

## Charte écologique du GIPSA-lab

### Préambule

L'accord de Paris, signé par 196 pays lors de la COP 21 en 2015, a pour objectif de limiter à +1.5°C le réchauffement moyen en 2100, par rapport au niveau préindustriel. Atteindre cet objectif est nécessaire pour espérer atténuer le changement climatique et ses nombreuses conséquences, parmi lesquelles figurent la survenue plus fréquente et d'une plus forte intensité des évènements météorologiques extrêmes (sécheresse, tempête, inondation), la baisse de la production agricole, la diminution de la biodiversité, ou encore la fonte des glaciers<sup>1</sup>.

Selon le GIEC, le respect de l'accord de Paris nécessite une réduction nette des émissions mondiales de gaz à effet de serre de 45% d'ici 2030, par rapport à 2010<sup>2</sup>. En France, la stratégie nationale bas carbone, introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte, définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050<sup>3</sup>.

Se déclarant conscients de l'enjeu, le président du CNRS et le président de la CPU (conférence des présidents d'université), dans un courriel adressé à tous les directeurs d'unité, le 21 octobre 2020, incitent à mettre en place dans chaque laboratoire une réflexion sur l'impact environnemental des activités de recherche, et à trouver des solutions permettant une recherche scientifique de qualité, tout en intégrant l'urgence de la situation.

C'est tout le sens de l'existence de cette charte, proposer des solutions afin que le laboratoire prenne sa juste part dans la lutte contre le dérèglement climatique et participe à cet immense défi. Cette initiative s'inscrit dans une dynamique à laquelle souscrit un nombre croissant d'établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche, dynamique entretenue et facilitée par le collectif national Labo 1point5<sup>4</sup> qui regroupe des chercheurs de toutes les disciplines.

---

<sup>1</sup> GIEC 2014, changements climatiques 2014 –Incidence, adaptation, et vulnérabilité

<sup>2</sup> GIEC 2018, rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C

<sup>3</sup> Les émissions nationales de gaz à effet de serre devront être inférieures ou égales aux quantités de gaz à effet de serre absorbées sur le territoire français par les écosystèmes gérés par l'être humain (forêts, prairies, sols agricoles...) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone). Cela implique que la France divise les émissions de GES par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.

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

<sup>4</sup> <https://labos1point5.org/>

## Article 0 – Constitution de la charte et modalités de modification

Le texte présenté ci-dessous est le fruit des concertations effectuées lors de plusieurs réunions thématiques organisées par la commission écologique Ecologipsa au printemps 2021. Afin d'avoir une représentation large des points de vue et des expériences, tous les membres du laboratoire étaient conviés à participer à cette démarche. Finalement ce sont 16 personnes (*3 doctorants/post-doctorants, 5 personnels techniques et 8 chercheurs/enseignants-chercheurs*) qui ont chacun participé à au moins 2 réunions. Chaque discussion était guidée par la volonté de trouver des solutions permettant un fonctionnement du laboratoire en adéquation avec les enjeux environnementaux. Les mesures proposées ont pour objectifs de réduire progressivement l'empreinte environnementale du laboratoire ainsi que de susciter l'adhésion de ses membres. Certaines des propositions viennent amplifier ou consolider des pratiques déjà existantes.

Afin d'observer si ces propositions occasionnent une baisse conforme à l'ambition du laboratoire évoquée dans l'article 1, des bilans de gaz à effet de serre seront à nouveau effectués ces prochaines années, notamment au cours de l'année 2023 sur les données de l'année 2022. Pour s'assurer que la trajectoire des émissions du laboratoire ne s'éloigne pas de celle souhaitée et détaillée dans l'article 1, que les hypothèses sur lesquelles elle s'appuie sont justes et afin de prendre en compte une potentielle évolution du cadre législatif, le contenu de la charte sera revu et si nécessaire adapté au nouveau contexte en 2023, avec le même procédé participatif que celui utilisé pour le rédiger.

## Article 1 - Ambition du GIPSA-lab

Le GIPSA-lab, au-travers de ses instances représentatives, reconnaît l'urgence climatique et déclare vouloir contribuer à la lutte contre le dérèglement du climat et l'épuisement des ressources en réduisant progressivement son empreinte environnementale. Dans cette optique, le laboratoire a pour objectif de diminuer d'au moins 50% ses émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 2019<sup>5</sup> pour les postes d'émission sur lesquels il a un levier d'action, c'est-à-dire les déplacements professionnels, les déplacements domicile-travail, les achats d'équipements informatique et la consommation électrique<sup>6</sup>. Par ailleurs, d'autres postes d'émissions sont considérés dans la charte, comme les achats d'équipement de plateforme ou d'ameublements. Bien qu'ils n'aient pas été pris en compte dans le Bilan de Gaz à Effet de Serre (BGES), et que par conséquent ils n'ont pas été quantifiés, il est important d'essayer de réduire leur impact environnemental que l'on sait non-négligeable.

Concernant le périmètre de ces émissions sur lequel il n'a pas de levier, le laboratoire souhaite entamer des négociations auprès des tutelles afin qu'elles facilitent et qu'elles complètent la transition au laboratoire.

En intégrant la charte au règlement intérieur, les membres du GIPSA-lab, manifestent leur adhésion aux mesures proposées pour atteindre l'objectif fixé par la présente charte et s'engagent à participer à l'effort collectif.

---

<sup>5</sup> Le bilan de gaz à effet de serre réalisé pour l'année 2019 établit que le fonctionnement du laboratoire a engendré l'émission de 559 Tonnes eCO2 (752 T eCO2 si on intègre les trainées de condensation des avions). Le périmètre de ce bilan concerne les déplacements professionnels, les déplacements domicile travail, les achats informatiques, les consommations de chauffage et d'électricité. Ce bilan n'est pas complet : ne sont pas quantifiés l'impact carbone de la quantité de gaz réfrigérant injecté dans le système de refroidissement, ni celui de tous les achats d'équipement de plateforme ou d'ameublements

<sup>6</sup> Le système de chauffage des bâtiments ampère, actuellement alimenté par une chaudière au gaz, sera normalement à terme raccordé au chauffage urbain, ce qui permettrait, pour une consommation équivalente, de baisser potentiellement d'un facteur 2 les émissions liées à ce poste (159 T eCO2 en 2019). Cependant, ce n'est qu'une hypothèse qui ne relève pas du pouvoir décisionnaire de la direction du GIPSA-lab, ainsi ce poste ne fait pas partie du périmètre de compétences à partir duquel l'objectif est fixé.

## Article 2 - Les déplacements professionnels

Sans minimiser l'importance qu'ils ont dans la circulation des idées et le partage des connaissances, les déplacements professionnels, c'est-à-dire les déplacements nécessitant un ordre de mission, sont la source principale d'émissions de gaz à effet de serre du laboratoire en 2019<sup>7</sup>. Il est possible de diminuer en partie ces émissions sans faire pour autant obstacle à l'avancée et à la diffusion des travaux de recherche. Cela peut se faire par exemple en privilégiant les trajets en train<sup>8</sup> ou en utilisant la visioconférence à bon escient (*voir article 3*).

Afin de respecter l'objectif que s'est fixé le laboratoire dans l'article 1, les émissions de gaz à effet de serre liées à nos déplacements professionnels doivent baisser de 6.7 % par année jusqu'en 2030.<sup>9</sup>

Pour cela, les membres du laboratoire s'engagent à :

- Ne pas se déplacer en avion, en France ou en Europe, lorsque la différence porte à porte entre le temps de trajet en train et celui en avion est inférieure à 2 heures et quand cela est possible<sup>10 11</sup>.
- Suivre leurs émissions eCO2<sup>12</sup> grâce à un outil de suivi personnel lorsqu'il sera-mis à disposition par le laboratoire, où chacun pourra voir ses propres émissions (uniquement les siennes) afin de vérifier la baisse effective ou non de ses émissions dans le temps
- Faire des points régulièrement sur les émissions eCO2 des déplacements en missions réalisées et prévisionnelles au sein de leurs projets, de leurs équipes et de leurs pôles
- Et, par ailleurs, lorsque cela est possible, à se rendre au travail en transports en commun, vélo, marche, covoiturage etc. et non en voiture individuelle

## Article 3 - Privilégier la visioconférence

En complément des mesures proposées dans l'article 2, l'utilisation de la visioconférence peut être vue comme une opportunité de maintenir les échanges. Il ne s'agit pas d'en faire l'unique moyen

---

<sup>7</sup> Pour le laboratoire, lors de l'année 2019, les déplacements professionnels ont engendré l'émission de 260 T eCO2 (453 T eCO2 si l'on tient compte des traînées de condensation des avions). A titre de comparaison, 1 A/R Paris New York engendre l'émission de 1 T eCO2/passager.

<sup>8</sup> Si l'on tient compte de la fabrication du mode de transport, de son usage et de la phase amont (tel pour l'aérien la production et la distribution du kérósène nécessaire au vol), le ratio moyen entre l'avion (eCO2 /km/passager) et le TGV (eCO2 /km/passager) est d'environ 45. Si l'on inclue les émissions liées aux traînées de condensation, ce ratio passe à 86 (<https://labos1point5.org/ges-1point5>)

<sup>9</sup> Voir ANNEXE 4

<sup>10</sup> On considère qu'il faut ajouter au minimum 3 heures au temps de trajet en avion pour avoir la différence de trajet porte à porte : 1h pour le déplacement jusqu'à Lyon, 1h le temps d'embarquer et 1h le temps de récupérer ses bagages et d'aller jusqu'au centre-ville

<sup>11</sup> Cette mesure amplifie celle figurant dans la circulaire du Premier Ministre du 13 novembre 2020 relative à la nouvelle gestion des mobilités pour l'Etat, dans laquelle il est écrit que le recours à la voie aérienne pour effectuer un déplacement ne pourra désormais être autorisé que lorsque le temps de trajet par la voie ferroviaire est supérieur à trois heures.

<sup>12</sup> L'équivalent CO2 (eCO2) est, pour un gaz à effet de serre, la quantité de dioxyde de carbone (CO2) qui provoquerait le même forçage radiatif que ce gaz, c'est-à-dire qui aurait la même capacité à retenir le rayonnement solaire. Il est exprimé en appliquant un facteur de conversion, le potentiel de réchauffement global, qui dépend de la durée de la période considérée. (*Wikipédia*)

d'interaction, mais de l'utiliser à bon escient et de la voir comme une alternative à un déplacement dans certaines situations<sup>13</sup>.

Pour cela, les membres du laboratoire s'engagent à :

- Rendre au maximum accessibles en visio-conférence, quand les obligations de service le permettent, les séminaires/réunions/soutenance de thèse/conférences organisées par le GIPSA-lab, en particulier lorsque cela permet d'économiser des trajets coûteux en émissions de gaz à effet de serre (GES).
- Proposer aux intervenants qui sont loin de Grenoble d'intervenir à distance.
- Préférer la visioconférence au déplacement quand cela est possible.

## **Article 4 - Gestion des appareils numériques et de leurs consommations énergétiques**

L'équipement informatique des agents est nécessaire pour le bon fonctionnement du laboratoire. Cela d'autant plus dans un laboratoire qui consacre une grande partie de ses recherches au domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication, pour lesquelles un grand volume de données est recueilli, stocké et analysé. Cependant, le matériel informatique et ses multiples usages ont une empreinte environnementale non négligeable<sup>14</sup>. Les mesures proposées dans cette partie ont pour objectif d'avoir une gestion écoresponsable du parc informatique et une consommation énergétique raisonnée lors de l'usage du numérique.

Pour cela, les membres du laboratoire s'engagent à :

- Ne pas remplacer un ordinateur ou tout matériel informatique qui peut encore répondre aux besoins d'utilisation ou être réparé/upgradé.
- Mutualiser au maximum tous les appareils informatiques (souris, clavier, ordinateur, téléphone, etc), au sein d'une équipe, d'un pôle ou du laboratoire, pour permettre leur réutilisation, notamment lors de l'arrivée de nouveaux doctorants. Pour cela, retourner tout matériel inutilisé.
- Privilégier lors de l'achat de matériel informatique et lorsque c'est possible les filières d'appareils reconditionnées, les appareils porteurs de labels environnementaux ou/et des appareils qui durent longtemps. Les achats se font en concertation avec le service informatique qui vous guidera sur ces sujets.
- Veiller à ne pas maintenir stockées des données qui ne seront plus utilisées<sup>15</sup>.
- Faire régulièrement le tri de ses courriels, vider sa corbeille, et se désabonner des newsletters qui ne sont pas lues<sup>16</sup>.
- Arrêter les signatures de mails comportant une image.
- Favoriser l'usage de liens de téléchargement plutôt que l'envoi de pièce-jointes.

---

<sup>13</sup> Trois heures de visio-conférence pour une personne engendrent l'émission de 100 g eCO2 soit l'équivalent de moins d'un kilomètre en voiture.

<sup>14</sup> Un ordinateur portable engendre en moyenne l'émission de 169 kg d'eCO2 pour sa fabrication et son transport. C'est 265 kg eCO2 pour un écran 23 pouces. (source : ADEME)

<sup>15</sup> En 2018, ce sont 33 zettaoctets (33 000 milliards de To) de données qui étaient stockées dans le monde. Selon les calculs de Veritas, un éditeur de solutions de protection des données, les données inutilisées et/ou obsolètes (52% du volume totale des données) ont pu engendrer l'émission de 6,4 millions de tonnes de CO2 (source : *le monde informatique*)

<sup>16</sup> Stocker un email pendant un an émet en moyenne 10 g eCO2.

- La nuit, faire les simulations sur les serveurs de calcul et éteindre tous les ordinateurs de bureau.

## **Article 5 - L'activité de recherche et l'autoformation**

Le savoir est primordial dans la lutte contre le dérèglement climatique, la pollution, l'épuisement des ressources et de la biodiversité. C'est pourquoi il semble important que chacun se forme pour connaître les enjeux qui sont ceux de notre société, mais aussi que le monde de la recherche soit conscient de sa place centrale pour comprendre les problèmes et trouver des solutions.

Pour cela, les membres du laboratoire s'engagent à :

- Minimiser, dans chaque projet de recherche, les achats d'équipements et consommables liés au projet grâce à une politique de mutualisation du matériel informatique et scientifique menée au laboratoire.
- Inclure une réflexion sur l'impact environnemental de leurs travaux, autant sur leurs finalités, lorsque c'est pertinent, que sur la façon de mener leurs recherches.
- S'informer sur le sujet de la transition écologique, via, par exemple, des ateliers ou séminaires<sup>17</sup>

## **Article 6 - Les achats et la gestion des déchets**

Toute consommation et utilisation de produits neufs entraînent un impact environnemental. En fonction de leur provenance et de leur système de production, cet impact peut être plus ou moins conséquent. Le laboratoire a besoin de matériel pour mener à bien la mission qui est la sienne. Optimiser l'achat et la consommation de bien peut rapidement mener à une réduction notable. De la même façon, une mauvaise gestion des déchets entraîne une pollution notable de l'environnement et oblige à puiser dans les ressources naturelles.

Pour cela, les membres du laboratoire s'engagent à :

- Se poser la question de la provenance des achats, de leur impact et de leur légitimité.
- Se renseigner sur le matériel déjà existant au laboratoire, que l'on peut utiliser de façon ponctuelle, auprès du pôle technique par exemple, et ainsi limiter les achats doublons.
- Pour les événements organisés, préférer un traiteur qui favorise les produits de saison, locaux et/ou issus de l'agriculture biologique, qui propose au moins en partie des plats végétariens et qui utilise de la vaisselle non jetable.
- Participer au tri des déchets, afin de permettre leur recyclage quand cela est possible, ou de leur donner une deuxième utilisation pour les membres du laboratoire (exemple : le marc de café qui peut servir engrais pour des plantes, usage du bac à dons), et aider au fonctionnement du système de tri mis en place à la cafeteria en descendant de temps le temps le bac tampon quand il est plein.
- Apporter les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) professionnels au point de collecte du laboratoire (B222 atelier mécanique), pour qu'ils suivent ensuite une filière de recyclage réglementée.

---

<sup>17</sup> Ecologipsa propose des ateliers et des séminaires pour s'informer tout au long de l'année.

## Article 7 - Engagement de la direction

Pour encourager, accompagner, consolider ou initier la transition des pratiques, la direction du laboratoire s'engage à :

- Soumettre au vote un budget pour la commission ecologipsa lors du CDL et du directoire chaque année.
- Soutenir les demandes de décharge de service des agents du laboratoire jusqu'à hauteur de 20% pour s'investir dans les actions de la commission ecologipsa, sous couvert de modération du chef de service.
- Transmettre aux tutelles l'importance de leur implication pour que le laboratoire puisse diminuer ses émissions de gaz à effet de serre (rénovation thermique des bâtiments<sup>18</sup>, salle de stockage de données basse consommation, ...).
- Demander aux tutelles de faciliter les missions en train dans toute l'Europe (procédures, marchés, outils...).
- Pour des événements organisés par le laboratoire, préférer un traiteur qui favorise les produits de saison, locaux et/ou issus de l'agriculture biologique, qui propose au moins en partie des plats végétariens et qui utilise de la vaisselle non jetable.
- Mettre en place une politique de réduction des achats non-réutilisables<sup>19</sup>.
- Encourager les membres du laboratoire à étendre la durée de vie du matériel informatique, en finançant le surcoût lié aux réparations ou aux extensions de garanties.
- De manière générale, consacrer un budget pour la transition environnementale du laboratoire qui permettrait de compenser les éventuels surcoûts liés à des pratiques moins génératrices de gaz à effet de serre (investir dans du matériel durable ou compenser la différence de prix entre un produit labellisé et un produit non labellisé)<sup>19</sup>. Ces surcoûts doivent être validés au préalable par le service financier.
- Amplifier la politique de mutualisation du matériel et des consommables pour une meilleure gestion des achats et notamment des queues de budgets. En particulier, les achats d'équipements et consommables doivent se faire en concertation avec le pôle technique qui veillera à la cohérence du parc informatique et d'équipements scientifiques.

## ANNEXES

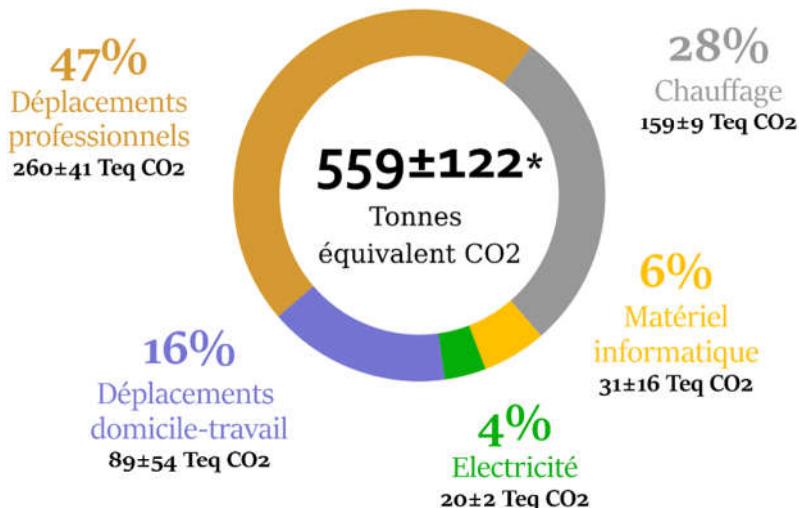
### 1 - Bilan de gaz à effet de serre du Gipsa en 2019 (GES1.5 développé par labos 1points5)

---

<sup>18</sup> D'après les données de l'année 2019, les bâtiments occupés par le laboratoire sont classés dans la catégorie C au classement énergétique (environ 110 kWh / m<sup>2</sup> par an). Des travaux d'isolation peuvent faire évoluer les bâtiments dans ce classement. S'ils atteignaient à terme la catégorie A (moins de 50 kWh / m<sup>2</sup> par an), cela permettrait de baisser la consommation de chauffage et, toute chose étant égale par ailleurs, de baisser alors d'au moins d'un facteur 2.2 les émissions eCO2 liées à ce poste.

<sup>19</sup> Cela va dans le sens des mesures présentées dans la circulaire nommée Engagements de l'État pour des services publics écoresponsables de 2020. Parmi les mesures figurent la fin de l'achat de plastique à usage unique, ou l'utilisation de papier recyclé.

## Bilan de Gaz à Effets de Serre 2019 - GIPSA-lab



Repère : 1 aller/retour Paris - New York = 1 TeqCO<sub>2</sub>

\*Calculé sans inclure les émissions liées aux trainées de condensation des avions. Le forçage radiatif de ces trainées est important même si son ampleur précise est incertaine.

Empreinte carbone totale (sans tenir compte des trainées de condensation) : 559,436 ± 122,401 TeCO<sub>2</sub>

Empreinte carbone totale (en tenant compte des trainées de condensation) : 752,046 ± 394,519 TeCO<sub>2</sub>

## 2 - Objectifs nationaux et internationaux de réduction de gaz à effet de serre

Dans le monde, c'est l'**Accord de Paris (2015)** qui règle les objectifs internationaux de réduction de gaz à effet de serre. L'Accord de Paris a, entre autres, pour objectif de :

- Limiter le réchauffement de la planète en dessous de 2°C, mais essayer de ne pas dépasser 1,5°C pour 2100
- Neutralité carbone en 2050
- La « Justice climatique »

Pour l'Europe, c'est la **loi européenne sur le climat** qui prime. Son ambition est :

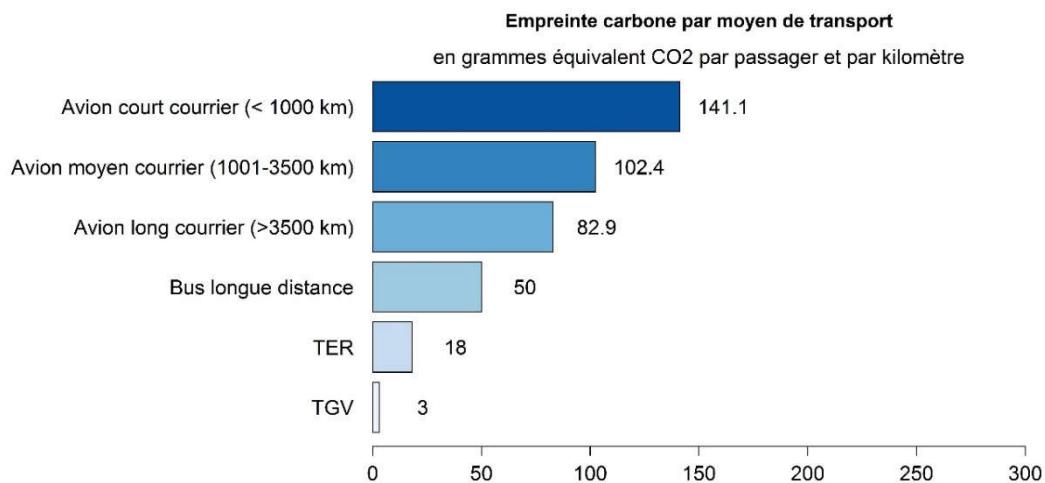
- Réduction de 30 % des émissions d'ici 2030, par rapport aux niveaux de 2005 (ou 55% par rapport à 1990)
- Neutralité carbone en 2050

En France, nous avons la **Stratégie Nationale Bas Carbone (2015)** qui demande à :

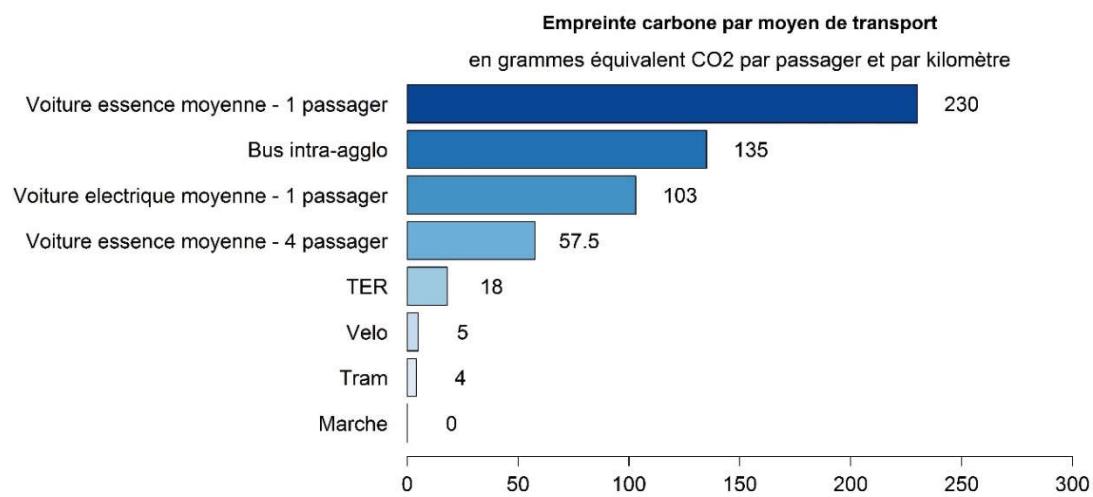
- Atteindre la neutralité Carbone d'ici 2050
- Réduire de **40%** ses émissions de gaz à effet de serre (GES) **en 2030** par rapport à 1990.

### 3 - Empreinte carbone par moyen de transport

L'empreinte carbone est calculée en tenant compte de la fabrication du véhicule, de la consommation d'énergie liée à son usage, et de l'extraction + le raffinage + le transport des carburants. Ici, pour l'avion, les émissions eCO2 ne tiennent pas compte des traînées de condensation. Si on les inclue, les facteurs d'émissions sont de 258 g eCO2/passager/km pour un avion court courrier, 187 g eCO2/passager/km pour un moyen courrier, et 187 g eCO2/passager/km pour un long courrier.



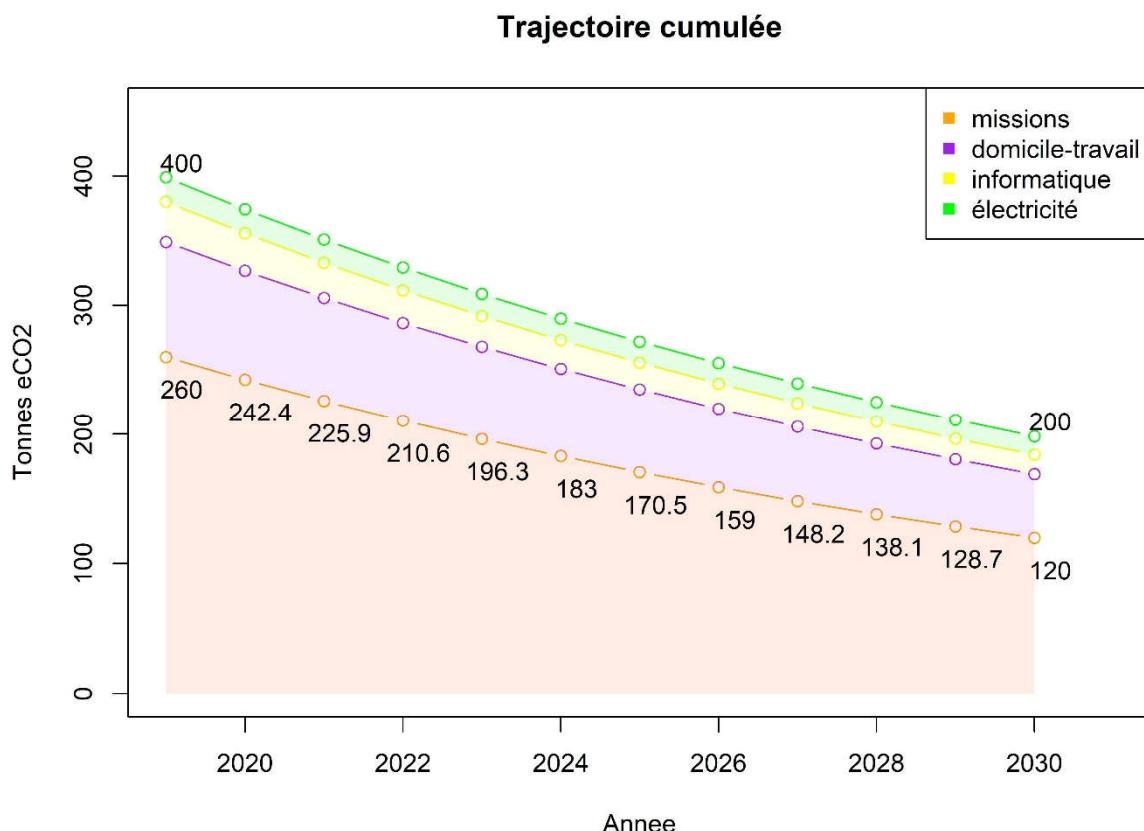
Source : <https://labos1point5.org/ges-1point5>



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

### 4 – Trajectoire de réduction des émissions de CO2 envisagée

Pour atteindre l'objectif souhaité et présenté dans l'article 1, il faudrait passer de 400 t eCO2 en 2019, à 200 t eCO2 en 2030 pour le bilan GES du laboratoire (déplacements professionnels, déplacements domicile-travail, électricité), soit une baisse de 200 t eCO2.



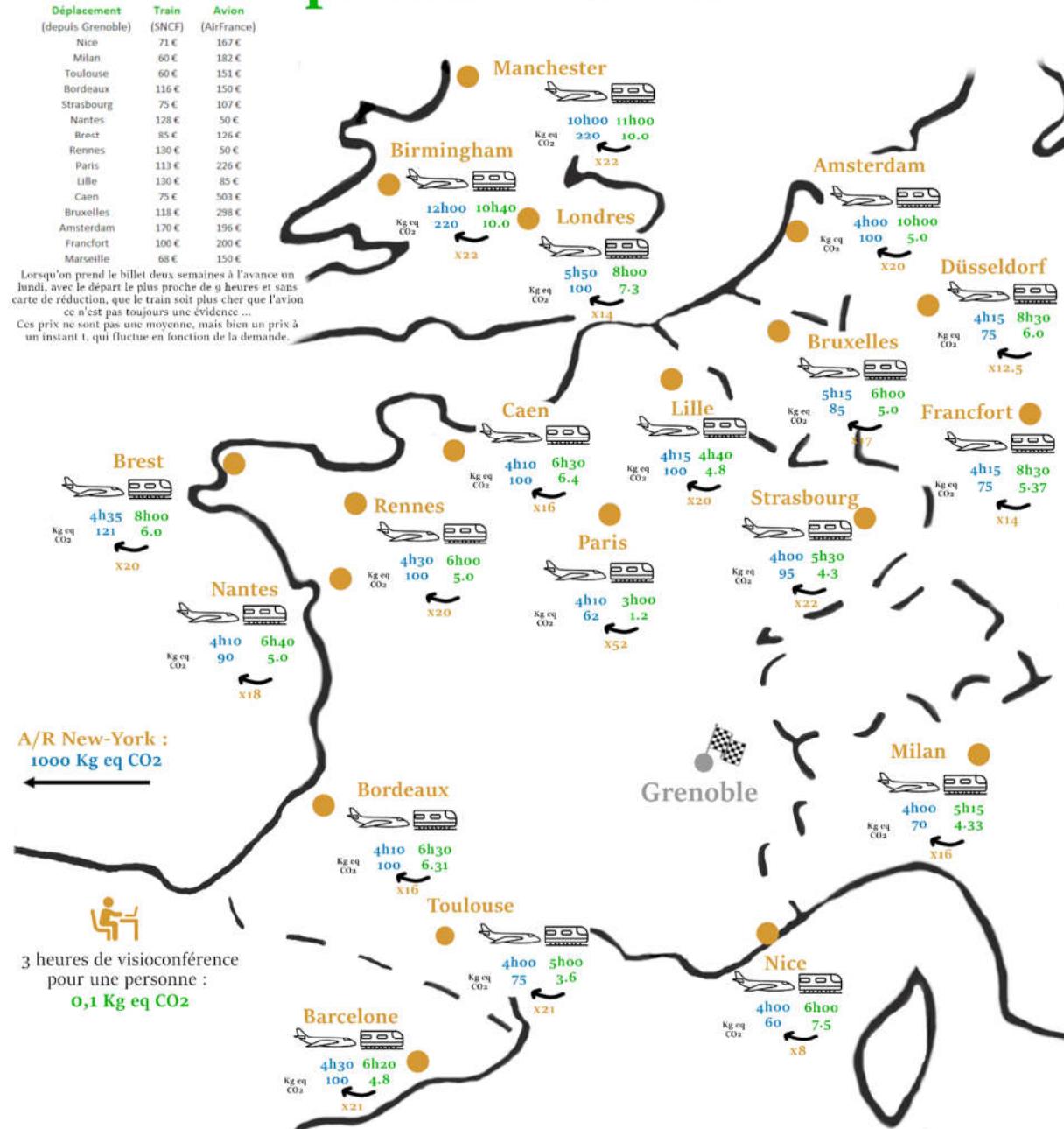
En ce qui concerne les déplacements en mission, le scénario présenté ici s'appuie sur une réduction des vols au profit du train, ainsi que sur l'utilisation de la visioconférence. Par ailleurs, et à titre indicatif, en nous appuyant sur les effectifs du laboratoire en 2019 (11 équipes), imaginons une équipe « standard » du laboratoire composé de 5 chercheurs, 6 enseignants chercheurs, 12 doctorants ou post doctorant et 1 ingénieur de recherche. Ses déplacements professionnels (ainsi que ceux des invités qu'elle a conviés à un séminaire) ont engendré l'émission de 23.6 TeCO2 en 2019. En suivant l'objectif, ses émissions seraient de 19.1 TeCO2 en 2022, 15.5 TeCO2 en 2025 et 10.9 TeCO2 en 2030. Pour rappel, 1 A/R Paris New York engendre l'émission de 1 TeCO2/passager.

En ce qui concerne les déplacements domicile-travail, le scénario présenté s'appuie sur une possible transition des modes de transport, l'amélioration des infrastructures qui favorisent les modes de transport moins génératrices de CO2 (local à vélo sécurisé,...), ainsi que l'augmentation du recours au télétravail.

Enfin, concernant l'électricité, les évolutions possibles peuvent être liées à une meilleure gestion de l'énergie, ainsi qu'à l'utilisation d'appareils moins énergivores (installation d'ampoules à LED,...)

## 5 - Carte de déplacements depuis Grenoble

# Cela vaut-il vraiment le coup de prendre l'avion ?



Comparaison entre l'avion et le train en termes de gaz à effet de serre (traduit en équivalent CO<sub>2</sub>), ainsi que de temps de trajet pour un aller simple, avec prise en compte des contrôles aéroportuaires (+1h), du temps de trajet vers l'aéroport de Lyon (+1h) et du déplacement entre l'aéroport et le centre ville (+1 heure).

Moyen de transport	Avion	Bus	Train	Voiture	Total
<b>Nombre de déplacements</b>	772	325	1265	650	3012
<b>Kilomètres parcourus</b>	2 523 493	47 108	558 222	94 634	3 166 884
<b>Emissions (kg eCO2)</b>	228 817	6360	3240	22 050	<b>260 424</b>

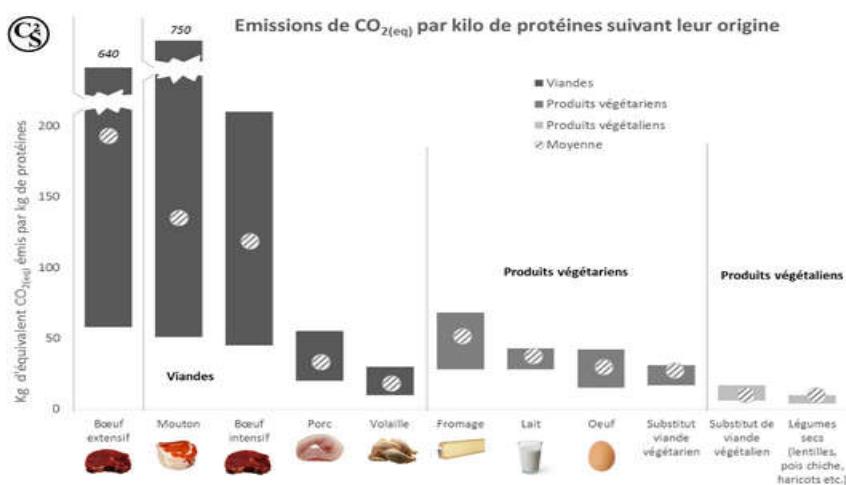
189 vols intérieurs (FR) pour une distance d'environ 84342 km (12 T eCO2)

## 7 - Impact du numérique :

L'impact du numérique est souvent sous-estimé, mais **4%** des émissions mondiales de GES sont dues au numérique en 2020. Le plus inquiétant est qu'il est prévu d'y avoir un doublement de cette empreinte d'ici 2025<sup>20</sup>. Si l'on regarde les postes d'émission en détails, **47%** sont dues aux équipements des consommateurs (ordinateur, smartphones, tablettes, objets connectés, GPS, ...), **25 %** sont dues aux data centers et **28%** sont dues aux infrastructures réseau.<sup>21</sup>

## 8 - Alimentation :

La production de nourriture est responsable de 19 à 29% des émissions des gaz à effet de serre, et est un des premiers postes d'émissions de GES mondial. Les avantages d'avoir une alimentation moins carnée sont multiples, et permettent une réduction drastique des émissions de GES<sup>22</sup> à l'échelle d'un pays. Outre les émissions de GES, l'élevage pose problème à la biodiversité : près de 60 % de la déforestation causée par les européens via leurs importations sont dus au soja, et donc à notre consommation de viande.



Nijdam, D., Rood, T. & Westhoek, H. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. Food Policy 37, 760-770 (2012).

<sup>20</sup> Rapport Lean-ICT, The Shift Project, 2018.

<sup>21</sup> La face cachée du numérique, ADEME, 2021

<sup>22</sup> Stehfest, E. et al. Climate benefits of changing diet. Climatic change 95, 83-102 (2009)