



# Activités du GT impact environnemental du LTCl

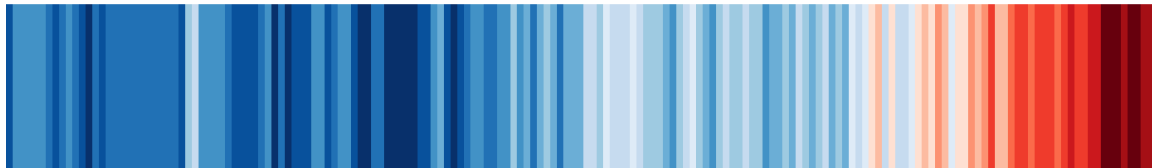
---

Antoine Amarilli et Élie Awwad

6 juillet 2023

Télécom Paris

## Rappel : changement climatique et objectifs



- Les activités humaines émettent des **gaz à effet de serre** (GES), notamment du CO<sub>2</sub>
  - L'accumulation des GES dans l'atmosphère induit un **changement climatique** aux conséquences catastrophiques
  - Nous devons urgemment **adapter nos activités** pour réduire autant que possible nos émissions de GES
- Objectif de l'Union européenne : **-55% d'ici à 2030** (par rapport à 1990)

## Le GT impact environnemental du LTCI

- **LTCI** : laboratoire de recherche de Télécom Paris pour INFRES, IDS, COMELEC
- Groupe de travail animé par **Florence Tupin** (IDS), démarré en 2023
- Formé de personnels (enseignants-chercheurs, doctorants...) sensibles au sujet
- Focus sur les activités de **recherche** (et non l'enseignement, les repas, etc.)
- Coopère avec **TSÉ** pour Télécom Paris mais vise à impliquer les E/C
- (Pas de contact actuellement avec **IP Paris**, IMT, i3)

# Nos objectifs

- **Mesurer** l'impact de nos activités de recherche, notamment l'émission de GES
- **Réduire** ces émissions sans trop compromettre notre recherche :
  - **Sensibiliser** les enseignants-chercheurs et animer des discussions
  - **Recommander** des décisions au conseil du LTCI
- Principaux domaines :
  - **Missions** : congrès, visites de recherche, etc.
  - **Achats** et notamment **matériel informatique**
- Également encourager et afficher la **recherche** du LTCI en lien avec l'environnement

## Initiatives analogues

- **Labos 1point5** : GDR du CNRS sur l'impact environnemental de la recherche
- Encouragement des **tutelles** : CNRS, INSMI (2019 : doter chaque laboratoire d'un comité environnement)
- Demande explicite de l'**HCERES** dans l'évaluation des unités de recherche
- Dans de nombreux labos, e.g., **LOCEAN** "Instauration d'un quota carbone personnel incompressible sur les déplacements en avion"
- Dans certaines **disciplines** : TCS4f en informatique théorique

- Outil **GES1point5** pour la mesure de l'empreinte carbone d'un laboratoire

## LA DOCUMENTATION

 La méthodologie ▲

 Aide ▲

 Protection des données

 L'équipe *GES 1point5* ▲

## LES DONNÉES

 Introduction



### Les Missions

Définissez l'ensemble des missions financées sur crédits du laboratoire en **2022**, toutes tutelles confondues. Une mission est ici définie par un déplacement professionnel n'utilisant pas les véhicules saisis dans l'onglet spécifique de l'outil.

Afin d'éviter les doubles comptages, ne compter que les **déplacements professionnels financés sur crédits du laboratoire**. Donc, si une personne de votre laboratoire s'est déplacée sur invitation, avec prise en charge de ses frais, ses émissions ne sont pas rattachées à votre laboratoire. Et inversement, si votre laboratoire organise un événement en prenant en charge les déplacements, toutes les émissions de ces personnes extérieures doivent être imputées à votre laboratoire.

Les émissions des missions sont évaluées à l'aide d'un ou plusieurs [fichiers de missions](#) que vous pouvez téléverser. Chaque fichier doit être encodé en utf8 et doit contenir les colonnes comme présenté dans ce [fichier exemple \(format tsv\)](#) ou [celui-ci](#)

- **Gratuit** et **open-source**
  - Bien adapté aux activités d'un **labo de recherche**
  - Méthodologie **unifiée** : 1500+ bilans pour 800+ laboratoires
- Notre objectif : faire un **bilan annuel** de nos émissions GES avec GES1point5

- GT **Missions** (Antoine)
- GT **Matériel informatique** (Élie)
- GT **Cartographie des activités de recherche** (Élie pour Florence, slides omises)
- **Prochaines étapes**

## **GT Missions**

---



## Contexte : empreinte carbone des missions

- Beaucoup de **voyages professionnels** en recherche (avantage du métier!)
- Notamment pour assister à des **congrès internationaux**
- Utiles pour **réseauter**, parfois **indispensables** pour être recruté ou promu
- Empreinte carbone **considérable** des voyages en avion :
  - Un aller-retour Paris-Singapour = **3.3 tCO<sub>2</sub>e**  
(avec traînées de condensation, méthodologie GES1point5)
  - Émissions à Télécom par personne et par an (bilan Carbone 2019) : environ **2 tCO<sub>2</sub>e**

**Sources** : fichier voyageur de 2022 (aussi export missions de 2019) par Dominique Céliér

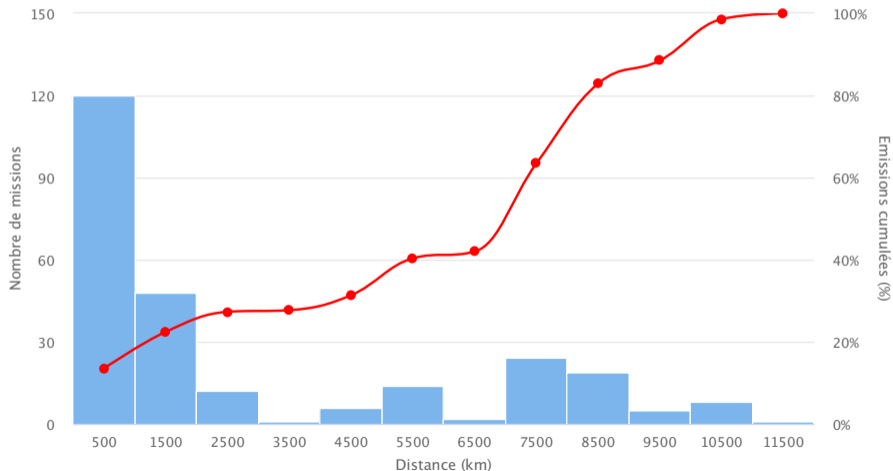
L	M	N	O	P	Q	R	S
Fournisseur	Origine Billet	Destination Billet	Ville Hotel	Bookeur	CO2	Date & Heure de départ	Date & Heure d'arrivée
SNCF	Paris Gare de l'Est	Nancy		Karine Marin	1.1	2022-09-05T15:13:00Z	2022-09-05T16:44:00Z
SNCF	Nancy	Paris Gare de l'Est		Karine Marin	1.1	2022-09-09T16:11:00Z	2022-09-09T17:50:00Z
Air France	Charles De Gaulle	Singapore Changi		KARINA VOISET	2358.92	2022-06-11T19:00:00Z	2022-07-15T04:05:00Z
SAS	Charles De Gaulle	Aarhus Airport		KARINA VOISET	322.26	2022-06-06T12:30:00Z	2022-06-10T17:00:00Z
SNCF	Hyères	Toulon		KARINA VOISET	0.6	2022-10-28T15:02:00Z	2022-10-28T15:23:00Z
SNCF	Toulon	Paris Gare de Lyon		KARINA VOISET	2.8	2022-10-28T15:48:00Z	2022-10-28T19:51:00Z

Périmètre : missions **LTCl** (INFRES, COMELEC, IDS) et **payées par l'école** sur 2022 :

- Ce qui n'est **pas l'avion** (e.g., train) est **négligeable** (de l'ordre de 2% des émissions)  
→ **260** trajets avion pour 2022 (incluant beaucoup d'A/R) représentant **263 tCO2e**
  - Pour référence, le bilan carbone total de Télécom Paris en 2019 est de 3000–4500 tCO2e

# Une leçon importante : passer au train ne suffira pas

- Au moins **80%** des émissions viennent des **trajets longs** (sans alternative en train)



## Limites des données

- Difficulté à désambiguïser les **villes** et à déterminer les **pays**
- Confusions **allers simples** vs **allers-retours**; cas des itinéraires complexes
- Chiffres CO2 du voyageur **manquants** ou **sous-évalués** (donc recalcul avec GES1p5)
- Quid des trajets **réservés directement par les agents** et remboursés ensuite ?
- Difficile de calculer l'empreinte **par équipe** (notamment non-permanents et invités)
- Pas d'infos sur le **motif** des déplacements (congrès, avec/sans publi, visite, etc.)

Besoins :

- Avoir de **meilleures données** pour des analyses plus poussées
- Avoir des **interlocuteurs** (cellule missions, finances, Travelplanet, etc.)
- Avoir des **moyens humains** pour nous aider (soutien administratif, étudiants ?)
- **Pérenniser** le calcul annuel de l'empreinte
- Idéalement **afficher** l'empreinte carbone lors du **choix d'itinéraire** par les E/C

# Perspectives pour réduire l'empreinte des missions

- Principal levier d'impact : **moins de voyages intercontinentaux**
    - Voyager **moins loin**, moins souvent
    - Combiner **plusieurs objectifs** par déplacement
  - Aussi **encourager** les trajets longs en train (multi-étapes; soutien financier?)
  - Adapter les **pratiques de publication** (congrès) et de collaboration (visioconférence)
  - Ajuster l'**évaluation** des chercheurs (objectifs internationaux, course à la publi...)
- **Nos prochaines actions** : discussion avec les chercheurs du LTCI le 28/09 + partage avec les chercheurs SES/i3

# GT Matériel informatique

---

- Achats de matériel informatique et équipements de labo de pointe nécessaires pour la recherche
  - Serveurs de calcul, postes de travail
  - Équipements électroniques, optiques, instruments de mesure
  - Écran
  - Petit matériel informatique
- Consommation électrique des serveurs de calcul et des équipements

- Réalisations de bilans
  - Inventaire des achats
  - État des procédures de suivi du cycle de vie du matériel
  - Bilan de la consommation électrique
- Faire des préconisations pour le laboratoire



Périmètre : **LTCI** (INFRES, COMELEC, IDS) et **matériel payé par le labo** en 2022 :

- DSI : essentiellement l'information sur des PCs et des serveurs
  - Toutes les machines ne sont pas répertoriées par la DSI
  - Le désinvestissement des machines n'est pas toujours explicitement marqué
- Cellules administratives COMELEC, IDS, INFRES
  - Matériel informatique (PCs, serveurs)
  - Équipements de labo
- Gestion des doublons entre les deux bases de données afin d'effectuer un inventaire par département

## Synthèse de l'inventaire des achats 2022

Équipements	COMELEC	IDS	INFRES	Total
PC portable	41	41	29	111
PC fixe	5	11	15	31
Serveur	1	3	6	10
Équipement de labo	26	1	11	37
Petit matériel informatique	0	10	42	52
Écran	0	21	15	36
Téléphone portable	0	2	2	4
Tablette	0	3	2	5
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>92</b>	<b>122</b>	<b>287</b>

## Limites des données disponibles

- Portrait d'une seule année (2022)
  - Nécessité de constater les flux d'entrée et de sortie du matériel sur plusieurs années pour comprendre les mécanismes de gestion
- Compilation à la main des données
- Manque de précision pour certains matériels (taille des écrans, etc.)
- Absence d'outils pour estimer l'impact des équipements de labo
- Absence de mesure de la consommation électrique des serveurs hébergés en dehors de l'école
- Absence de suivi du cycle de vie du matériel
  - Qui gère le cycle de vie de ce matériel ? Réutilisation/recyclage/don, etc.

- Définir une procédure pour compiler l'inventaire tous les ans et **pérenniser** le calcul annuel de l'empreinte
- Avoir de **meilleures données** pour des analyses plus poussées
- Avoir des **interlocuteurs** (cellules admins, DSI, etc.)
- Mise en place d'un **suivi du cycle de vie** du matériel et définition de recommandations pour allonger la vie d'un matériel.
- Nommer **un référent BGES** au laboratoire ?

- Analyse de l'impact via un outil (Labos 1point5)
  - Mesure de la consommation électrique lors de l'usage du matériel informatique et instrumental (a priori faisable dans notre nouveau bâtiment).
  - Adapter les **pratiques d'achats et de renouvellements** du matériel
- **Nos prochaines actions** : discussion avec les ingénieurs assurant le support informatique par département et avec les chercheurs du LTCI

## **Prochaines étapes**

---

# Saisie des données dans l'outil GES1point5

- Données 'Missions' et 'Matériel informatique' collectées pour l'année 2022
- Données 'Achats de biens et de services' non exploitables en l'état :
  - Deux conventions de catégorisation des dépenses : Nomenclature NACRES pour le MESRI versus Nomenclature IMT
  - **Pas de correspondance bijective d'une convention à l'autre.**



## Achats de biens et de services

### Prise en compte uniquement des équipements et des services achetés par l'unité de recherche

Comme pour les autres postes, afin d'éviter les doubles comptages, ne comptez que les biens et services achetés par l'unité de recherche. Par conséquent, si votre unité héberge du matériel acheté (et donc inventorié) par une autre unité, ses émissions intégrées ne sont pas rattachées à votre unité. Et inversement, si votre unité a acheté du matériel qui est hébergé dans une autre unité, alors les émissions intégrées de ces équipements doivent être imputées à votre unité.

### Saisie des données dans l'outil

Le fichier [purchasesTemplate.tsv](#) est le format incontournable pour la saisie des achats de biens et services en vue du calcul des émissions dans l'outil. Les données brutes peuvent être obtenues en général à partir des outils de gestion des unités (Geslab, SIFAC, MAPS, ...). Ces données brutes doivent ensuite être formatées soigneusement pour éviter les erreurs d'interprétation par l'outil. Le fichier téléversé ne doit comprendre que deux colonnes : la première correspond aux codes NACRES (Format NB.13 ou NB13), la deuxième aux montants des achats hors taxes avec, idéalement, le format numérique anglais 12345.67. Idéalement, une tabulation doit être utilisée comme séparateur entre colonnes. En cas de problème pour affecter une tabulation, un point virgule peut être choisi.

- Résultats partiels qui feront l'objet d'une **présentation aux E/C** à la rentrée (28/09) pour susciter des discussions
- Objectif : **automatiser le BGES** directement à partir des outils de gestion du labo ou de l'école
- Comment articuler **actions individuelles** des E/C vs **décisions collectives** au niveau de l'école, du labo, des tutelles ?
- Comment concilier la **sobriété** et les objectifs recherche de l'école ?



- Slide 2 : anomalie de température de 1850 à 2022, Ed Hawkins, University of Reading, CC-BY <https://showyourstripes.info>
- Encouragement du CNRS : avis COMETS 2022-43  
<https://comite-ethique.cnrs.fr/wp-content/uploads/2022/12/AVIS-2022-43-.pdf>
- Avis de l'INSMI : [https://www.cnrs.fr/comitenational/csi/reco/Recommandations/INSMI/Recommandation\\_CSI\\_INSMI\\_Environnement.pdf](https://www.cnrs.fr/comitenational/csi/reco/Recommandations/INSMI/Recommandation_CSI_INSMI_Environnement.pdf)
- Évaluation HCERES des unités de recherche : [https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/referentiel\\_ur\\_vague-b\\_rech-ur\\_22juin2020.pdf](https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/referentiel_ur_vague-b_rech-ur_22juin2020.pdf)
- LOCEAN : <https://www.locean.ipsl.fr/liens-science-societe/un-laboratoire-citoyen/>
- TCS4F : <https://tcs4f.org/>

## Sources (slide 5) et liens (suite)

- Panorama des initiatives possibles pour différents acteurs, ALLEA :

<https://allea.org/portfolio-item/>

[towards-climate-sustainability-of-the-academic-system-in-europe-and-beyond/](https://allea.org/portfolio-item/towards-climate-sustainability-of-the-academic-system-in-europe-and-beyond/)

- Cartographie des initiatives sur la réduction des voyages en avion dans le milieu académique :

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1v49WXCeLrpWkeQFv12xIak8qrTvV7jGe>

- Présentation plus longue sur ces sujets (A. Amarilli) :

[https://a3nm.net/work/talks/hasselt/amarilli2022reducing\\_slides.pdf](https://a3nm.net/work/talks/hasselt/amarilli2022reducing_slides.pdf)