

- « Enjeux de la transition écologique » écrit sous la dir. de J.-M. Lourtioz, J. Lecomte, S. Szopa, EDP, 2021, qui est le manuel d'un cours donné à Paris-Saclay depuis 2020,

- « Les défis environnementaux du XXI^e siècle, Édition 2022 » écrit par Ivar Ekeland et Aicha BenDhia, photocopié d'un cours sur les enjeux écologiques du XXI^e siècle à l'université Paris-Dauphine.

3) Sur la numérisation du monde, phénomène mentionné plus haut.

Quel est le rôle des algorithmes et de l'intelligence artificielle dans le monde numérique ? Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? Qu'est-ce que l'apprentissage

profond (deep learning) ? Ces deux notions sont-elles différentes et comment ? Faut-il s'inscrire à « Mon espace santé » ? Le scandale Cambridge Analytica doit-il nous inquiéter pour l'avenir ? Comment Amazon procède-t-il pour nous suggérer tel ou tel produit à acheter lorsqu'on navigue ? Le texte de Chiodo et Clifton sur l'importance des questions éthiques en mathématiques parle du programme HART (Harm Assessment Risk Tool) utilisé par la police de Durham pour évaluer les risques délictueux, basé sur l'usage d'arbres de décision, et décider si l'on peut proposer à un prévenu d'intégrer un programme de réduction de la récidive pour éviter des poursuites pénales. Ça fait froid dans le dos...

4) Sur d'autres sujets.

De nombreux autres sujets liés aux mathématiques soulèvent des questions éthiques.

- mathématiques financières et gouvernance économique mondiale
- cryptographie : transmission et contrôle des données, cryptomonnaies
- mathématiques de l'armement (bombe nucléaire, drones...)
- justice : mésusages des mathématiques (notamment statistiques) en matière judiciaire
- mathématiques électorales

Une liste est fournie à <https://perso.univ-rennes1.fr/matthieu.romagny/ethique/>. Ce qui serait chouette c'est que certain.es participant.es du séminaire ayant de l'intérêt, voire des compétences, pour tel ou tel sujet, proposent une lecture, une réflexion, une invitation...

Dans les sujets précédents, les mathématiques concernées sont des mathématiques qui ont des applications dans la vie des humains, et ce sont ces applications qui sont problématiques du point de vue de l'éthique. Mais on peut être plus audacieux et poser des questions comme suit.

5) Sur l'utilité des mathématiques et la pertinence d'en faire.

Q1 : Y a-t-il des mathématiques qui ne servent à rien ? Si oui, posent-elles des questions éthiques ?

Par exemple, on peut parler des maths très abstraites ; la topologie algébrique ou la géométrie algébrique en caractéristique p , l'algèbre homotopique supérieure, ou l'étude physico-mathématique des confins de l'univers. Ces maths donnent l'impression de ne pas avoir d'application ayant des conséquences néfastes pour la société ou la planète. Mais on peut tout de même suggérer des raisons pour lesquelles l'intérêt de poursuivre ces maths ne va pas de soi.

Q2 : Y a-t-il mieux à faire que des mathématiques ?

La question Q2 est posée par James Franklin (1991), en réponse à l'article *Mathematics and ethics* de Reuben Hersh (1990). Le texte de Franklin est très court, je peux le lire intégralement :

Reuben Hersh's article "Mathematics and Ethics" (Mathematical Intelligencer, Summer 1990) mentions only trivial ethical problems in pure mathematics. He misses the big one. Mathematical research occupies the lives of a large proportion of the world's best thinkers, who could have been doing some very useful things otherwise. Either the theorems they discover have an intrinsic value comparable to medical discoveries, say, or inventions in telecommunications, or they don't. If not, it must be ethically unjustified for mathematicians to spend their lives finding them, and positively criminal to corrupt the youth by attracting them into the discipline. If theorems do have value in themselves, it would be good

to say so and stop selling the subject to the public on such predominantly utilitarian grounds.

Voici un argument pour suggérer que Q1 et Q2 ne sont pas absurdes. La crise écologique en cours a apporté une dimension nouvelle à la réflexion : la dimension temporelle. En effet, il est apparu qu'il était dans le pouvoir des humains de dégrader leur habitat à une vitesse telle que leurs propres enfants ou petits-enfants ne seraient pas assurés de bénéficier d'un environnement aussi accueillant (pour le dire de manière pas trop catastrophiste). Ainsi, l'*urgence climatique* qui laisse entrevoir un avenir funeste relativement proche affaiblit les motivations philosophiques habituelles, profondes, intemporelles de la science abstraite, comme « comprendre le fonctionnement du monde », « comprendre les lois physiques, leur beauté », etc.

6) Des invitations ?

Je termine en signalant que le séminaire éthique et maths est un séminaire comme un autre et peut en particulier inviter des orateur.ices. Quelques possibilités dans ce sens :

- Maurice Chiodo ou un collaborateur ;
- Marco Robalo, qui a écrit un poly de cours de Licence rempli de matériau écologique;
- quelqu'un qui pourrait nous parler d'IA — qui ? Romain Couillet sur « Apprentissage profond et consommation énergétique : la partie immergée de l'IA-bergeberg » ;
- Sarah Dijols ou Pierre Mathieu, auteurs de la tribune « Mathématiques déconnantes » en réaction à une conférence du cycle « Mathématiques étonnantes » : la conférence « Topologie en sous-sol » donnée par Mélanie Plainchault employée de Total et Julien Tierny chercheur au CNRS, présentait des applications des maths à l'exploitation pétrolière. Ou alors inviter Mélanie Plainchault ou Julien Tierny ?
- Emmanuel Ferrand, cf son exposé "Sauver le monde par la science ? Pour une éthique du hacker sceptique" <https://vimeo.com/339589536>