



Empreinte carbone des laboratoires de recherche: des achats aux missions

Jérôme Mariette,
Ingénieur en bioinformatique / biostatistique
MIA-T (INRAE)

Olivier Aumont, Marion Avet, Tamara Ben-Ari,
Guillaume Blanc, Mickael Coriat, André Estevez-Torres, Marie-Alice Foujols, Mélissa Ridet, Céline Serrano

FestiClimat OMP
11 octobre 2023



Labos 1point5

Groupement de recherche [GDR]

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie



INRAE

Inria



Axe empreinte

ESTIMER ET ANALYSER L'EMPREINTE CARBONE DE LA RECHERCHE



Axe transition

ACCOMPAGNER ET ÉTUDIER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DES LABOS



Enseignement

FACILITER L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DANS LE SUPÉRIEUR ET PRODUIRE DES CONTENUS PÉDAGOGIQUES



Communication & Technique

COMMUNIQUER ET SENSIBILISER SUR LES OBJECTIFS DU COLLECTIF



Association loi 1901 > 500 membres



Réflexion

S'INTERROGER SUR LE RÔLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE DANS LA CRISE CLIMATIQUE



Arts&Sciences

FAIRE COLLABORER SCIENTIFIQUES ET ARTISTES



Labos 1point5

Groupe de recherche [GDR]



Axe empreinte

ESTIMER ET ANALYSER L'EMPREINTE CARBONE DE LA RECHERCHE



Axe transition

ACCOMPAGNER ET ÉTUDIER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DES LABOS



Enseignement

FACILITER L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DANS LE SUPÉRIEUR ET PRODUIRE DES CONTENUS PÉDAGOGIQUES



Communication & Technique

COMMUNIQUER ET SENSIBILISER SUR LES OBJECTIFS DU COLLECTIF



Association loi 1901 > 500 membres



Réflexion

S'INTERROGER SUR LE RÔLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE DANS LA CRISE CLIMATIQUE



Arts&Sciences

FAIRE COLLABORER SCIENTIQUES ET ARTISTES



Labos 1point5

- **Équipe « Enseignement » :**

- **Colloque** « Enseigner les transitions écologiques dans le supérieur », juillet 2023, plus de 150 participants
- Création de la **revue pédagogique** « Enseigner les enjeux socio-écologiques dans le supérieur » (**JEESES**) <https://labos1point5.org/enseignement#revue>
- Création de **supports pédagogiques** <https://labos1point5.org/l-enseignement>
- Création de contenus pour une **formation continue** et une **formation doctorale**

- **Équipe « Séminaire » :**

- 7 cycles de 4 séminaires <https://labos1point5.org/les-seminaires>
- Prochain le 17/10/2023, Jeannette Behringer. *Sustainability at the University of Zurich (UZH)*.

- **Équipe « Réflexion » :** 6 textes de positionnement

- **Équipe « Communication & technique » :**

- Publication de **5 décryptages** d'articles scientifiques <https://labos1point5.org/les-decryptages>
- Création de **posters** sur l'empreinte carbone des déplacements et du numérique
- Création et production d'une série de **podcasts** « Les laboratoires de la transition » (en partenariat avec AEF info)

« Le monde académique doit définir une éthique environnementale de la recherche »

Dans une tribune adressée au « Monde », le collectif Labos 1point5 appelle à le monde académique à s'affranchir du « productivisme scientifique » et à transformer en profondeur les pratiques pour faire face au changement climatique.

Publié le 16 mars 2022 à 08h00, modifié le 16 mars 2022 à 10h01 | Lecture 4 min.





Labos 1point5

Groupement de recherche [GDR]



Axe empreinte

ESTIMER ET ANALYSER L'EMPREINTE CARBONE DE LA RECHERCHE



Axe transition

ACCOMPAGNER ET ÉTUDIER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DES LABOS



Enseignement

FACILITER L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DANS LE SUPÉRIEUR ET PRODUIRE DES CONTENUS PÉDAGOGIQUES



Communication & Technique

COMMUNIQUER ET SENSIBILISER SUR LES OBJECTIFS DU COLLECTIF



Association loi 1901 > 500 membres



Réflexion

S'INTERROGER SUR LE RÔLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE DANS LA CRISE CLIMATIQUE



Arts&Sciences

FAIRE COLLABORER SCIENTIFIQUES ET ARTISTES



Labos 1point5

- Un laboratoire en transition est un laboratoire qui a entrepris une **démarche d'estimation et d'analyse** de l'empreinte environnementale de ses activités, avec l'**objectif** de la **réduire durablement**.
- Un réseau par et pour la recherche :
 - Pour favoriser les échanges horizontaux entre laboratoires (~ 3 000)
 - Fournir des outils à la communauté pour l'aider à se transformer et produire des savoirs nouveaux
- Démarche cohérente avec GES 1point5 (**BGES**) et Scenario 1point5 (**quantification réduction**)
- Plusieurs projets de recherches en SHS (économie, socio) : sur le réseau des laboratoires en transition





Labos 1point5

Groupement de recherche [GDR]



Axe empreinte
ESTIMER ET ANALYSER L'EMPREINTE CARBONE DE LA RECHERCHE

Axe transition
ACCOMPAGNER ET ÉTUDIER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DES LABOS

Enseignement
FACILITER L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DANS LE SUPÉRIEUR ET PRODUIRE DES CONTENUS PÉDAGOGIQUES

Communication & Technique
COMMUNIQUER ET SENSIBILISER SUR LES OBJECTIFS DU COLLECTIF



Association loi 1901 > 500 membres

Réflexion
S'INTERROGER SUR LE RÔLE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE DANS LA CRISE CLIMATIQUE

Arts&Sciences
FAIRE COLLABORER SCIENTIFIQUES ET ARTISTES



GES 1point5

- **Un outil web**, gratuit, open-source pour les laboratoires
- **Méthodologie standardisée** :
 - Conforme à la réglementation française
 - Intégrant des éléments propres aux laboratoires de recherche
- **Périmètre actuel** :
 - **Bâtiments** (électricité, chauffage, réfrigération), **déplacements** (missions, domicile-travail), **matériel informatique**, **achats**
- **Travaux en cours** :
 - Augmentation du périmètre : **infrastructures de recherche** (CERN, observatoires astro, infrastructures de calcul), **alimentation**, **construction bâtiment**, consommation en **eau**
 - Versions **université** et **internationale** (US / Chili)
 - Prise en compte limites planétaires autre que changement climatique

Labos 1.5

LE COLLECTE - LES RESSOURCES - GES 1POINTS - INDICATEURS - NOUS REJOINDRE

Introduction

GES 1point5, développé par Labos 1point5, est un outil permettant de calculer l'empreinte carbone et de construire le bilan gaz à effet de serre (BGES) réglementaire de votre laboratoire.

A savoir cet outil l'objectif est double :

- Mettre des études scientifiques relatives à l'empreinte carbone de la recherche publique française (notre champ d'investigation actuel est limité à la France, y compris les DOM TOM).
- Favoriser la réflexion sur les leviers d'actions permettant de réduire l'impact des activités de recherche sur les émissions de gaz à effet de serre, tant à l'échelle nationale que locale au laboratoire.

Pour trouver de l'aide et poser des questions sur l'établissement de votre BGES, vous pouvez rejoindre le **Forum** de la communauté GES 1point5 en suivant ce **lien d'invitation**.

Merci de bien vouloir **consulter attentivement la documentation** (méthodologie et aide) avant de débiter et de nous contacter.

Pourquoi utiliser GES 1point5 ?

- Contribuer** : Contribuer à un champ scientifique émergent.
- Impliquer** : Impliquer directement les personnels des laboratoires.
- Partager** : Partager une méthodologie commune.
- Tenir compte** : Tenir compte des spécificités des laboratoires de recherche.
- Promouvoir** : Promouvoir les outils numériques libres.

UTILISATEUR LABOS 1POINTS

Être utilisateur Labos 1point5 de GES 1point5 signifie :

- ✓ Faire le BGES réglementaire de votre laboratoire
- ✓ Estimer l'empreinte carbone de votre laboratoire
- ✓ Estimer l'empreinte carbone de votre laboratoire
- ✓ Avoir accès à l'ensemble des formulaires
- ✓ Avoir accès et exporter les résultats
- ✓ Avoir l'accord du directeur de votre laboratoire
- ✓ Participer à l'étude nationale
- ✓ Avoir accès aux BGES multi-années de votre laboratoire
- ✓ Pouvoir éditer les données de votre laboratoire

1. S'identifier

UTILISATEUR ANONYME

Être utilisateur anonyme de GES 1point5 signifie :

- ✓ Faire le BGES réglementaire de votre laboratoire
- ✓ Estimer l'empreinte carbone de votre équipe / projet
- ✓ Estimer l'empreinte carbone de votre laboratoire
- ✓ Avoir accès à l'ensemble des formulaires
- ✓ Avoir accès et exporter les résultats
- ✓ Avoir l'accord du directeur de votre laboratoire
- ✓ Participer à l'étude nationale
- ✓ Avoir accès aux BGES multi-années de votre laboratoire
- ✓ Pouvoir éditer les données de votre laboratoire

J'ai pris connaissance des conditions générales d'utilisation.

2. Commencer

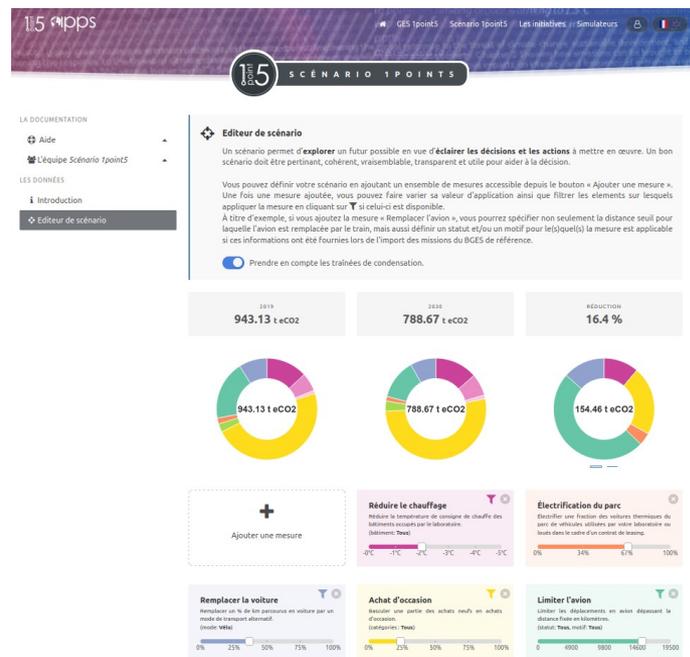
<https://labos1point5.org/ges-1point5>

J. Mariette et al., *Env. Res.* 2022



Scénario 1point5

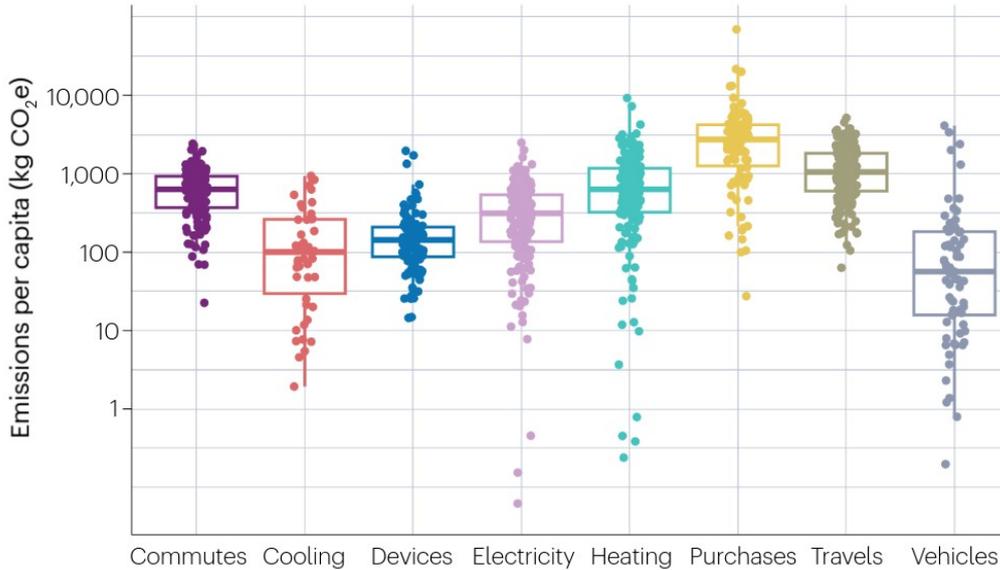
- **Un outil web**, gratuit, open-source adossé aux données GES 1point5 :
 - pour **éclairer** les discussions au sein des laboratoires de recherche
 - pour évaluer le **potentiel de réduction** des émissions de GES
 - pour **favoriser** le passage à l'action
 - **ne sert pas à classer** des mesures (le carbone n'est pas le seul critère)
 - ne sert pas à proposer des scénarios de transition clés en main
- **17 mesures** de réduction (électricité, chauffage, missions, déplacements domicile-travail, matériel informatique, achats)



<https://labos1point5.org/scenario-1point5>



Empreinte des laboratoires

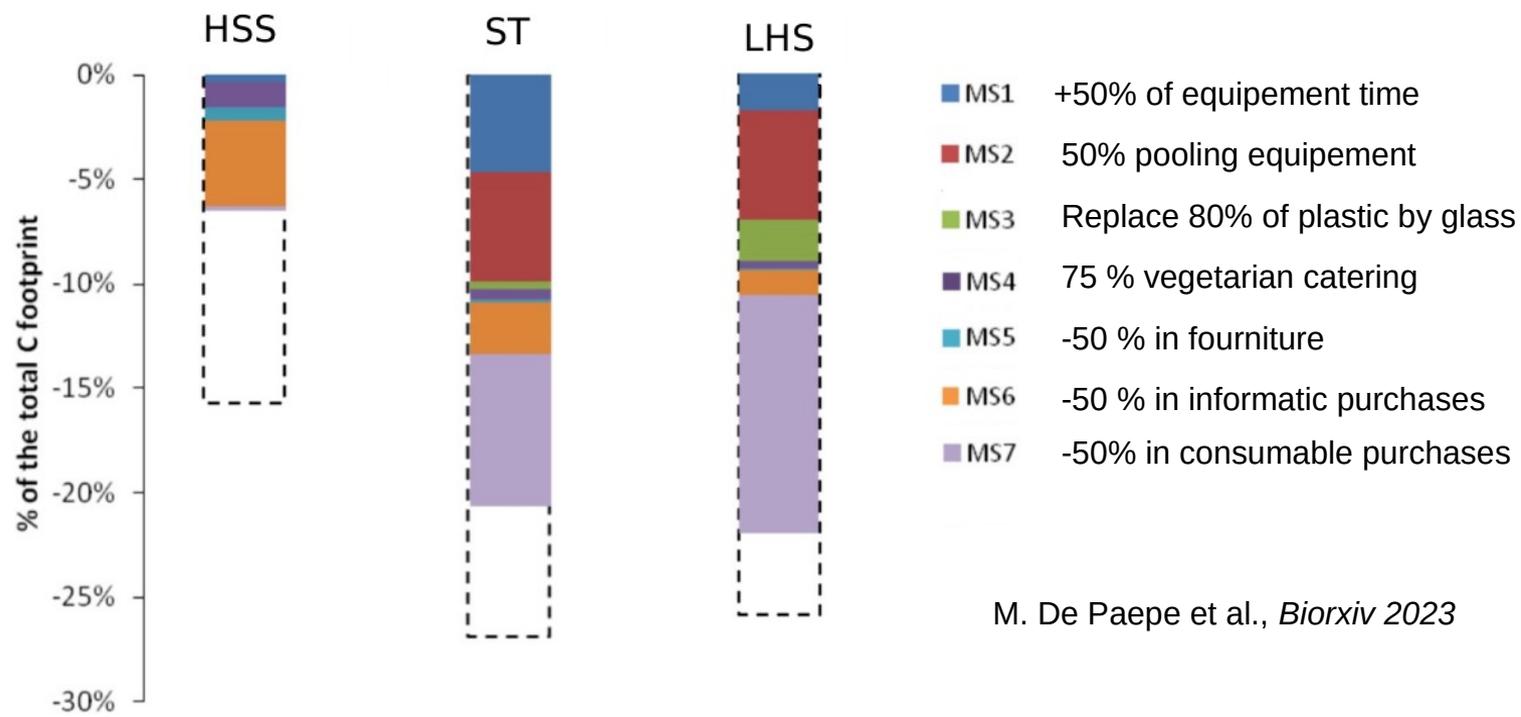


T. Ben Ari, Nature Reviews physic. 2023

- **Empreinte carbone *per capita*** (kg CO₂e) en 2019 (n = 154, 149, 115, 149, 149, 79, 159 et 156 laboratoires)
- **Fortes hétérogénéités** entre laboratoires
- **Achats** (40%) et **missions** (25 %) dominant l'empreinte des laboratoires
- **Infrastructures non incluses**
 - ~ 1 000 t CO₂e / an par laboratoire
 - ~ 7.3 t CO₂e / an per capita
 - ~ 1 250 000 tonnes pour le secteur



Empreinte des achats – scénario de réduction



M. De Paepe et al., *Biorxiv* 2023

Les stratégies **demand-based** permettraient d'arriver à **20 % de réduction** de l'empreinte totale (-40 % de l'empreinte des achats)



Empreinte des missions – scénario de réduction

Minimum Allowable Distance (in distance or approximate duration) for Air Travel Clearance

		No modal shift policy	375km (~2h30)	600km (~4h)	In mainland France	900km (~6h)	1000km (~6h40)	1200km (~8h)	1500km (~10h)	
Air Mileage Moderation in Quantity or Distance	No moderation policy	0	0.3	3	8	12	15	18	21	
	Reduce air travel number for conferences	20% fewer trips	8	8	10	13	17	20	23	26
		50% fewer trips	19	19	21	24	27	29	32	34
		1 trip/3 years	13	13	14	17	18	19	21	22
		1 trip/4 years	18	18	19	22	22	23	24	23
	Reduce long-haul air travel number	20% fewer trips	13	14	16	21	26	28	32	35
		50% fewer trips	32	33	35	40	45	47	51	53
		1 trip/4 years	28	28	31	35	40	43	46	49
		1 trip/6 years	37	38	40	45	50	52	56	59
	Reduce air travel mileage	20% decrease	20	20	22	26	30	32	34	37
		50% decrease	48	49	50	52	54	56	57	59
		5800km/year	38	38	39	41	42	44	45	46
		4500km/year	47	48	48	50	51	52	52	53
	Reduce air travel number	20% fewer trips	19	20	22	25	29	31	34	36
		50% fewer trips	48	48	49	52	54	55	57	58
1 trip/year		36	36	33	32	29	28	27	27	
1 trip/2 years		61	61	58	57	51	50	46	44	

- ~ 137 000 missions analysées en 2019
- L'aviation représente ~95 % des émissions des mission
- Remplacement de l'avion par le train / restriction sur l'aviation

T. Ben Ari, G. Lefort et al., Subm. to Environmental Research letters



Empreinte des missions – scénario de réduction

Minimum Allowable Distance (in distance or approximate duration) for Air Travel Clearance

		No modal shift policy	375km (~2h30)	600km (~4h)	In mainland France	900km (~6h)	1000km (~6h40)	1200km (~8h)	1500km (~10h)	
Air Mileage Moderation in Quantity or Distance	No moderation policy	0	0.3	3	8	12	15	18	21	
	Reduce air travel number for conferences	20% fewer trips	8	8	10	13	17	20	23	26
		50% fewer trips	19	19	21	24	27	29	32	34
		1 trip/3 years	13	13	14	17	18	19	21	22
		1 trip/4 years	18	18	19	22	22	23	24	23
	Reduce long-haul air travel number	20% fewer trips	13	14	16	21	26	28	32	35
		50% fewer trips	32	33	35	40	45	47	51	53
		1 trip/4 years	28	28	31	35	40	43	46	49
		1 trip/6 years	37	38	40	45	50	52	56	59
	Reduce air travel mileage	20% decrease	20	20	22	26	30	32	34	37
		50% decrease	48	49	50	52	54	56	57	59
		5800km/year	38	38	39	41	42	44	45	46
		4500km/year	47	48	48	50	51	52	52	53
	Reduce air travel number	20% fewer trips	19	20	22	25	29	31	34	36
		50% fewer trips	48	48	49	52	54	55	57	58
1 trip/year		36	36	33	32	29	28	27	27	
1 trip/2 years		61	61	58	57	51	50	46	44	

Quota nombre de conférences / séminaires

- 20% de conférence = 8% de réduction de GES
- 50% de conférence = 19% de réduction de GES
- 1 conférence tous les 3 ans par agents (mediane) = 13 % de réduction de GES

T. Ben Ari, G. Lefort et al., Subm. to Environmental Research letters



Empreinte des missions – scénario de réduction

Minimum Allowable Distance (in distance or approximate duration) for Air Travel Clearance

		No modal shift policy	375km (~2h30)	600km (~4h)	In mainland France	900km (~6h)	1000km (~6h40)	1200km (~8h)	1500km (~10h)	
Air Mileage Moderation in Quantity or Distance	No moderation policy	0	0.3	3	8	12	15	18	21	
	Reduce air travel number for conferences	20% fewer trips	8	8	10	13	17	20	23	26
		50% fewer trips	19	19	21	24	27	29	32	34
		1 trip/3 years	13	13	14	17	18	19	21	22
		1 trip/4 years	18	18	19	22	22	23	24	23
	Reduce long-haul air travel number	20% fewer trips	13	14	16	21	26	28	32	35
		50% fewer trips	32	33	35	40	45	47	51	53
		1 trip/4 years	28	28	31	35	40	43	46	49
		1 trip/6 years	37	38	40	45	50	52	56	59
	Reduce air travel mileage	20% decrease	20	20	22	26	30	32	34	37
		50% decrease	48	49	50	52	54	56	57	59
		5800km/year	38	38	39	41	42	44	45	46
		4500km/year	47	48	48	50	51	52	52	53
	Reduce air travel number	20% fewer trips	19	20	22	25	29	31	34	36
		50% fewer trips	48	48	49	52	54	55	57	58
1 trip/year		36	36	33	32	29	28	27	27	
1 trip/2 years		61	61	58	57	51	50	46	44	

Remplacer l'avion par le train

- Recommandation service public français (~2h30) = **0.3%** de réduction
- Recommandation du MESR depuis 2022 (~4h) = **3%** de réduction
- Recommandation la plus ambitieuse des plans de réduction des universités (Lausanne, ~10h) = **21%** de réduction

T. Ben Ari, G. Lefort et al., Subm. to Environmental Research letters



Empreinte des missions – scénario de réduction

Minimum Allowable Distance (in distance or approximate duration) for Air Travel Clearance

		No modal shift policy	375km (~2h30)	600km (~4h)	In mainland France	900km (~6h)	1000km (~6h40)	1200km (~8h)	1500km (~10h)	
Air Mileage Moderation in Quantity or Distance	No moderation policy	0	0.3	3	8	12	15	18	21	
	Reduce air travel number for conferences	20% fewer trips	8	8	10	13	17	20	23	26
		50% fewer trips	19	19	21	24	27	29	32	34
		1 trip/3 years	13	13	14	17	18	19	21	22
		1 trip/4 years	18	18	19	22	22	23	24	23
	Reduce long-haul air travel number	20% fewer trips	13	14	16	21	26	28	32	35
		50% fewer trips	32	33	35	40	45	47	51	53
		1 trip/4 years	28	28	31	35	40	43	46	49
		1 trip/6 years	37	38	40	45	50	52	56	59
	Reduce air travel mileage	20% decrease	20	20	22	26	30	32	34	37
		50% decrease	48	49	50	52	54	56	57	59
		5800km/year	38	38	39	41	42	44	45	46
		4500km/year	47	48	48	50	51	52	52	53
	Reduce air travel number	20% fewer trips	19	20	22	25	29	31	34	36
		50% fewer trips	48	48	49	52	54	55	57	58
1 trip/year		36	36	33	32	29	28	27	27	
1 trip/2 years		61	61	58	57	51	50	46	44	

Europe : 50 % de réduction en 2030 (Accord de Paris)

- 50% du nombre de long courrier + distance minimale de 1500 km pour l'aviation
- Quota de 4 500 km par agent + distance minimale pour l'aviation
- 50% du nombre de missions

T. Ben Ari, G. Lefort et al., Subm. to Environmental Research letters



Conclusion

« la **prise en compte des impacts environnementaux** de la recherche doit être considérée comme **relevant de l'éthique** de la recherche »

Deux volets :

- « réfléchir aux moyens de **limiter l'empreinte des pratiques** de la recherche 'au quotidien' »
- « **s'interroger** sur l'empreinte environnementale des **sujets de la recherche** ainsi que des voies pour les traiter »

Avis du COMETS du 12 Déc, 2022

Les causes de notre empreinte ?

Ne pas négliger le contexte normatif établi par les institutions, comme la quête de "**visibilité scientifique**" (Berné et al., 2022).



Merci de votre attention !