

Recommandations sur l'impact environnemental de nos pratiques de recherche

AVRIL 2024

INSMI

Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions



RECOMMANDATIONS SUR L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE NOS PRATIQUES DE RECHERCHE

INSMI

1. Introduction

L'objectif de ce document est de positionner l'Insmi sur l'impact environnemental de nos pratiques de recherches et ses recommandations pour le limiter. Il suit en partie les recommandations formulées dans le rapport de prospective du [Conseil Scientifique de l'Insmi](#). Il se base également sur les réflexions de [Labos 1.5](#), du [GDS EcoInfo](#), des différentes actions déjà menées dans les laboratoires¹, ainsi que [celles](#) menées par le CNRS, par exemple dans le cadre de son Comité « Développement durable »².

Les motivations pour une action volontaire sont multiples. Depuis plusieurs décennies, les communautés scientifiques sont à l'origine des alertes sur le dérèglement climatique, l'effondrement de la biodiversité et leurs répercussions. Ces mises en garde sont largement diffusées auprès du grand public et des instances dirigeantes notamment par les rapports du [GIEC](#) pour le climat ou l'[IPBES](#) pour la biodiversité. Parmi les constats les plus saisissants de ces rapports figure en bonne place l'impératif pressant de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) issues des activités humaines. En effet, ces émissions constituent le principal catalyseur du bouleversement climatique et du réchauffement global, dont les retombées néfastes sont désormais largement documentées.

*Rappelons que pour **respecter les accords de Paris**³ de 2015 - qui visent la neutralité carbone en 2050 - l'objectif est de diminuer les émissions de GES de 40% par rapport à 1990 d'ici 2030. La Stratégie Nationale Bas Carbone⁴ indique que **l'empreinte carbone de chacune et chacun devra passer de 11.2t CO2 par an en 2018 à 2 tonnes / an à terme**⁵.*

L'effort à fournir est donc conséquent et toute émission évitée compte pour atteindre cet objectif. Notre exemplarité en tant que scientifiques et agent.es du service public nécessite des actions volontaires et ambitieuses pour limiter notre contribution positive à ce bilan des émissions **tout en ne mettant pas en péril la qualité de la production scientifique de nos unités**.

Sur le sujet, le Comité d'Ethique du CNRS ([COMETS](#)) a également rédigé un avis important sur l'intégration des enjeux environnementaux dans la conduite de la recherche et notre responsabilité éthique.

¹ Par exemple, les chartes rédigées ou adoptées à Brest, Bordeaux, Chambéry, Paris, Toulouse... qui témoignent que la communauté mathématique s'est saisie du sujet comme le nombre de signataires d'une pétition récente sur l'usage de l'avion dans les laboratoires de mathématiques.

² Le Comité « développement durable » du CNRS est une structure transverse composée de représentants des directions fonctionnelles, des délégations régionales, des instituts, de la Cellule « développement durable » du CNRS et de la référente nationale. Il est présidé par Alain Schuhl, directeur général délégué à la science du CNRS.

³ https://fr.wikisource.org/wiki/Accord_de_Paris_sur_le_climat

⁴ <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

⁵ Ce chiffre (mentionné dans la SNBC, dans un rapport du Haut Conseil pour le Climat, est à vocation illustrative. Il permet de donner une idée de l'ordre de grandeur de la réduction de notre empreinte à apporter.

Dans son avis, le COMETS estime d'abord que la prise en compte des impacts environnementaux de la recherche doit être considérée comme relevant de l'éthique de la recherche [...] [I] est de la responsabilité collective des personnels de recherche de prendre en compte sa dimension environnementale. Le COMETS comprend cette responsabilité de manière large : celle-ci impose de réfléchir aux moyens de limiter l'empreinte des pratiques de la recherche « au quotidien » (acheter mieux et moins, optimiser les usages du numérique, limiter les déplacements et les missions, améliorer la performance énergétique des bâtiments) ; mais elle doit aussi conduire à s'interroger sur l'empreinte environnementale des sujets de la recherche ainsi que des voies pour les traiter [...].

— Avis du COMETS⁶

L'empreinte de la recherche est en effet loin d'être négligeable comme l'a récemment évalué le CNRS.

Le niveau moyen d'émission annuelles est de 14 tonnes équivalent CO2 par agent, dont 74 % dûs aux achats, 13 % aux missions, 7 % au bâtiment, 6 % aux trajets domicile travail.

— BGES CNRS 2020

L'Insmi et les mathématiques en général ne constituent pas le domaine scientifique le plus émetteur⁷ mais **cela ne peut nous dispenser d'agir**. Les actions à mener sont plus limitées que dans d'autres domaines du fait de nos pratiques scientifiques mais elles ne remettent pas en cause notre cœur de métier ou nos conditions de travail. Il y va de la solidarité entre les communautés scientifiques : les efforts de la communauté mathématique contribuent aussi à alléger les contraintes portant sur d'autres disciplines dont l'activité scientifique nécessite une plus grande empreinte carbone.

En dehors de points concernant l'alimentation, l'isolation des bâtiments et le déplacement domicile-travail (qui relèvent plutôt des délégations, des autres tutelles ou de marchés publics), **nos propositions concernent essentiellement les achats, l'utilisation de matériel informatique et les missions et déplacements**. C'est donc sur ces points que portent les recommandations qui suivent. Elles ne sont évidemment pas exhaustives.

Ces recommandations sont individuelles : en parallèle des changements structurels et systémiques sont nécessaires mais ils dépassent le cadre de ce document. *Rappelons également que par souci d'équité (et donc pour l'acceptation par toutes et tous), l'effort doit être partagé, à la mesure de ses conséquences (sur la carrière, la qualité de vie au travail, familiale ou personnelle) et des émissions passées.*

Ce document ne mentionne pas les contributions positives à la lutte contre le bouleversement climatique que peuvent permettre les mathématiques (par exemple au travers de certaines actions menées à l'[Institut des Mathématiques pour la planète Terre](#)).

1.1 Recommandations et actions encouragées

*Si l'Insmi affirme la nécessité d'actions volontaristes des laboratoires pour diminuer notre empreinte environnementale, il ne peut être question de décliner ces recommandations localement **sans un dialogue ouvert impliquant l'ensemble des personnels**.*

⁶ <https://comite-ethique.cnrs.fr/avis-du-comets-integrer-les-enjeux-environnementaux-a-la-conduite-de-la-recherche-une-responsabilite-ethique/>

⁷ Voir par exemple le BGES 2022 de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux, l'empreinte par personne étant de l'ordre de 2 tonnes eq CO2/an (mais l'impact des calculs n'est pas pris en compte).

L'Insmi encourage les laboratoires à **réaliser un bilan GES régulier** (par exemple à l'aide de l'outil [GES 1point5](#)) (Ben-Ari, 2023). Actuellement ce processus est fastidieux et nécessite un investissement certain des personnels, l'Insmi réfléchit à des actions pour faciliter ce bilan. **Nous encourageons aussi les laboratoires à aborder ces recommandations et leur implémentation locale lors d'une assemblée générale.**

L'Insmi souhaite aussi que tous les laboratoires se dotent de **référent.es « développement durable »**. Son rôle consiste à :

- **Piloter la démarche en lien avec la direction d'unité.** La référente ou le référent développement durable organise les échanges de points de vue, l'émergence d'idées pour aboutir à un plan d'actions mettant en œuvre le développement durable de manière concrète dans son laboratoire.
- **Favoriser la sensibilisation, puis l'appropriation** par les agents du laboratoire des pratiques visant à réduire leur empreinte sur l'environnement en matière de mobilité durable, d'économies d'énergie, d'économie circulaire, d'achats durables et de respect de la biodiversité en veillant à l'adéquation des actions mises en place avec le cadre national et en lien avec la délégation régionale et les partenaires (tutelles, collectivité).

Au-delà de ces recommandations, nous encourageons chacune et chacun à prendre en compte l'impact environnemental de ses pratiques de recherche et à œuvrer pour réduire son empreinte. *Nous sommes d'avis que suivre ces recommandations n'aura pas un effet significatif sur la qualité de la production scientifique de nos laboratoires, même si elles peuvent sembler contraignantes.*

1.1.1 POLITIQUE DES ACHATS ET D'UTILISATION DU NUMERIQUE

L'impact environnemental des outils numériques est désormais bien documenté⁸ et ne peut être négligé. L'essentiel de l'empreinte est réalisé lors de l'achat, c'est donc cela qu'il convient prioritairement de maîtriser.

L'Insmi encourage les unités à **calculer l'empreinte carbone de leur parc informatique** à partir de leur inventaire en utilisant l'outil [ecodiag](#) fourni par le GDS [Ecoinfo](#).

Nos indications à destination des laboratoires sont les suivantes :

1. Limiter les achats :

- En allongeant la durée d'utilisation par la réparation (extension de garantie) et l'utilisation de matériel en seconde main (par exemple par un échange à l'aide de [la bourse au matériel](#) mise en place par le CNRS). Il est maintenant possible d'obtenir des garanties de 5 ans voire 7 ans, cela doit correspondre à la durée d'usage visée,
- Mutualiser les usages (mésocentres, centre de calcul nationaux), particulièrement pour les utilisations intensives (HPC, apprentissage profond),

2. Rationnaliser les achats et les usages :

- Intégrer l'empreinte environnementale (construction, transport) dans les critères d'achat,

3. Repenser l'usage :

- Intégrer la considération environnementale dans nos pratiques de l'outil numérique (méthodes économes ou frugales, usage raisonné...).

Une liste plus complète des actions pouvant être menées pour limiter l'impact environnemental du numérique peut être trouvée dans le [guide de bonnes pratiques numériques responsables](#) auquel a largement participé le GDS EcoInfo.

⁸ <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-thematiques-transverses/l'empreinte-environnementale-dunumerique.html>

1.1.2 MISSIONS ET TRANSPORT

La ou le DU a la charge de valider les missions⁹. Il y a donc la possibilité d'en refuser certaines si elle ou il estime que celles-ci ne sont pas justifiées ou par opposition au moyen de transport utilisé : cela peut être pour des raisons financières, environnementales ou liées à la sécurité de l'agent. Sur la base réglementaire, on peut s'appuyer sur la nouvelle circulaire SPE du 21/11/2023 (voir mesure 4.1 et 5.1).¹⁰

La principale source d'émission lors des missions correspond au transport aérien. Pour le CNRS, cela représente 50,2 Mt eq CO2 en 2019 (année pré-Covid, source BGES CNRS) pour 40 000 billets. Rappelons que la vidéo-conférence peut remplacer avantageusement un aller-retour express en limitant fortement les émissions de GES et annulant le temps de trajet.

L'État a déjà publié ses engagements pour les fonctionnaires :

La voie aérienne est autorisée lorsque le temps de trajet par la voie ferroviaire est supérieur à 4 heures. Dans les cas spécifiques où le trajet s'effectue dans une même journée, la voie aérienne est autorisée lorsque le temps total de trajet (aller-retour) par la voie ferroviaire est supérieur à six heures.

— Circulaire Engagements de l'État¹¹

Une [déclinaison du plan de sobriété énergétique pour l'enseignement supérieur et la recherche](#) a également été publiée fin 2022. Sur le transport et la mobilité, elle précise :

S'agissant de la mobilité des personnels [...] il importera ainsi de [...] réduire d'au moins 20% les déplacements professionnels (type colloques ou séminaires) en limitant notamment ceux qui pourraient être aisément remplacés par de la visio-conférence, en reportant vers le train tout déplacement en avion pour les trajets de moins de 4h et en reportant tout déplacement en voiture vers le train pour les trajets de plus de 300km.

— Plan de sobriété énergétique ESR¹²

Bien que des corrélations puissent être observées entre la visibilité scientifique et les voyages aériens (Berné, 2022), il est important de noter qu'aucune causalité directe ne peut être établie. Il appartient à la communauté mathématique de ne pas survaloriser - dans les recrutements, les évaluations - les comportements à faible valeur ajoutée scientifique et néfastes pour l'environnement. Il est indiscutable que le défi climatique va nécessiter une remise en question de nos pratiques, le voyage aérien en est une composante importante¹³ mais d'autres peuvent aussi être questionnées (comme l'utilisation de la voiture individuelle). Il apparaît aussi (Ben-Ari, 2023) que la majorité des émissions (75%) proviennent des vols court et moyen-courrier¹⁴, plus facilement substituables en train. Cependant cela n'est pas confirmé dans les BGES des laboratoires de mathématiques auxquels nous avons eu accès.

⁹ Elle ou il a également la possibilité de déroger à la politique voyage, « dans l'intérêt du service », par exemple en validant la première classe sur les trajets conséquents en train se substituant à l'avion.

¹⁰ <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=45511>

¹¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/44936>

¹² https://services.dgesip.fr/fichiers/circulaire_plan_sobriete.pdf

¹³ Il représente 90% de l'empreinte carbone du transport au CNRS.

¹⁴ 3 routes représentent 36% des émissions des vols domestiques : Paris-Toulouse, Paris-Montpellier et Paris-Nice et sont substituables en train avec une durée comprise entre 4h et 6h (Ben-Ari, 2023)

L'Insmi recommande :

1. Intégration de la donnée environnement

- **intégrer pleinement l'impact environnemental des déplacements** dans le processus décisionnel, en l'alignant judicieusement sur l'importance scientifique de la mission,
- **limiter de 20% les déplacements professionnels** et autant que possible la fréquence des voyages en avion

2. Transports

- ne pas prendre l'avion dans les cas où le trajet en train **s'effectue en moins de 4h** (sauf situation exceptionnelle),
- **privilégier les séjours longs aux allers-retours éclairés** (moins de 3 jours sur place) **en avion** qui peuvent être remplacés avantageusement par une **visio-conférence**,
- **réduire au minimum l'utilisation de la voiture individuelle** pour les déplacements ponctuels quand les contraintes (accessibilité du train ou des transports en commun, vie personnelle et familiale) le permettent.

2. Bibliographie

Ben-Ari, T. *et al.* (2023). Flight Quotas Hold the Most Significant Potential for Reducing Carbon Emissions from Academic Travel. *HAL* (<https://hal.science/hal-04264960/document>).

Berné, O. *et al.* (2022, Novembre). The carbon footprint of scientific visibility. *Environmental Research Letters*, 17 (<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac9b51>), 124008-124009.

Mariette, J. *et al.* (2022, Septembre). An open-source tool to assess the carbon footprint of research. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 2 (<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2634-4505/ac84a4>), 35008-35009.



CNRS

Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (Insmi)

3, rue Michel-Ange

75794 Paris Cedex 16

Insmi.cnrs.fr