



Bilan GES GRICAD 2020

Auteurs : Sylvie Chachay et Françoise Berthoud

Sylvie.Chachay@univ-grenoble-alpes.fr

Francoise.Berthoud@univ-grenoble-alpes.fr

Introduction

GRICAD (Grenoble Alpes Recherche Infrastructure de Calcul Intensif et de Données) est une Unité d'Appui à la Recherche sous la tutelle du CNRS (INSMI), de l'Université Grenoble Alpes, de Grenoble-INP et de INRIA.

Créée en 2016, pour répondre aux besoins relatifs au calcul et à la donnée des chercheurs du site grenoblois, les principales missions de GRICAD sont :

- Accompagnement et conseils aux chercheurs sur leurs besoins liés au calcul et à la donnée.
- Mise à disposition d'infrastructures avancées et mutualisées pour le calcul intensif et l'exploitation des données de la recherche académique à Grenoble
- Participation aux infrastructures de site en termes d'hébergement, de stockage et de virtualisation.

La « mise à disposition d'infrastructures avancées et mutualisées pour le calcul intensif et l'exploitation des données de la recherche » consiste notamment en la mise à disposition de serveurs de calculs et de stockage nécessaires au calcul et autres services, avec leur environnement logiciel technique et humain.

Conformément à son engagement, l'unité GRICAD propose ici de communiquer son bilan de Gaz à Effet de Serre de 2020. Ce document sera mis à jour chaque année.

Méthodologie

Nous utilisons pour établir ce bilan trois outils complémentaires :

- 1) l'outil GES 1point5 (<https://labos1point5.org/ges-1point5>) pour l'estimation des GES liés aux

- a. déplacements domicile-travail des personnels,
 - b. missions,
 - c. chauffage, rafraichissement et consommations électriques dans nos locaux (hors datacentre et incluant les équipements bureautiques).
- 2) l’outil EcoDiag de EcoInfo (<https://ecoinfo.cnrs.fr/ecodiag-calcul/>) pour l’estimation des GES liés à
- a. la fabrication des équipements bureautiques de l’unité,
 - b. la fabrication des équipements utilisés dans le cadre des services de GRICAD (serveurs et équipements de stockage).
- 3) La consommation électrique des serveurs et équipements de stockage de données et la consommation électrique liée au refroidissement des équipements dans le datacentre ont fait l’objet de mesures sur site (PDU des racks de GRICAD).

Données

Missions

Les données relatives aux missions sont extraites des données des différents logiciels de gestion de GRICAD (CNRS, UGA, INP) et consolidés par Myriam Laurens.

Déplacement domicile-travail

Les données domicile-travail sont issues d’une enquête qui a couvert l’ensemble du personnel.

Informatique (stock)

Les données d’inventaire (équipements informatiques bureautique, serveurs de calcul et de stockage) ont été recueillies directement via le logiciel GLPI mis à jour régulièrement par Yves Delay et Laurent Azema : nombre et type d’équipements en cours d’usage par l’unité. Les durées de vie des équipements au sein de l’unité ont été moyennées par catégorie d’équipement.

Les équipements en cours d’utilisation pour 2020 sont reportés dans le tableau ci-dessous :

NOVA (serveurs)	29
CIMENT (serveurs)	179
PC	14
Portables	34
Moniteurs (<23")	2
Moniteurs (>24" <31")	67
Moniteurs (>32")	9

Informatique (flux)

Les achats informatiques de 2020 ont été collectés via les différents logiciels de gestion financière et ont été consolidés par Myriam Laurens.

Consommation électrique / chauffage / rafraichissement (hors datacentre)

Le bâtiment IMAG qui héberge GRICAD et 3 autres unités utilise pour son chauffage et son rafraîchissement de la géothermie. IL n'y a donc pas d'autres sources d'énergie que l'électricité.

Les données de consommation ont été fournies par Jacques Schmitt.

Consommations électriques / refroidissement (datacentre)

Les données générales sur le datacentre : consommation totale, consommation IT ont été mesurées sur une année et collectées par Jacques Schmitt et Laurent Azema. Le calcul du PUE¹ (Power Usage Effectiveness) a été effectué sur cette base.

La collecte des mesures de consommation électrique des baies spécifiques à GRICAD a été effectuée par Laurent Azema.

Résultats

Le bilan règlementaire est donné ci-dessous mais comme il n'a pas beaucoup de sens pour une unité d'appui à la recherche, de petite taille de surcroît (24 ETP), nous présenterons plus bas les résultats sous d'autres formes.

Bilan règlementaire

Le bilan règlementaire inclut :

- Le scope 1 (émissions directes par exemple via des fluides réfrigérants) : 0 kg eqCO₂
- le scope 2 (émissions liées à la consommation électrique hors datacentre) : 609 kg eqCO₂ +- 61
- le scope 3 (émissions liées aux biens consommés, missions et déplacements domicile travail) : 48941 kg eqCO₂+ 24451

À noter que le scope 3 embarque tout le CO₂ émis par la fabrication de l'ensemble des équipements dont les serveurs de calcul achetés par l'unité en 2020, serveurs destinés exclusivement aux services de calcul et de stockage pour la communauté Grenobloise.

¹ Le PUE est un indicateur mis au point par le Green Grid pour mesurer l'efficacité énergétique d'un datacentre. Il est calculé en divisant le total de l'énergie consommée par le datacentre par le total de l'énergie utilisée par les équipements informatiques (serveur, stockage, réseau). En moyenne les datacentres français ont un PUE supérieur à 2 ce qui signifie que pour 1 Watt consommé par l'informatique, il faut plus de 2 Watts à l'entrée du datacentre.



Bilan GES GRICAD (hors serveurs)

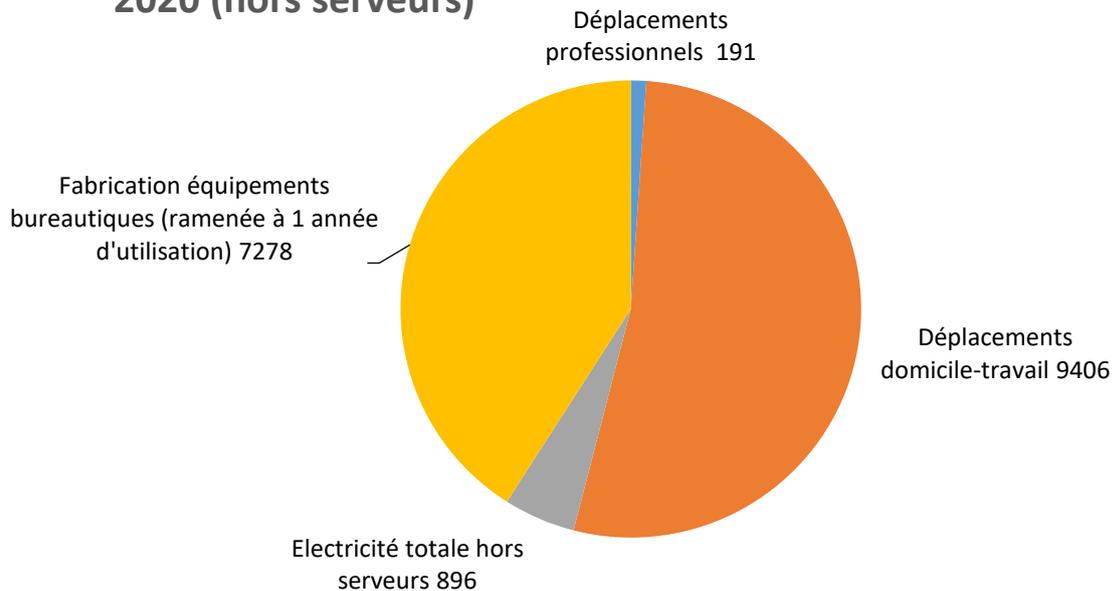
Dans le bilan réglementaire (plus haut), on prend en compte (méthode par flux) pour les équipements informatiques qui ont été acquis en 2020 l'ensemble des GES qui ont été générés pendant les phases de fabrication (incluant l'extraction des métaux et le transport). Cela permettra d'évaluer d'une année sur l'autre la variation des volumes d'achat.

Dans le présent bilan, on prend en compte, pour l'ensemble des équipements en cours d'usage ou en « réserve », les GES émis pendant les phases de fabrication (incluant l'extraction des métaux et le transport) que l'on divise par le nombre d'année d'utilisation dans l'unité. Cela permet d'avoir une vue moyenne des GES émis par l'unité.

Résultats :

Poste	Kg eqCO ₂
Déplacements professionnels	191
Déplacements domicile-travail	9406
Electricité totale hors serveurs	896
Fabrication équipements bureautiques (ramenée à 1 année d'utilisation)	7278

Emissions en kg eqCO₂ GRICAD 2020 (hors serveurs)



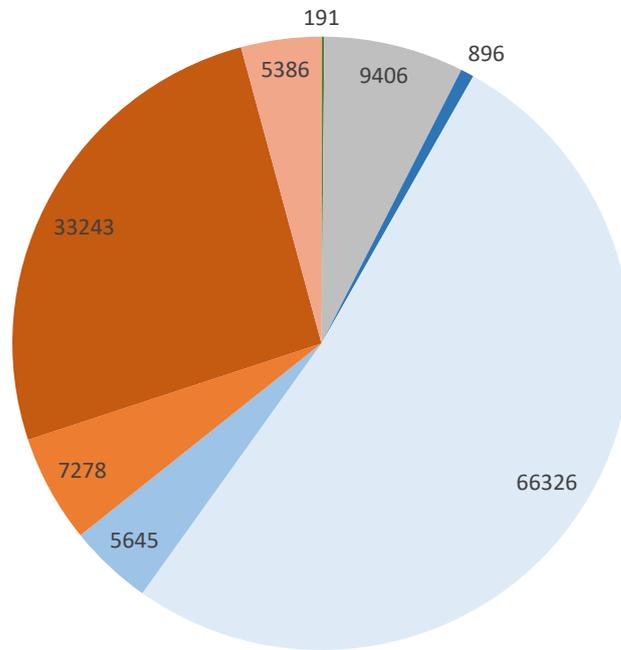
Bilan GES GRICAD (incluant les serveurs & le refroidissement des serveurs)

Résultats :

Poste	Kg eqCO ₂
Déplacements professionnels	191
Déplacements domicile-travail	9406
Electricité totale hors serveurs	896
Electricité CIMENT	66326
Electricité NOVA	5645
Fabrication équipements bureautiques	7278
Fabrication CIMENT	33243
Fabrication NOVA	5386

GRICAD 2020
Emissions de GES en kg eqCO₂

- Déplacements professionnels
- Déplacements domicile-travail
- Electricité totale hors serveurs
- Electricité CIMENT
- Electricité NOVA
- Fabrication Equipements bureautiques
- Fabrication CIMENT
- Fabrication NOVA



Résultats par plateforme (pour l'année 2020)

Nous faisons l'hypothèse que la répartition des moyens humains et les missions sur les différentes plateformes sont proportionnelles au nombre de serveurs de chaque plateforme.

Les résultats pour la plateforme i sont estimés à partir de la formule suivante pendant une durée de 1 an :

$$\text{GES}_i = (\text{Nb-serveurs}_i / \text{Nb-serveurs total}) * [\text{GES déplacements pro} + \text{GES Déplacements domicile-travail} + \text{GES électricité totale} + \text{GES postes de travail}] + \text{GES Fabrication}_i + \text{GES Usage}_i$$

Où

- GES_i est le total des GES émis par la plateforme i pendant l'année 2020
- GES Fabrication_i correspond aux GES émis par la fabrication des équipements de la plateforme i
- GES Usage_i correspond aux GES émis par l'usage (électricité) des équipements de la plateforme i
- $\text{GES déplacements pro} + \text{GES Déplacements domicile-travail} + \text{GES électricité totale}$ correspond à l'ensemble des GES générés par l'activité professionnelle des personnels de l'unité (hors utilisation serveurs)

Ce qui donne :

Pour NOVA : 13508 kg eqCO₂

Pour CIMENT : 114863 kg eqCO₂

Si on reporte à une unité lisible pour les utilisateurs :

Pour NOVA :

Pour CIMENT (24881283 heures de calcul.coeur en 2020) : 4,6 g eqCO₂