

LAMA UMR CNRS 5127 - UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC VERS UNE RECHERCHE ÉCO-RESPONSABLE

Texte rédigé par un groupe de travail constitué de membres du laboratoire,
validé en conseil de laboratoire et adopté en assemblée générale

Résumé

Ce texte est issu de réunions qui ont eu lieu en 2019 au sein du LAMA UMR CNRS 5127 dont les tutelles sont le CNRS et l'université Savoie Mont Blanc. Il a pour objectif de coucher sur le papier la réflexion collective que des membres du laboratoire ont initié au sujet de l'articulation **enjeux climatiques / pratiques de recherche** et de proposer des conduites qui peuvent être adoptées dès maintenant dans l'exercice quotidien de notre travail.

La question est simple : **Comment concilier recherche éco-responsable et recherche de grande qualité ?** Cette question dont la formulation est pourtant simple n'a pas de réponse aisée car elle concerne un groupe de personnes de sensibilités pluriformes aux modes de fonctionnement divers dans un système de recherche par nature tourné vers l'international. Il faut cependant se faire à l'idée qu'une **action véritable** qui soit autre chose qu'une posture convenue **imposera de renoncer à un confort - confort la plupart du temps d'apparence, peu en lien avec une activité scientifique de qualité**, et **issu de pratiques anciennes et irréflechies** qui sont de nos jours périmées. Il s'agit également de peser par ces décisions sur nos tutelles afin de changer d'échelle d'action.

1. POURQUOI SE POSER CETTE QUESTION ?

La facilité consiste à dire qu'agir individuellement, ou même au niveau d'un laboratoire, n'aura pas d'efficacité globale du fait de l'absence de politiques vertueuses à l'échelle, incommensurable à la nôtre, des nations voire des continents. On pourrait dans cette perspective attendre que des mesures soient imposées par la hiérarchie (*i.e.* pour nous par le CNRS, le ministère de l'éducation et de la recherche et plus généralement le législateur). Ces positions ne sont pas tenables pour des personnes comme nous qui vouons notre vie à la science, c'est-à-dire au questionnement inconditionnel des idées préconçues et, par nos publications, à la prise de positions publiques au nom de la vérité universelle. D'autant, d'un point de vue pratique, qu'une manière d'inciter nos tutelles à prendre des décisions cohérentes et efficaces en terme de réchauffement climatique consiste à les leur imposer par l'exemple de l'échelle locale ; il n'y a pas de contradiction entre action locale et action à l'échelle du pays.

En tant que scientifiques, nous nous devons d'entendre les appels lancés depuis plusieurs décennies par nos éminents collègues comme J. Jouzel, V. Masson-Delmotte, H. Le Treut et tant d'autres. En tant que citoyens, nous nous devons de penser aux générations futures en vivant notre passion efficacement tout en étant les plus éco-responsables possible. Nous

ne pouvons plus penser que la finalité de notre recherche autorise toutes les pratiques ; nous devons accepter de revoir certaines d'entre-elles profondément et les contraintes de temps pour contenir le réchauffement climatique nous imposent une action immédiate (voir par exemple la conférence de F. Bouchet [ici](#)).

Depuis le début de notre réflexion, les initiatives en direction d'une recherche éco-responsable se multiplient. Une réflexion sur les impacts des pratiques de la recherche et le développement durable a été lancée au CNRS en mai de cette année. Un groupe de travail piloté par Virginie Boulanger (MPR) et composé de chercheurs, chercheuses et de représentants de la DSFIM, de la DRH et de la DirCom a été constitué. À ce jour, certaines initiatives locales ont été répertoriées et présentées à ce collectif dont celles de l'ATECOPOL à Toulouse, de l'IPSL en Île de France, de Tamara Ben Ari et Olivier Berné (fondateurs du Collectif Labos1.5) et de Gérald Majou de la CGE. Afin d'alimenter la réflexion et la définition d'un plan d'action du CNRS, Alain Schuhl a souhaité faire un état des lieux des actions déjà initiées au sein du CNRS, notamment dans les laboratoires ou les délégations régionales. Elle seront présentées au cours d'un événement organisé au siège le 24 janvier 2020. Au niveau des laboratoires de mathématiques, un texte a par exemple été adopté à l'UMPA ENS Lyon (lire [ici](#) la réflexion « Diminuer l'impact écologique de notre recherche scientifique » qui a présidé à ce texte et qui distingue trois catégories de mesures : éliminer les usages non essentiels, diminuer l'impact des usages jugés nécessaires, compenser les impacts finaux résiduels), à l'IF de Grenoble (voir [ici](#)) un texte est en préparation à l'IMB de Bordeaux et d'autres laboratoires nationaux et à l'étranger (Harvard, Stanford, Cambridge ou l'ETH de Zurich pour n'en citer que quelques-uns d'entre-eux) ont opté pour des moyens concrets d'action.

2. DES DÉCISIONS À APPLIQUER SAUF DÉROGATION DE LA DIRECTION

Il est des mesures immédiatement applicables tant elles ne remettent nullement en cause l'efficacité de notre recherche. Elles concernent pourtant la presque totalité de notre bilan carbone¹. Le laboratoire orientera avec la plus grande force son engagement dans les deux directions suivantes :

- La réduction du bilan carbone du laboratoire engendré par les **déplacements**,
- L'éco-responsabilité vis-à-vis du **parc informatique** (achats et utilisation).

Pour ce faire, le laboratoire dans son ensemble décide d'une charte actant les principes suivants.

Déplacements. Un véhicule personnel moyen émet 62 fois plus de CO₂ qu'un TGV par passager et par km, un avion² 70 fois plus et un TER seulement 2,4 fois plus (voir [ici](#)). D'autre part les trajets en train permettent une activité personnelle de recherche de qualité. Le temps de travail dans un train compensant largement le gain de temps absolu,

1. À titre d'information voir [ici](#) la contribution des différentes activités dans le bilan carbone d'un français.

2. « Le budget total de gaz à effet de serre, pour l'humanité, pour ne pas dépasser un réchauffement global de 1,5 deg C est estimé à environ 800 milliards de tonnes équivalent de CO₂ d'ici 2050, soit environ 100 tonnes pour chacun des 7,5 milliards d'habitants de la planète. Le trafic aérien total augmente rapidement, de l'ordre de 5 à 6% par an (doublement tous les 15 ans), et son impact global représente environ 5% du forçage radiatif global dû aux gaz à effet de serre. Avec une évolution à ce rythme, il pourrait consommer à lui seul le quart du budget total de gaz à effet de serre d'ici 2050 » (F. Bouchet, voir [ici](#)).

la plupart du temps minime, d'un déplacement en véhicule ou en avion lors duquel le travail de recherche ou administratif n'est possible que marginalement.

Le laboratoire découragera donc fortement les déplacements en véhicule personnel et en avion, et encouragera très fortement les déplacements en transport en commun. À ce titre, les décisions suivantes sont proposées.

- Remboursement des trajets en véhicule personnel (si justifiés et relevant de l'exception) bornés par le tarif ferroviaire en 2^{de} classe. Le cas de déplacements liés à des responsabilités collectives sera à discuter avec la direction du laboratoire.
- Achat de billets de train en 1^{ère} classe (raisonnablement plus chers que les billets 2^{de} classe si l'on s'y prend bien) pour permettre le meilleur confort de voyage et de travail. Si cela est possible, financement d'abonnements nationaux SNCF pour les collègues pour lesquels ceux-ci sont rentables (à étudier).
- Caractère exceptionnel des trajets en avion à l'échelle de la France métropolitaine et vers des villes de pays limitrophes peu éloignées de la frontière.

Informatique. La part énergétique du numérique en surconsommation n'est pas soutenable et l'impact environnemental des ordinateurs est extrêmement important³. L'achat de matériel informatique ne peut pas être une solution pour épuiser en dernier recours les lignes budgétaires. On doit pouvoir mener le matériel informatique au terme de sa vie avant remplacement et épuiser les lignes budgétaires par des actions collectives anticipées et concertées au besoin entre les équipes (invitations, séminaires, achat de livres etc.). Une politique de remplacement des ordinateurs après une durée minimale de 5 ans d'utilisation est mise en place et l'achat d'un périphérique personnel qui existe déjà à titre collectif ne sera pas permis.

3. DES ACTIONS COLLECTIVES DE BON SENS

Il est des actions de bon sens qui doivent guider la vie du laboratoire en ce qui concerne directement la recherche.

- Séminaires au sein du LAMA : comment substituer une visio-conférence à un déplacement à la journée en véhicule personnel ou en avion, tout en gardant un contact fertile avec l'orateur ? Il faudrait envisager des tests avec des collègues de Grenoble par exemple. Il faudrait inciter à inviter au séminaires du laboratoire principalement des personnes restant au minimum deux jours pour des collaborations ou discussions scientifiques et encourager très clairement les déplacements en train pour ces missions. De même les organisateurs des séminaires d'équipe devraient faire savoir à leurs invités que les déplacements en train sont fortement encouragés et que les remboursements des déplacements en voiture seront majorés par le prix des billets TER 2^{de} classe.
- Pour les réunions ponctuelles de moins d'une journée sans séjour de recherche (jury de HDR par exemple), il faudrait envisager la possibilité d'une visio-conférence pour les personnes les plus éloignées qui seraient contraintes d'utiliser l'avion. Une

3. Un ordinateur portable pèse 169 kg d'équivalent CO₂, une tablette 86 kg, une imprimante jet d'encre 95 kg, voir [le bilan carbone de l'informatique](#) - source ADEME.

réflexion sur la constitution du jury et son impact environnemental en terme de déplacement doit être menée par le directeur ou la directrice de thèse.

Dans cette optique il serait important qu'un groupe de trois personnes (une personne par équipe) lance une réflexion avec notre ingénieure recherche au sujet de l'utilisation optimale de la salle de visio-conférence.

En ce qui concerne plus largement nos activités collectives, le laboratoire pourrait envisager de mettre en place

- une gestion plus rigoureuse de la consommation électrique dans le laboratoire : faire installer des minuteurs dans les couloirs (un devis a été demandé),
- une réflexion sur le télétravail : (nombre de jours etc.) puis faire remonter des requêtes auprès des tutelles,
- une politique de traiteur local pour les buffets,
- une maîtrise des impressions papier : imprimer en recto-verso voire en deux pages par page. Instaurer un quota, mettre en place Papercut ?
- une réduction drastique des achats d'objets non durables ou en plastique : ne pas promouvoir les gadgets de la cellule communication, feutres et tableaux blancs, pochettes plastiques, stylos non rechargeables etc., mais promouvoir plutt l'achat de blocs note avec crayons à papier et gomme, un encouragement à remplacer les tableaux blancs par des tableaux noirs (déposés dans d'autres laboratoires par le SLS), des crayons en bois pour tableaux blancs etc.

Dans cette optique il serait important qu'un groupe de trois personnes (une personne par équipe) entame une réflexion avec l'équipe administrative à la mise en place effective de ces mesures.

On peut également faire évoluer les mentalités et les us et coutumes par le dialogue avec les instances qui nous financent et par un positionnement du laboratoire visant à

- demander la compensation des émissions de carbone liées à nos déplacements de manière transparente,
- estimer l'impact écologique d'un projet avant que le laboratoire le soutienne,
- amener les tutelles à mettre à disposition des équipements performants permettant d'organiser dans les meilleures conditions possibles des conférences virtuelles,
- demander des critères d'évaluation des carrières où le poids accordé à la participation et à l'organisation de conférences est minoré.

4. DES PRATIQUES QUE LES MEMBRES DU LABORATOIRE POURRAIENT ADOPTER

Il est des pratiques que nous devrions objectivement adopter dans le cadre de notre travail :

- faire notre bilan ⁴ carbone ($\leq 1,5$ t/an pour limiter le réchauffement à 1,5 deg C),

4. À titre d'exemple : comment calculer les émissions de CO₂ en fonction de la quantité de carburant consommé (on peut utiliser [la calculatrice de bilan carbone](#) ou le diagramme [ici](#). Noter que le bilan carbone des moyens de transport est également fournit par notre voyageur Globéo lors de la commande de billet) ?

- réduire le nombre de nos trajets en avion à l'échelle européenne et inter-continentale ⁵,
- réduire le nombre de conférences ou séminaires non couplés à un séjour de recherche, qui peut toutefois être de courte durée du fait des contraintes d'enseignement ou des contraintes d'administration, la durée de la mission étant bien évidemment en lien avec l'impact environnemental du déplacement,
- n'organiser que des séjours de recherche à l'étranger suffisamment longs, surtout si le déplacement a lieu en avion. Le laboratoire pourrait fixer un nombre maximum de séjours très courts (idéalement il faudrait en accepter très peu). Une réflexion en profondeur est nécessaire pour séparer les déplacements à forte plus-value de travail collectif de ceux qui ne le sont pas, les rencontres réelles avec les collègues étant très importantes,
- ne pas participer à des conférences dont le thème a déjà donné lieu à une conférence comparable dans la même année, rassemblant les mêmes collègues, que l'on peut rencontrer aisément par ailleurs,
- essayer d'organiser des conférences à faible émission en carbone en choisissant avec discernement le lieu et en finançant uniquement les déplacements des participants qui se font en transport en commun à empreinte carbone modérée,
- l'empreinte carbone des moteurs de recherche (voir [empreinte carbone d'une requête Google](#) - source Le Monde) contribuant grandement à la surconsommation électrique ⁶, il faudrait utiliser avec sobriété l'outil numérique, penser à ne pas stocker sur des plateformes de sauvegarde des données ou des emails obsolètes, utiliser préférentiellement des moteurs de recherche comme [lilo](#) ou [ecosia](#),
- minimiser le nombre de postes de travail par personne.

- Diesel : 1 litre de Diesel pèse 835 g. Le Diesel est composé de 86.2% de carbone, ce qui correspond 720 g de C par litre de Diesel. Pour brûler ce C en CO₂, 1920 g d'oxygène sont nécessaires. La somme nous donne donc 720 + 1920 = 2640 g de CO₂ par litre de Diesel.

Une voiture qui consomme 6 litre/100 km va donc émettre 6l × 2640 g/l/100 (par km) = 158 g CO₂/km.

- Essence : 1 litre d'essence pèse 750 g. L'essence est composée de 87% de carbone, ce qui correspond à 652 g de C par litre d'essence. Pour brûler ce C en CO₂, 1740 g d'oxygène sont nécessaires. La somme nous donne donc 652 + 1740 = 2392 g de CO₂ par litre d'essence.

Une voiture qui consomme 6 litre/100 km va donc émettre 6l × 2392 g/l/100 (par km) = 143 g CO₂/km.

En particulier :

- un trajet Chambéry-Grenoble en voiture essence produit 8,4 kg de CO₂, contre 1,8 pour le TER,
- un trajet Chambéry-Lyon en voiture produit 15,3 kg CO₂, contre 2,8 pour le TER,
- un trajet Paris-Nice en voiture produit 132 kg de CO₂, 200 kg en avion, 2,1 kg en TGV.

5. À titre indicatif, un aller-retour Paris-Los Angeles représente entre 2 et 4 tonnes d'équivalent de CO₂, soit environ 2 fois la masse maximale/an/personne d'émission de GES pour maintenir le réchauffement planétaire sous 1,5 deg C par rapport au début de l'ère industrielle.

6. 10% de la consommation d'énergie électrique mondiale, en augmentation de 8% par an, soit une augmentation 3 fois supérieure à la part du reste de la consommation d'énergie électrique, 200 kg de GES et 3000 litres d'eau par an pour un internaute (voir par exemple le rapport du Shift Project [ici](#) et un résumé de la situation par notre ingénieure recherche [ici](#)).