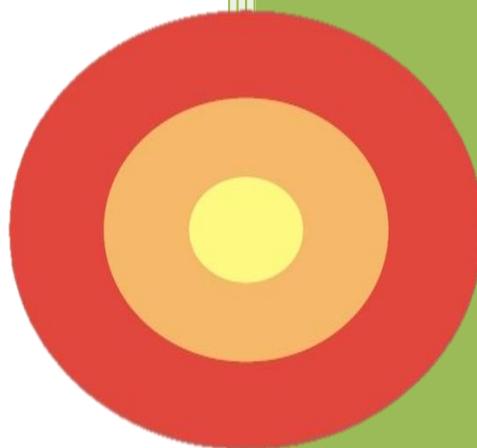


BILAN CARBONE Amoès
Janvier 2018 - Décembre 2018



BILAN CARBONE®

Synthèse

En 2018, la société AMOES a émis **5.3 tonnes** de carbone équivalent, soit **0.26 tonnes de carbone équivalent par employé**, ou **0.96 t. eq CO₂ / employé**.

A titre de comparaison, les chiffres pour la France sont les suivants : d'après une étude de Sinteo/ARSEG, dans le cadre de son activité professionnelle, un employé génère l'équivalent de 3 t. de CO₂, et d'après le Bilan des Bilans Carbone de l'ADEME, cette émission est de 1.3 tonnes eq C soit quasiment 5 t. eq CO₂ : **Amoès émet donc entre 3 et 5 fois moins de CO₂/employé que la moyenne des entreprises tertiaires françaises.**

Quatre grandes catégories d'émission ont été étudiées :

- Déplacement professionnels et domicile-travail
- Consommation énergétique des locaux
- Achat de matériel nouveau et consommables (alimentaire et non alimentaire)
- Technologie de l'information et de la communication (envoi de mails, requêtes internet...)

La répartition des émissions de carbone selon ces quatre pôles est montrée dans le graphique ci-dessous.

Non intégré dans la répartition des émissions ci-dessous, a également été étudié l'impact positif qu'a l'activité d'Amoès en termes d'émissions Carbone. Cet impact positif est estimé par rapports aux économies que permet l'action d'Amoès dans la réduction de consommation d'énergie.

Répartition des postes d'émissions de carbone

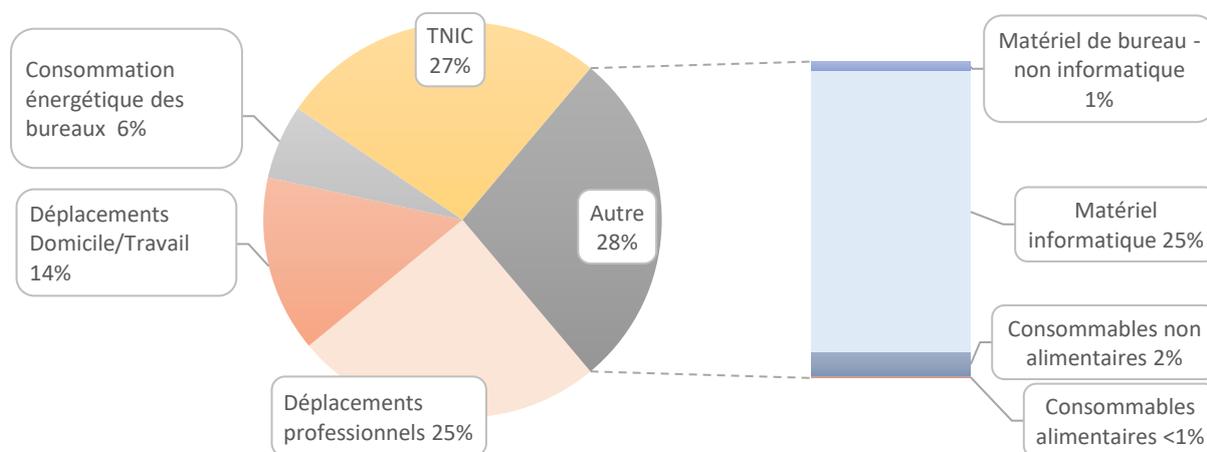


Figure 1 : Répartition des émissions de carbone

Les consommations d'énergie des locaux sont responsables de 7% des émissions de carbone – contre 8% en 2017. Une personne est en télétravail, et les bureaux de Lyon occupés depuis septembre 2017 présentent une faible superficie et une faible consommation par rapport à leur occupation.

Les déplacements professionnels représentent 25% des émissions (1.33 t.eq.C). C'est quasiment deux fois plus qu'en 2017, pour les principales raisons qui sont l'augmentation du nombre de salariés (de 16 ETP en 2017 à 20 en 2018) ainsi que le lieu choisi pour le séminaire technique annuel d'Amoès (La Plagne), où la plupart des employés se sont rendus en TGV. On reste toutefois bien en dessous des émissions liées aux déplacements professionnels de 2016, où les trajets en avion au Maroc en Corse et à La Réunion comptaient pour quasiment 4 t.eq.C.

Les déplacements domicile-travail ont diminué de 15% en termes de km alors que l'effectif a augmenté de 25% : la variation est principalement due aux changements de trajets de 3 employés, qui totalisent à eux seuls une diminution de 15 000km sur l'année environ (ie – 20% par rapport à 2017).

Enfin, le domaine des NTIC génère 27 % des émissions et le stockage de données sur la dropbox ne cesse d'augmenter d'année en année (+297Go par rapport à 2017). La réduction des émissions dues à l'utilisation de dropbox par rapport à 2017 est expliquée par une modification des hypothèses de calcul qui restent encore très incertaines. On peut tout de même dire que ce poste est le plus émetteur de carbone par rapports aux autres usages du numérique (50% des émissions des NTIC concernent le stockage de données sur la Dropbox).

L'achat de matériel informatique est le poste le plus lourd de tous les achats (+80% par rapport à 2017). Cela s'explique notamment par le manque de données ADEME pour certains postes de consommations qui amènent à établir des émissions forfaitaires selon les coûts d'achat.

Globalement, sans regarder l'impact bénéfique de l'activité d'Amoès, le bilan personnel des employés d'Amoès est stable : hors des trajets en avion de 2016, les employés – dont le nombre a augmenté cette année – génèrent le même ratio d'émissions de l'ordre de 0.25 t.eq C / personne / an.

Sommaire

Synthèse.....	2
Contexte	5
1. Présentation de l'entreprise	6
2. Bilan carbone	7
2.1. Objectif du Bilan Carbone.....	7
2.2. Ordres de grandeur	7
2.3. La méthode Bilan Carbone®	8
3. Quelques notions relatives au bilan carbone	8
3.1. Les Gaz à Effet de Serre	8
3.2. Les facteurs d'émission	9
4. Bilan Carbone Global de l'entreprise	10
4.1. Bilan global	10
4.2. Répartition des postes d'émission.....	11
4.3. Déplacements professionnels	11
4.4. Déplacements Travail/Domicile	12
4.5. Energie utilisée dans les locaux	14
4.6. Matériel acheté	15
4.7. NTIC	17
5. Bilan Carbone individuel sur les trajets	19
6. Comparaison avec les années précédentes	22
Glossaire.....	24
Sources.....	25
Annexe 1 : Hypothèses de calcul	26

Contexte

L'objectif de ce rapport est de présenter l'Impact Carbone de la société Amoès sur l'année 2018.

En effet, face au changement climatique actuel dû en partie aux fortes émissions de gaz à effet de serre, il est important pour nous de limiter ces dernières. La réalisation de l'impact carbone de notre entreprise se situe donc dans la continuité de cet engagement puisqu'elle nous permettra de définir des objectifs environnementaux à respecter, en ce qui concerne la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et à compenser nos propres émissions de CO₂.

Pour le réaliser, nous avons évalué l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre, en particulier le carbone, générées directement ou indirectement par notre activité, en sachant que la société possède des locaux à Asnières-sur-Seine (92), à Latresne (33) et à Lyon (69).

Dans un premier temps, ce document présente d'abord le but d'une évaluation de l'impact carbone, puis la méthode employée et enfin, dresse le bilan d'Amoès en termes d'impact Carbone durant toute l'année 2018.

Pour se faire, la société s'appuie en partie sur la méthode Bilan Carbone, préconisée par l'ADEME que nous présentons ci-après. Les hypothèses de calcul sont présentées en Annexe 1.

1. Présentation de l'entreprise

L'objectif d'Amoès est d'être un acteur majeur du bâtiment à énergie positive en réduisant les besoins énergétiques des bâtiments et en mettant en place des équipements énergétiques performants à partir d'énergies renouvelables afin de :

- **Faire Face à l'épuisement des ressources énergétiques fossiles**

Les sources d'énergies fossiles constituent des stocks dans lesquels nous puisons pour assurer nos activités. Comme ils ne se renouvellent pas, ils s'épuisent progressivement. Nous sommes dans une période où la demande mondiale d'énergies fossiles est supérieure à ce qu'il est possible de produire. Les stocks de pétrole sont les premiers à s'épuiser. Il nous faut dès maintenant préparer la vie après le pétrole.

- **Endiguer le changement climatique**

D'autre part, le réchauffement climatique actuel est la conséquence d'une augmentation importante des émissions de gaz à effet de serre au cours des 50 dernières années. Au rythme d'émission actuel, l'élévation de température prévue conduira à des désordres environnementaux et humains majeurs.

La priorité est donc double : se prémunir des vicissitudes du marché de l'énergie et diminuer ses émissions de gaz à effet de serre. Dans le secteur du bâtiment, cela conduit naturellement à construire des bâtiments à basse consommation d'énergie.

- **Concevoir des bâtiments énergétiquement performants**

Pourquoi ?

Les usages du bâtiment consomment presque la moitié de l'énergie en France et émettent le quart des émissions françaises de gaz à effet de serre. Or, la France s'est fixé un objectif ambitieux de réduction d'un facteur 4 de la consommation énergétique de ce secteur d'ici 2050. Pour atteindre ce facteur 4, il faut concevoir des bâtiments à basse consommation (50 kWh/m²/an) et rénover massivement le parc à 80 kWh/m²/an.

Comment ?

La méthode que nous mettons en œuvre pour atteindre la performance énergétique d'un bâtiment est la suivante. Elle a été développée par l'association Négawatt et s'applique pour tous les usages (chauffage, eau chaude sanitaire, rafraîchissement, électricité spécifique) :

1. **Sobriété** : Limiter le niveau de prestation aux besoins des usagers.
2. **Efficacité** : Mettre en œuvre une enveloppe et des systèmes énergétiques très performants.
3. **Renouvelables** : Faire appel aux énergies renouvelables pour couvrir les besoins incompressibles

2. Bilan carbone

Face au réchauffement climatique, réaliser son Bilan Carbone personnel et de son entreprise devient indispensable. Le réchauffement climatique étant dû aux fortes émissions de gaz à effet de serre (GES), chacun doit prendre conscience de la quantité de GES qu'il émet dans ses activités quotidiennes.

Depuis 2012, sont tenus de réaliser leur Bilan d'émission de GES par la loi Grenelle 2 :

- Les entreprises de plus de 500 salariés (250 dans les DOM)
- Les collectivités de plus de 50 000 habitants
- Les établissements publics de plus de 250 agents
- Les services de l'Etat

Amoès n'est pas soumis à cette réglementation mais réalise néanmoins son Bilan Carbone chaque année depuis sa création en 2007. Cette action est dans la continuité de son engagement environnemental car en quantifiant et en connaissant les postes d'émission de GES, Amoès peut chercher des solutions pour les réduire.

Ce bilan va nous permettre de :

- Déterminer les principaux postes d'émissions de GES dans notre activité
- Estimer les émissions de Carbone de chacun dans son activité professionnelle
- Chercher des solutions pour réduire ou compenser ces émissions

2.1. Objectif du Bilan Carbone

Le Bilan carbone est une évaluation de la masse de carbone émis dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation. Il permet d'identifier les principaux postes d'émissions et d'engager une démarche de réduction concernant ces émissions par ordre de priorité.

Aujourd'hui on sait que :

- Les forêts et les océans absorbent **3 milliards** de tonnes de carbone (quantité qui tend à diminuer notamment avec la déforestation)
- La population sur Terre est de **7.5 milliards** d'individus.

Par conséquent, **il nous faut limiter nos émissions à 0.5 tonne de carbone par personne et par an.**

Cela représente pour la France une **réduction d'un facteur 6 par rapport à nos émissions actuelles** qui sont de l'ordre de 3.25 tonnes de Carbone par personne et par an.

Amoès veut répondre à ces exigences environnementales cruciales et urgentes principalement par son activité, mais aussi en réalisant un diagnostic de son propre impact carbone.

2.2. Ordres de grandeur

Pour avoir une notion de ce que représente 1 tonne d'équivalent Carbone, voici quelques ordres de grandeur.

1 tonne d'équivalent Carbone correspond à :

- 1 an de chauffage au gaz pour un 3 pièces à Paris
- 1.8 tonnes de papier
- 150 000km en train soit 160 allers-retours Paris-Londres
- 180 kg de viande de bœuf
- 14000 km de Twingo en ville
- 8500 km de 4x4 en ville
- Moins d'un aller-retour Paris New-York en avion

2.3. La méthode Bilan Carbone®

Pour réaliser notre propre Bilan Carbone, nous avons principalement utilisé les guides méthodologies soumis par l'ADEME (voir sources).

La méthode Bilan Carbone développée par l'ADEME, permet la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre à partir de données facilement disponibles pour parvenir à une bonne évaluation des émissions directes ou induites par notre activité. Cette évaluation est la première étape indispensable pour mettre en place un système de maîtrise des émissions de GES. En hiérarchisant les postes d'émission en fonction de leur importance, il sera plus facile de mettre en place des actions pour les réduire.

L'ADEME met à disposition un tableur ainsi que son guide d'utilisation et les facteurs d'émissions nécessaires au calcul de nos émissions de Carbone.

Ainsi selon cette documentation, le Bilan Carbone consiste à :

- Recueillir les données facilement disponibles
- Lister les postes émetteurs de GES direct et indirect
- Evaluer leurs émissions respectives
- Proposer des pistes de réduction de ces émissions

3. Quelques notions relatives au bilan carbone

Comme dit précédemment, la méthode bilan carbone est réalisée en suivant des méthodes de calcul pour comptabiliser les émissions de GES directes et indirectes (extraction de la matière première, transport, fabrication, élimination des déchets,). Il convient donc de connaître certaines notions pour une bonne compréhension.

3.1. Les Gaz à Effet de Serre

Les gaz à effet de serre sont souvent abrégés en GES ou GHG de l'anglais "GreenHouse Gas". Ce sont des composés gazeux capables d'absorber le rayonnement infrarouge thermique. Les GES contribuent à la régulation du climat à la surface de la Terre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est la principale cause du réchauffement climatique. En effet, il existe deux types de GES :

- **Les GES dits « naturels »** car ils existent naturellement dans l'atmosphère. Il s'agit de : la vapeur d'eau H₂O (54%), dioxyde de Carbone CO₂ (39%), l'ozone O₃ (2%), le protoxyde d'azote N₂O (2%), le méthane CH₄ (2%).
- **Les GES dits « industriels »** qui incluent, outre les principaux gaz déjà cités ci-dessus, des gaz principalement fluorés issus de l'activité humaine tels que: les hydrofluorocarbures (CnHmFp), les hydrochlorofluorocarbures, les chlorofluorocarbures (CFC), les perfluorocarbures (CnF2n+2), le tétrafluorométhane (CF₄), l'hexafluorure de soufre (SF₆) ou l'oxyde nitreux N₂O.

Par son activité, l'Homme a influencé la concentration de ces GES dans l'atmosphère en augmentant celle des GES naturels qui étaient déjà présents avant son existence, et en ajoutant une grande quantité de GES industriels. Chaque GES présente des capacités propres d'absorption vis à vis de l'effet de serre, déterminées entre autres par son spectre d'absorption dans l'infrarouge et sa durée de vie dans l'atmosphère.

L'effet de serre étant à l'origine un phénomène naturel, l'ajout de GES et l'augmentation de leur concentration sont responsables d'un effet de serre additionnel à l'origine d'un apport supplémentaire de chaleur à la surface terrestre et provoque ainsi un réchauffement climatique global.

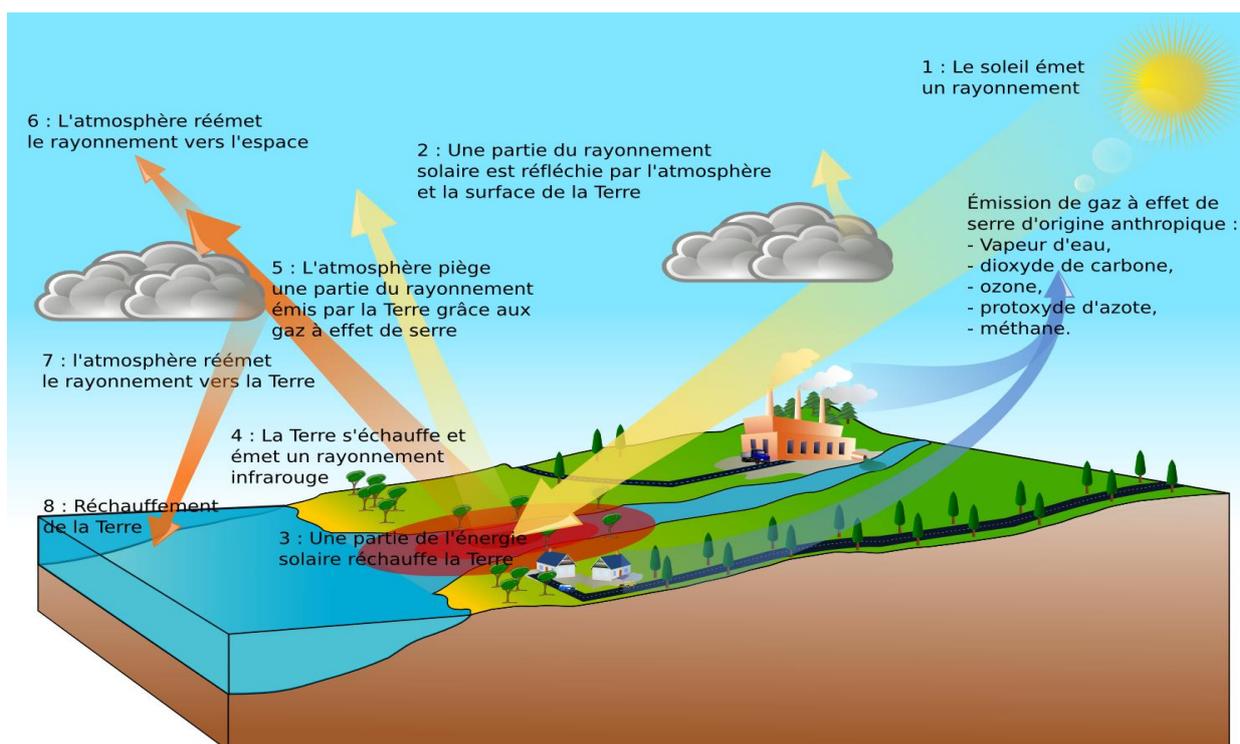


Figure 1 : L'effet de serre

Ces gaz n'ont pas la même durée de vie dans l'atmosphère. Afin de comparer leur impact sur le réchauffement planétaire, le Groupement Intergouvernemental d'Expert sur l'Évolution du Climat* [GIEC] propose l'indice Potentiel de Réchauffement Global* [PRG].

Par définition le PRG du CO₂ sur 100 ans est fixé à 1.

Par équivalence : **1 Tonne d'équivalent CO₂ d'un gaz = (1 Tonne du gaz) X (PRG du gaz)**

Les émissions de GES peuvent aussi être comptabilisées en tonnes d'équivalent carbone.

Un kilogramme de CO₂ contient 12/44 kg de carbone, 44 g.mol⁻¹ étant la masse molaire* du CO₂ et 12 g.mol⁻¹ celle du carbone, l'émission d'un kilogramme de CO₂ vaut donc $12/44 = 0,2727$ kg d'équivalent carbone.

- **Équivalent carbone = équivalent CO₂ x 0,2727**

3.2. Les facteurs d'émission

La manière la plus simple d'estimer ces émissions est de les obtenir par le calcul, **à partir de données dites d'activités** : distance parcourue, moyen de transport utilisé, matériaux utilisés... Les chiffres qui permettent de convertir les données d'activités en émissions de gaz à effets de serre en équivalent carbone sont appelés des facteurs d'émissions.

Lors d'un bilan carbone, on associe des flux à des facteurs d'émission qui permettent de calculer (ou tout au moins d'estimer, avec une certaine marge d'erreur) la quantité de polluant émise du fait d'une activité humaine, afin d'en déduire les émissions globales et d'en mesurer l'effet de serre que cette activité engendre.

Le facteur d'émission facilite donc le calcul des flux d'émission de certains polluants, dont la mesure directe est considérée comme longue ou complexe.

4. Bilan Carbone Global de l'entreprise

4.1. Bilan global

	BILAN CARBONE GLOBAL (kg eq C)	BILAN CARBONE GLOBAL (t eq CO2)
Déplacements professionnels	1338	4.91
Déplacements Domicile/Travail	769	2.82
Consommation énergétique des bureaux	324	1.19
NTIC	1417	5.19
Matériel de bureau - non informatique	46	0.17
Matériel informatique	1316	4.82
Consommables non alimentaires	113.59	0.42
Consommables alimentaires	6.97	0.03
TOTAL	5331	20
TOTAL/pers.	262	0.96

Tableau 1 - Bilan Carbone Global

Ainsi, Amoès a rejeté près de **5.3 t eq Carbone dans l'atmosphère en 2018** ce qui correspond à **0.26 t eq C par personne**. Les employés d'Amoès émettent relativement peu de Carbone dans leur activité professionnelle comparé aux employés d'autres entreprises du tertiaire. Cependant certains postes d'émissions n'ont pas pu être évalués ou ont été négligés (voir hypothèses de calcul).

Pour se donner un ordre de grandeur, **un Français émet en moyenne 11.9 tonnes de CO2 par an soit 3.25 tonnes de Carbone** – sources ADEME. Les principales sources d'émissions de GES « domestiques » sont le chauffage de l'habitation, les déplacements en voiture et la consommation de biens. D'après le « Bilan de Bilan Carbone » réalisé par l'ADEME, la moyenne des émissions de GES par entreprise est de 4 900 kt eq C soit 8 t eq C par personne. On distingue les PME et les grandes entreprises pour avoir un ordre de grandeur plus significatif :

- **PME : 1.3 t eq C par personne**
- **Grandes entreprises : 13.6 t eq C par personne**

⇒ Amoès est donc bien en dessous de la moyenne des émissions de carbone d'une PME classique. Nos émissions par personne sont **5 fois inférieures aux autres PME**.

Cela est possible grâce aux engagements de chacun. De nombreux gestes simples nous permettent de limiter nos émissions de GES. Conscients de notre impact carbone sur l'environnement, chacun des employés essaie de minimiser son impact Carbone dans la mesure du possible. Des pratiques simples comme éteindre les écrans des PC lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ne pas allumer la lumière systématiquement ou encore limiter ses déchets ont été mises en place.

Certains vont plus loin en venant au travail en vélo plutôt qu'en voiture, en utilisant les transports en commun ou le covoiturage pour les déplacements travail-domicile. Le même effort est appliqué pour les déplacements professionnels, principalement réalisés en transports en commun voire en vélo (combinés parfois).

4.2. Répartition des postes d'émission

Répartition des postes d'émissions de carbone

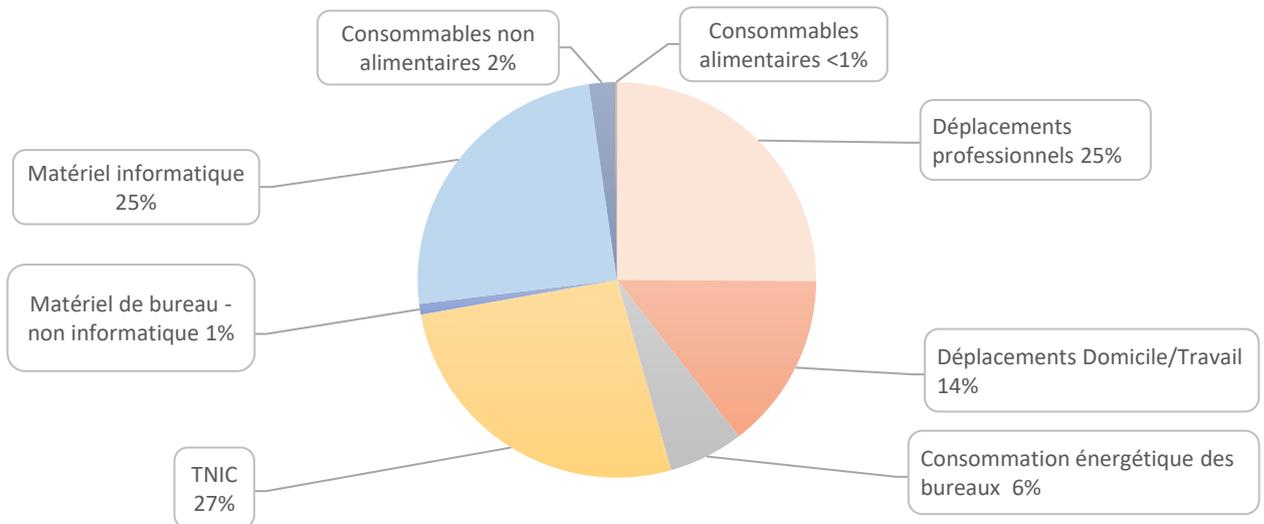


Figure 2 - Répartition des postes d'émission

Le graphique ci-dessus présente la répartition poste par poste des émissions carbone de l'entreprise : on remarque que le plus gros poste d'émission de carbone *avant* les déplacements concerne les consommations liées à la technologie numérique d'information et de communication (NTIC). Viennent ensuite l'achat de matériel informatique. La description de chaque poste se trouve ci-dessous.

4.3. Déplacements professionnels

Les déplacements professionnels de chaque employé de la société en 2018 ont été comptabilisés pour obtenir les graphiques suivants.

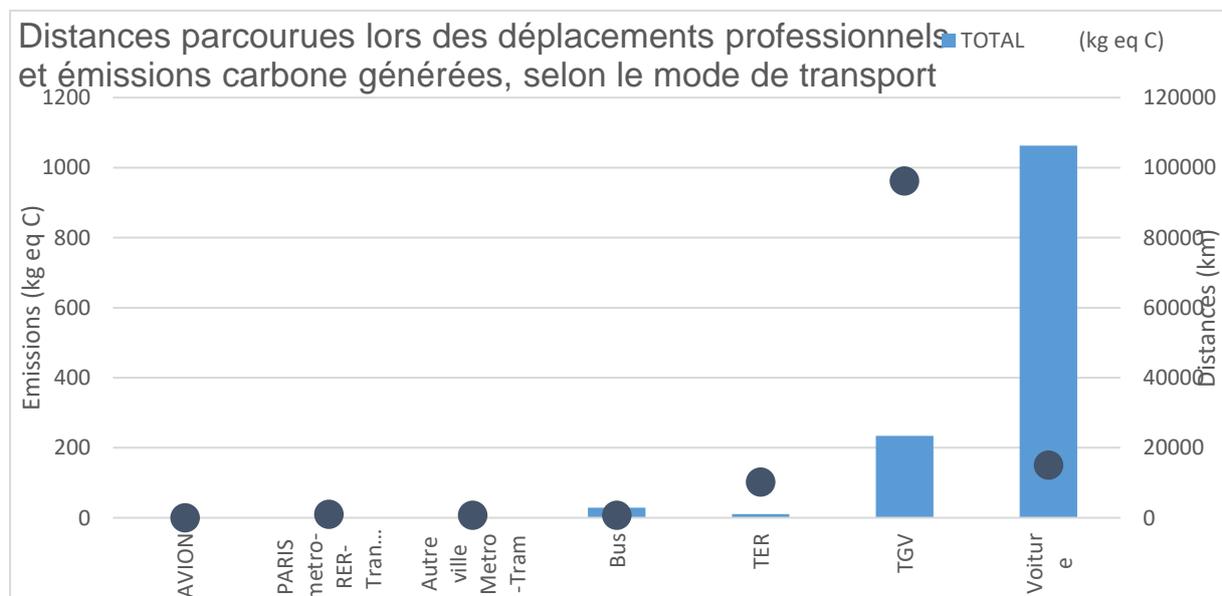


Figure 3 - Déplacements professionnels (km)

On remarque aisément que les longs trajets s'effectuent principalement en TGV (quasiment 100 000km). L'utilisation de la voiture prend aussi une place importante dans les déplacements professionnels, puisqu'elle dépasse les distances effectuées en trains (TER : 10 000km environ, voiture : 15 000km) - notamment pour les trajets de moins de 200km.

Les trajets professionnels effectués à vélo n'ont pas été comptabilisés dans cette répartition (émissions considérées nulles), mais il est à noter l'effort de certains employés à utiliser leur vélo pour les courtes distances (rendez-vous dans la même ville), voire à le combiner avec d'autres modes (vélo – TER – vélo).

La voiture reste peu utilisée comparé aux kilomètres parcourus en train ou en TGV. Pourtant à elle seule elle rejette près de 84% des émissions de carbones dues aux déplacements professionnels. Le graphique ci-dessous présente la répartition des émissions carbone dues aux déplacements professionnels en fonction du mode de transport choisi.

⇒ Le train et le TGV sont les moyens de transport les moins polluant en France. Les employés d'Amoès doivent donc les privilégier lors de leurs déplacements professionnels. Ce geste permet de diminuer considérablement les émissions de carbone dans l'atmosphère.

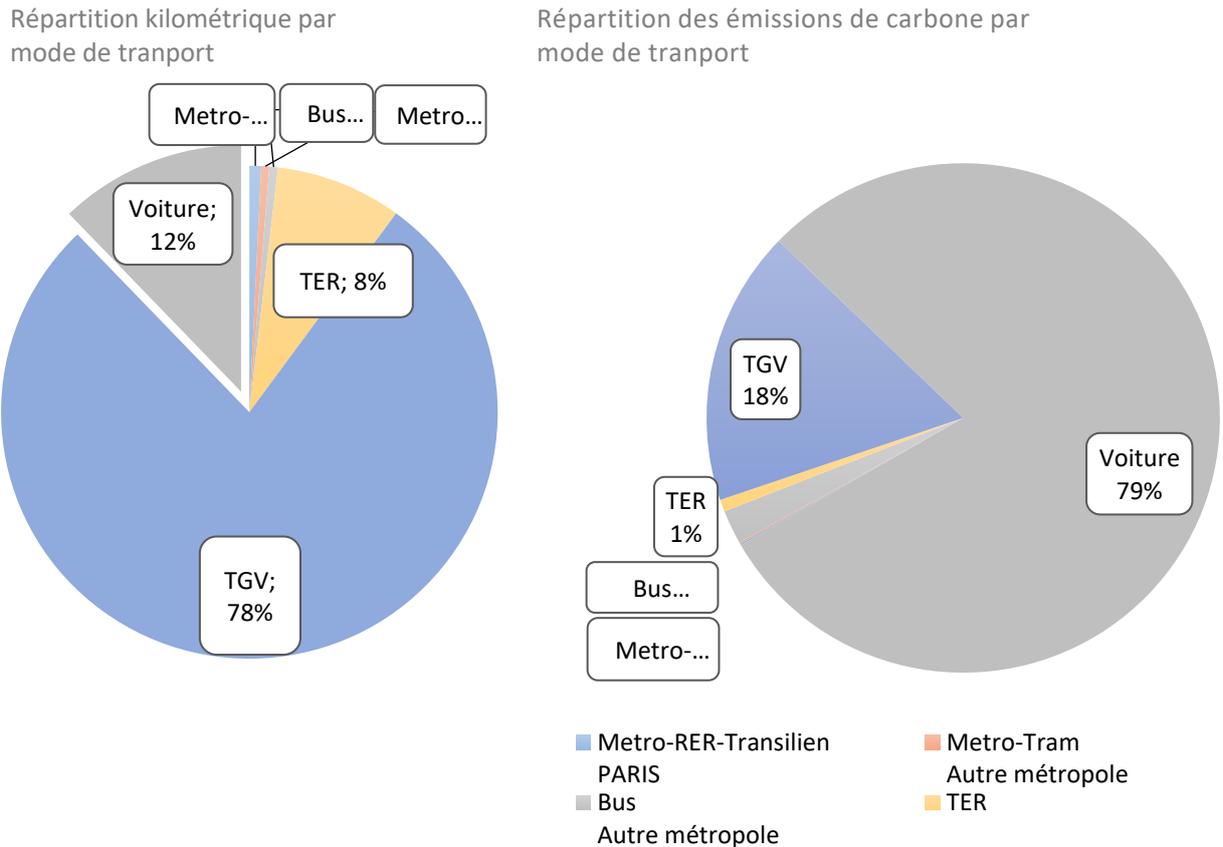


Figure 4 - Répartition des km et des émissions de Carbone lors des déplacements professionnels

4.4. Déplacements Travail/Domicile

Comme pour les déplacements professionnels, les déplacements domicile/travail de chaque employé de la société en 2018 ont été recensés afin d'obtenir les graphiques suivants.

Les employés d'Amoès ne se déplacent pas tous de la même manière pour aller travailler. Mise à part quelques employés qui utilisent la voiture pour raison pratique, la majorité se déplace en vélo, à pied et en transports en commun.

Le graphe ci-dessous propose une visualisation la répartition des km parcourus lors des déplacements domicile-travail avec les différents modes de transport, et les répartitions carbone associées.

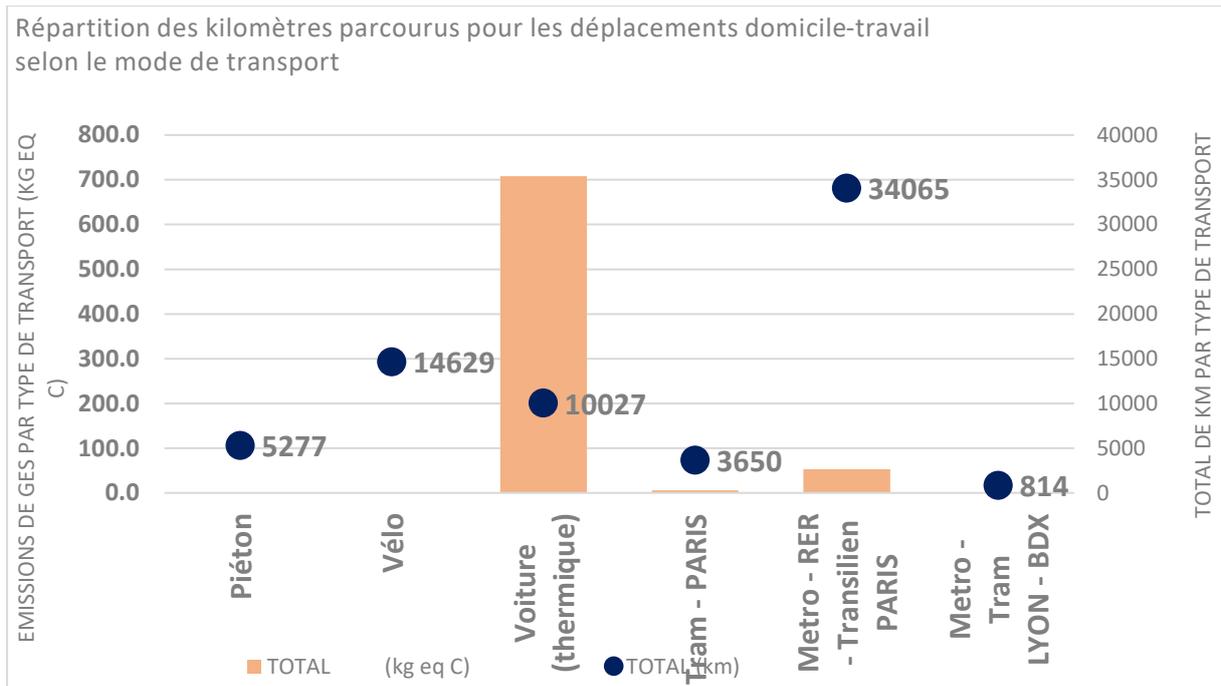


Figure 5 - Km parcourus pour l'ensemble des déplacements domicile-travail et émissions associées

L'essentiel des km effectués lors des déplacements domicile-travail l'est en transports en commun (34 000km) puis en vélo (14 600 km), qui dépasse la voiture (10 000km) ! Toutefois les émissions sont nettement imputables à la voiture :

Distance parcourue sur le trajet domicile / travail par moyen de transport

Emissions carbone par type de transport (kg eq. C)

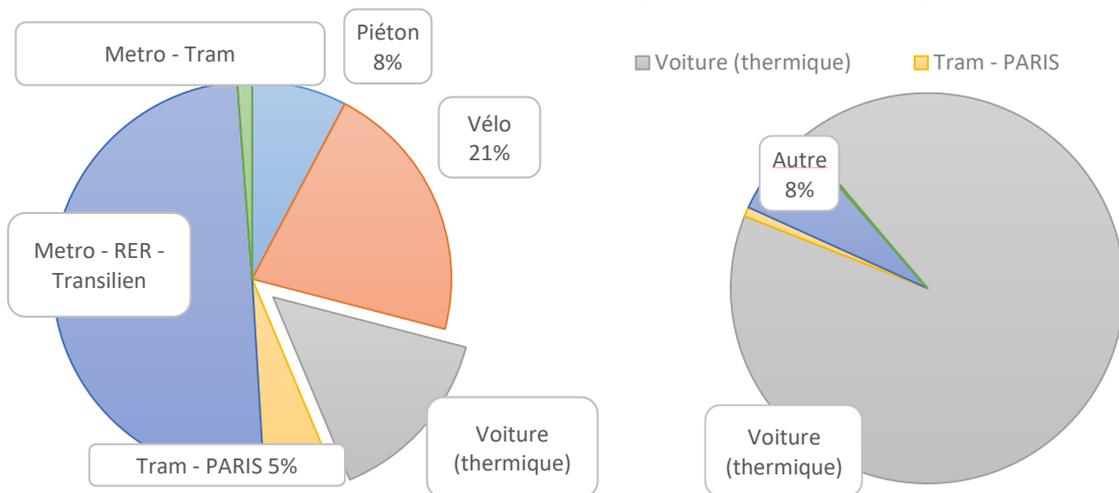


Figure 6 - Répartition des km et des émissions de Carbone lors des déplacements domicile-travail

Comme on l'a vu précédemment lors des déplacements professionnels, la voiture est le moyen de transport qui rejette le plus de Carbone. En effet, elle est la source de 92 % des émissions de carbone sur les déplacements domicile/travail alors qu'elle ne représente que 15% des km parcourus.

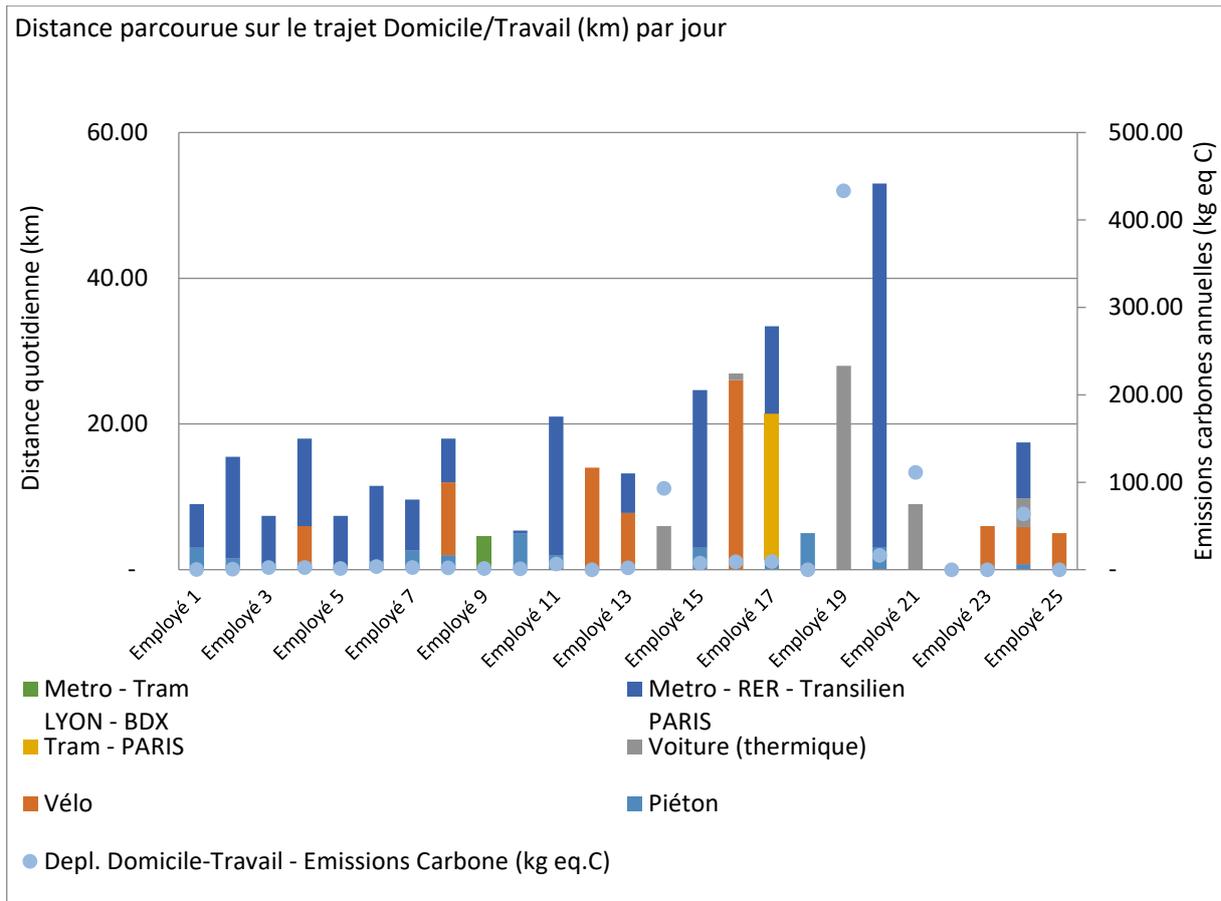


Figure 7 - Déplacements quotidiens : répartition des modes de transports dans les trajets domicile-travail

⇒ Les employés d'Amoès effectuent en moyenne 15 km aller-retour par jour pour se rendre au travail. Il est de loin préférable d'utiliser les transports en commun plutôt que sa propre voiture pour des petits trajets. L'idéal étant la marche à pied ou le vélo qui ne polluent pas du tout. Bien sûr cela n'est pas toujours possible, notamment en milieu rural. Des solutions comme le covoiturage peuvent être proposées aux employés.

4.5. Energie utilisée dans les locaux

L'énergie nécessaire au chauffage, à l'éclairage et à un usage spécifique est la plus faible source d'émission de GES chez Amoès, mais elle n'est pas pour autant négligeable. Par rapport à l'année 2016, les consommations électriques ont été relevés dans les bureaux d'Asnières et un calcul au ratio en fonction du nombre de personne a été effectué pour le reste.

En 2018, le bureau a Crest a été fermé et remplacé par un bureau à Lyon à partir de septembre. De janvier à septembre, un employé se rendait dans un espace de co-working (négligé dans les calculs).

Consommation d'énergie dans les locaux

Site	Energie électrique (kWh)	Emission kg eq C	Emission kg eq C/pers
Asnières-sur-Seine	10 910	268	18
Latresne	1890	46	15
Lyon	417	10	4
TOTAL	13174	323	16

Tableau 2 - Consommation d'énergie dans les locaux

Le site d'Asnières-sur-Seine est celui qui rejette le plus de GES, mais il abrite environ 15 personnes (Equivalent Temps Plein) alors qu'il y a seulement 2.8 personnes (ETP) sur le site de Latresne et 3.2 personnes à Lyon (ETP).

⇒ Amoès est un bureau d'étude, l'essentiel de son activité se fait dans les bureaux. Les ordinateurs sont utilisés en permanence. Cette consommation d'énergie est inévitable. Pour réduire notre consommation, il est possible de faire appel aux énergies renouvelables pour produire de l'électricité, de limiter l'utilisation du matériel informatique (éteindre les appareils quand ils ne sont pas utilisés, notamment la wifi et les imprimantes) autant que possible et d'utiliser du matériel performant.

4.6. Matériel acheté

Nous avons comptabilisé le nombre d'appareils informatiques acheté en 2018 ainsi que leur prix unitaire afin d'estimer leur coût Carbone. Pour trouver la quantité en kg équivalent Carbone de chaque appareil informatique acheté nous avons utilisé la base de données carbone de l'ADEME ou un ratio en fonction du prix (voir annexe 1 : Hypothèses de calcul)

Matériel informatique 2018		
Type d'appareil	Quantité	kg eq C
PC portable	3	127.6
Serveur	1	442.0
Ecrans	1	64.4
Évalué forfaitairement :		
Petit matériel (cable HDMI, clavier, souris, adaptateur...)	-	404
Matériel lié aux imprimantes (tête d'impression traceur...)	-	277
TOTAL		1315

Tableau 3 - Achats informatique

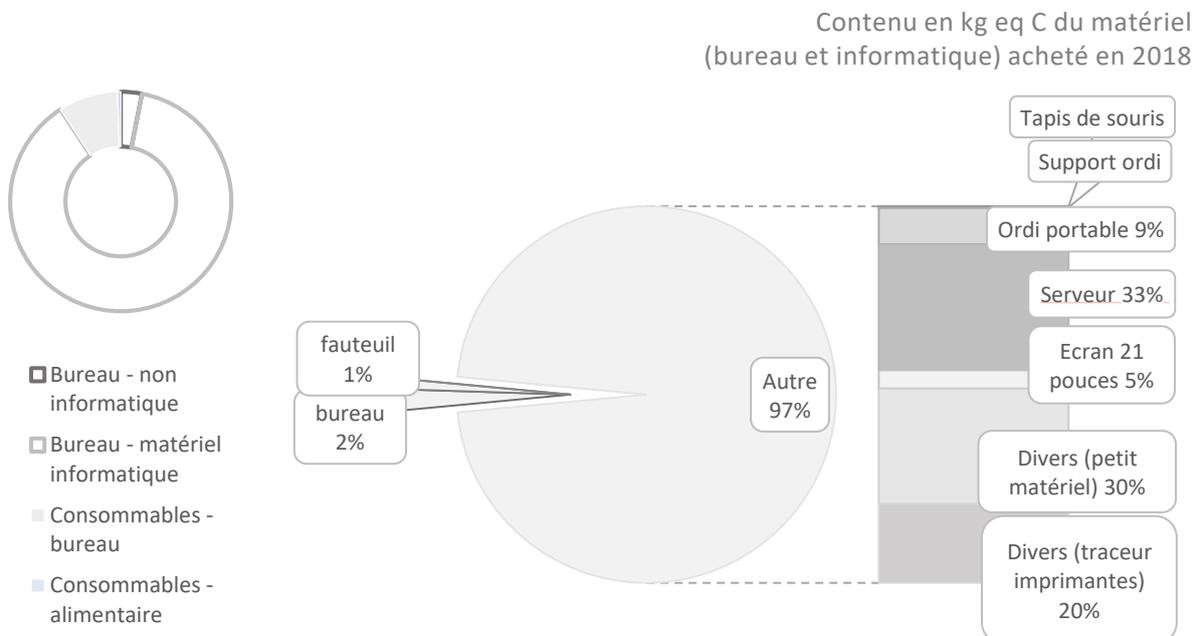


Figure 8 - Répartition du contenu Carbone du matériel bureau et informatique

Des consommables non alimentaires ont également été achetés.

Consommables non alimentaire 2018		
Type d'appareil	Quantité	kg eq C
Cartes de visite	Estimation selon le coût des impressions (180 cartes)	0.1
Papier (imprimante)	Ramettes de 500 feuilles et ratio selon les relevés de copies couleur/nb	10.1
Encre (imprimante)	Factures et ratio selon les relevés de copies couleur/nb	0.6
Évalué forfaitairement : fournitures de bureau	Papier A3, correcteur, scotch, calculatrice, stylo bille, taille crayon...	102.9
TOTAL		113.7

Tableau 4 - Achats de consommables non alimentaires

Nous avons également voulu montrer l'impact de la consommation de thé (principal consommable alimentaire acheté pour les agences, au fort bilan carbone du fait de ses lieux de production) :

Consommables alimentaire 2018		
Type d'appareil	Quantité	kg eq C
Thé	4.2 kg	6.9
TOTAL		6.9

Tableau 5 - Achats de consommables alimentaires

On peut voir que le matériel informatique, en particulier les ordinateurs et le serveur, est le plus émetteur de carbone. Le plus fort impact pour les consommables bureaux provient des évaluations forfaitaires (affectation d'un coût Carbone / € dépensé) assez défavorables pour les achats non détaillés.

Il est également intéressant de voir que le papier est une source non négligeable d'émission. Les impressions N&B / couleur ne sont pas différenciées ici, mais les impressions couleur émettent 5.5 fois plus de CO₂ que les impressions en noir et blanc.

Ci-dessous la répartition des différents achats.

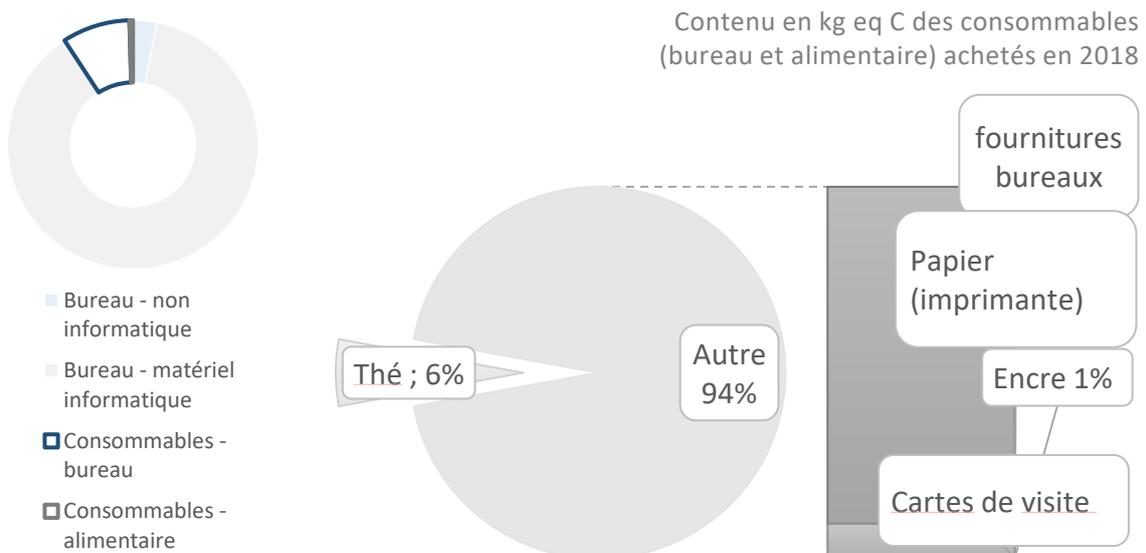


Figure 9 - Répartition du contenu Carbone des achats de consommables (bureau et alimentaire)

- ⇒ Pour limiter le coût Carbone du matériel informatique il convient de l'utiliser le plus longtemps possible pour le rentabiliser et de privilégier les équipements performants (ex. PC portable plutôt que PC fixe). On peut également acheter certains appareils d'occasion, comme les téléphones par exemple – via des sites type BackMarket ou Certideal...
- ⇒ Pour les achats de matériel non informatique (fourniture de bureaux type chaise ou bureau), il est intéressant d'essayer d'acheter recyclé.

4.7. NTIC

A la lecture de *LEAN ICT – Pour une sobriété numérique*, le rapport du think tank *The Shift Project*, Amoès a essayé de se rendre compte plus précisément de son impact carbone en lien avec son utilisation du numérique. Cet impact était déjà pris en compte dans les précédents Bilans Carbone de l'entreprise, mais Amoès a cette année essayé d'affiner les postes d'émissions, et de clarifier les hypothèses de calcul associées.

Il est possible d'extraire certains enseignements marquants de ce rapport, qui permettent de réaliser l'ampleur de l'impact du numérique sur les GES – et l'importance de tendre vers la sobriété numérique:

- Aujourd'hui, le numérique représente 4% des émissions de GES mondiales. C'est davantage que les émissions liées au civil aérien.
- Les projections tendent vers un doublement de ces émissions d'ici à 2025 – 8% des émissions de GES mondiales, c'est équivalent aux émissions produites par les voitures aujourd'hui.
- Le secteur du numérique voit sa consommation d'énergie croître de 9% par an.

Il est entendu que les Nouvelles Technologie de l'Information et de la Communication (NTIC) peuvent constituer un moyen puissant pour réduire les émissions de GES liées à nos activités économiques. Toutefois, le développement de l'usage du numérique en fait un poste dont les émissions ne cessent d'augmenter : **la part du numérique dans les émissions de gaz à effet de serre a augmenté de moitié depuis 2013, passant de 2,5 % à 3,7 % du total des émissions mondiales.** Les émissions de CO2 du numérique ont augmenté depuis 2013 d'environ 450 millions de tonnes dans l'OCDE, dont les émissions globales ont diminué de 250MtCO2eq. [extrait de *LEAN ICT – pour une sobriété numérique* – par *The Shift Project*]

The Shift Project propose une définition de la sobriété numérique :

- **acheter les équipements les moins puissants possibles**
 - **les changer le moins souvent possible,**
 - **réduire les usages énergivores superflus.**
- A l'échelle d'une entreprise comme Amoès, l'envoi de mail avec pièce jointe et l'usage de la Dropbox sont prédominants dans l'impact carbone des NTIC.

A l'heure actuelle, il est délicat d'estimer correctement les émissions liées à certains usages – notamment à l'impact du stockage sur la Dropbox. Nous avons toutefois tenté de prendre en compte cet usage, ainsi que celui du stockage d'e-mails sur les boîtes mail professionnelles. Les communications téléphoniques ont également été détaillées.

Après une estimation de nos consommations, nous remarquons la place très importante des NTIC dans notre Bilan Carbone : **les NTIC représentent un quart de toutes les émissions Carbone de l'agence,** réparties principalement entre la dropbox (47 %) et l'envoi d'e-mails (22 %).

Le stockage des emails sur Gmail est pris en compte pour la première fois : en partant du modèle de la boîte Gmail de Vincent, qui possède 12Go de mails stockés – en ayant déjà supprimés les mails avec pièces jointes de plus de 7Mo. On fait l'hypothèse de mails de 5Mo en moyenne, générant chacun 10g d'émission/année de stockage (chiffres : Cleanfox, mais sans indication de poids de mail – 5Mo paraît optimiste pour un mail de taille « moyenne »).

Répartition des NTIC

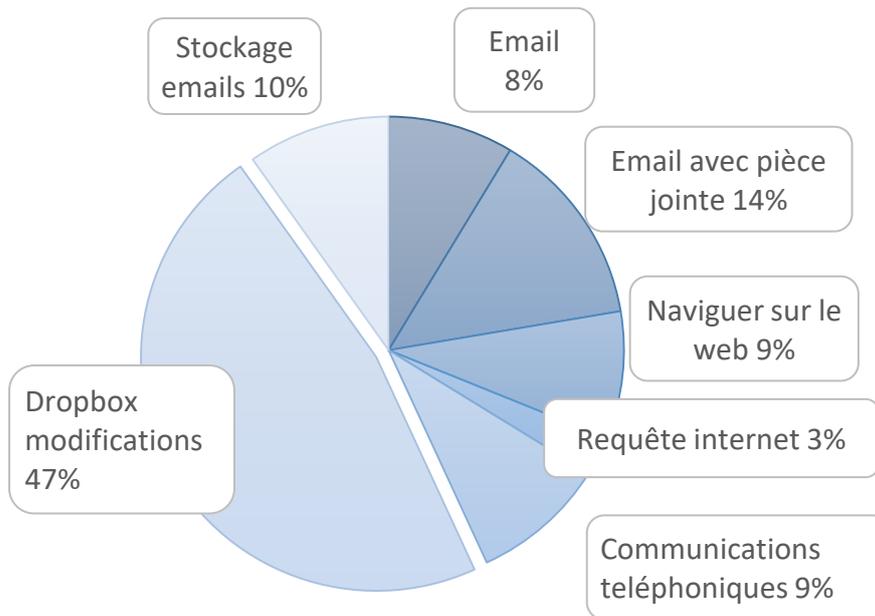


Figure 10 - Répartition des émissions des NTIC

Les NTIC ont un équivalent Carbone d'environ **1.4 t éq C**. Chaque jour les salariés d'Amoès effectuent de nombreuses recherches sur internet et envoient beaucoup d'emails pour communiquer avec leurs collaborateurs. Lancer une recherche sur internet nécessite une grande quantité d'énergie et engendre un coût carbone conséquent.

Le plus gros poste de consommation d'énergie est le stockage de données sur DROPBOX : l'entreprise utilise constamment le stockage en ligne pour partager les documents entre ses 3 sites. Les serveurs de DROPBOX fonctionnent continuellement afin d'actualiser nos données en temps réel. Après des hypothèses de calcul on remarque que dans le cadre de notre activité, le serveur DROPBOX émet près de 0.7 t.eq.Carbone sur un an. La quantité de données stockées croît presque linéairement, d'environ 25 Go par mois (contre 23 Go de plus / mois en 2017).

DROPBOX	En 2018	En 2017	Evolution
Nombre de fichiers ajoutés	157 636	112 541	+ 45 095 fichiers Soit + 40 %
Nbre de fichiers modifiés	99 609	91 398	+ 8 211 fichiers Soit + 8 %
Stockage ajouté en un an (Go)	297 Go	266 Go	+ 31 Go Soit + 12 %

Tableau 6 - Evolution de l'usage de la Dropbox de 2017 à 2018

Il faut noter que l'utilisation de la Dropbox se fait plus importante cette année : il y a eu environ 50 000 fichiers de plus ajoutés qu'en 2017, et 10 000 fichiers modifiés de plus qu'en 2017. Au global, on ajoute de plus en plus de documents en ligne.

Pour réduire notre impact Carbone sur le web, des techniques de recherche simples peuvent être adoptées – afin d'éviter des requêtes intermédiaires inutiles :

- Enregistrer en « Favoris » les sites fréquemment consultés ;
- Entrer directement l'adresse url d'un site dans la barre de navigation si on la connaît, plutôt qu'utiliser un moteur de recherche ;
- Cibler ses recherches de manière à limiter la sollicitation des serveurs du moteur de recherche ;
- Favoriser le stockage des fichiers sur les PC et partager uniquement les fichiers indispensables ;
- Limiter le nombre de version antérieures d'un fichier qui resteront stockées sans être réutilisées.

5. Bilan Carbone individuel sur les trajets

Le Bilan individuel a pour but d'estimer la quantité de carbone émise par chaque employé de la société lorsqu'il se déplace. Il permet une prise de conscience de chacun vis-à-vis de son impact sur la production de GES dans le cadre de son activité professionnelle.

Les émissions de Carbone lors de déplacement sont les seules données permettant de comparer les employés entre eux. L'électricité est comparée uniquement entre chaque bureau et les NTIC et le matériel informatique sont divisés à part égale entre chaque employé.

Le graphique suivant nous présente les émissions de Carbone des employés lors de leurs déplacements au cours de l'année 2018 – les émissions Carbone par employé ne sont pas corrélées uniquement aux distances parcourues, mais en premier lieu au mode de transport favorisé.

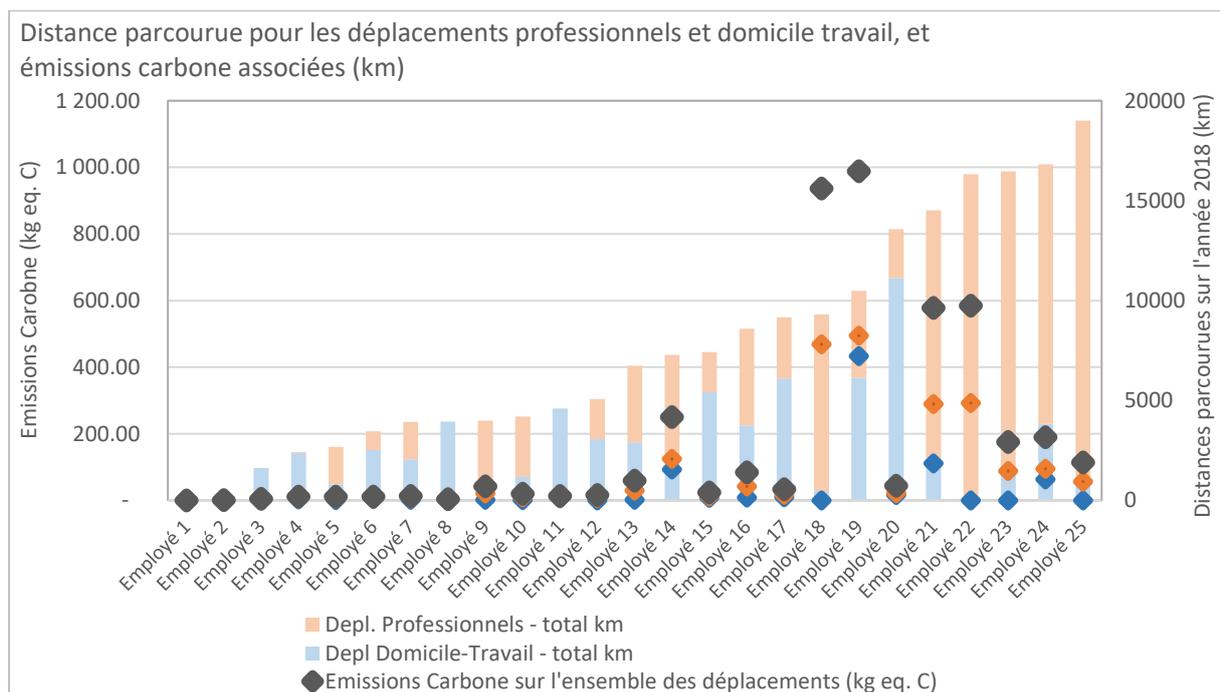


Figure 11 - Proportion des émissions de Carbone de chaque employé entre déplacements professionnels et déplacements domicile-travail

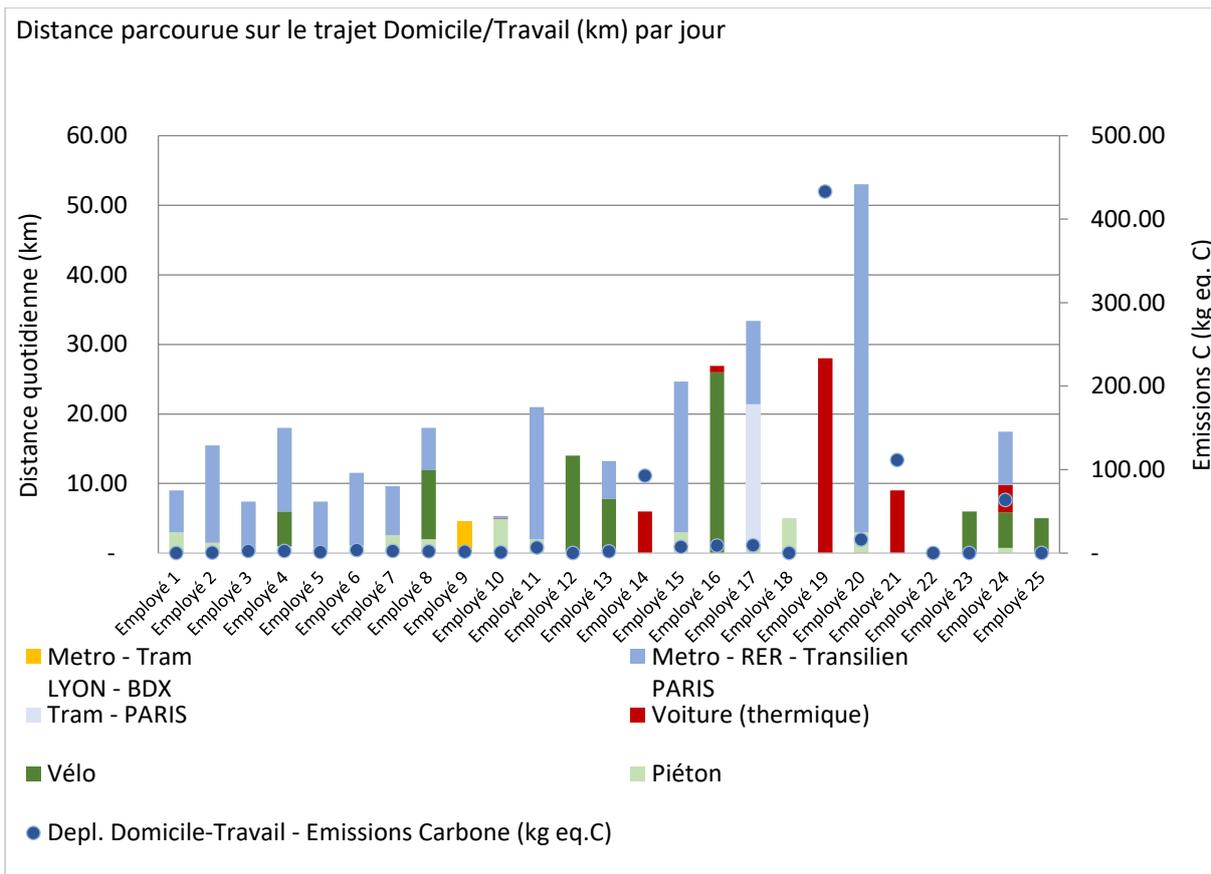


Figure 12 - : Distance parcourue sur le trajet domicile/travail (et affichage émissions C/pers)

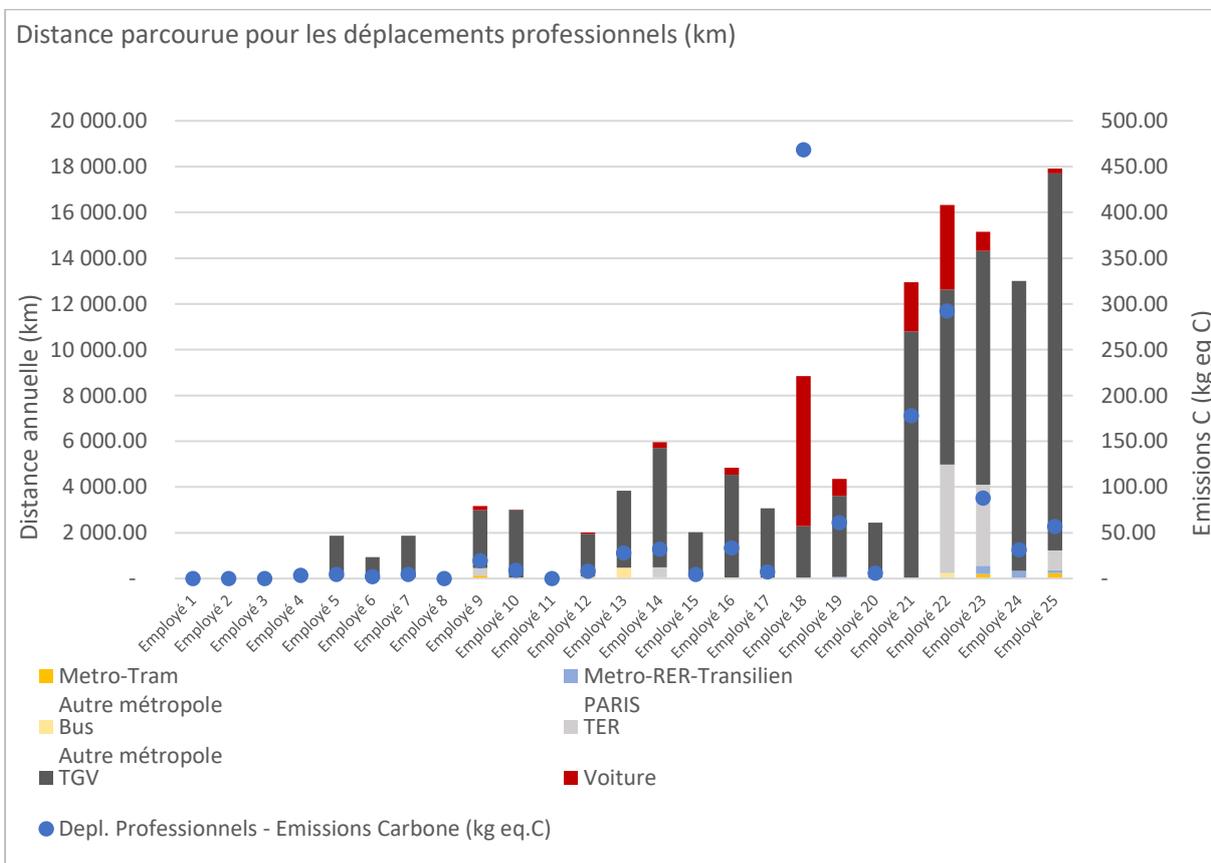


Figure 13 - Distance parcourue pour les déplacements professionnels (et affichage émissions C/pers)

On remarque qu'un employé qui vient au travail uniquement en voiture émet plus de GES que celui qui vient tous les jours en train, alors que ce dernier parcourt plus du double de kilomètres. Encore une fois on voit bien que la quantité de Carbone émise varie considérablement entre chaque employé en fonction du moyen de transport qu'il utilise et non pas en fonction de la distance parcourue.

On a aussi l'exemple de l'employé 25 qui bien qu'il effectue le plus de kilomètres par an – principalement en TGV – n'est que le huitième plus gros émetteur de carbone sur l'année 2018.

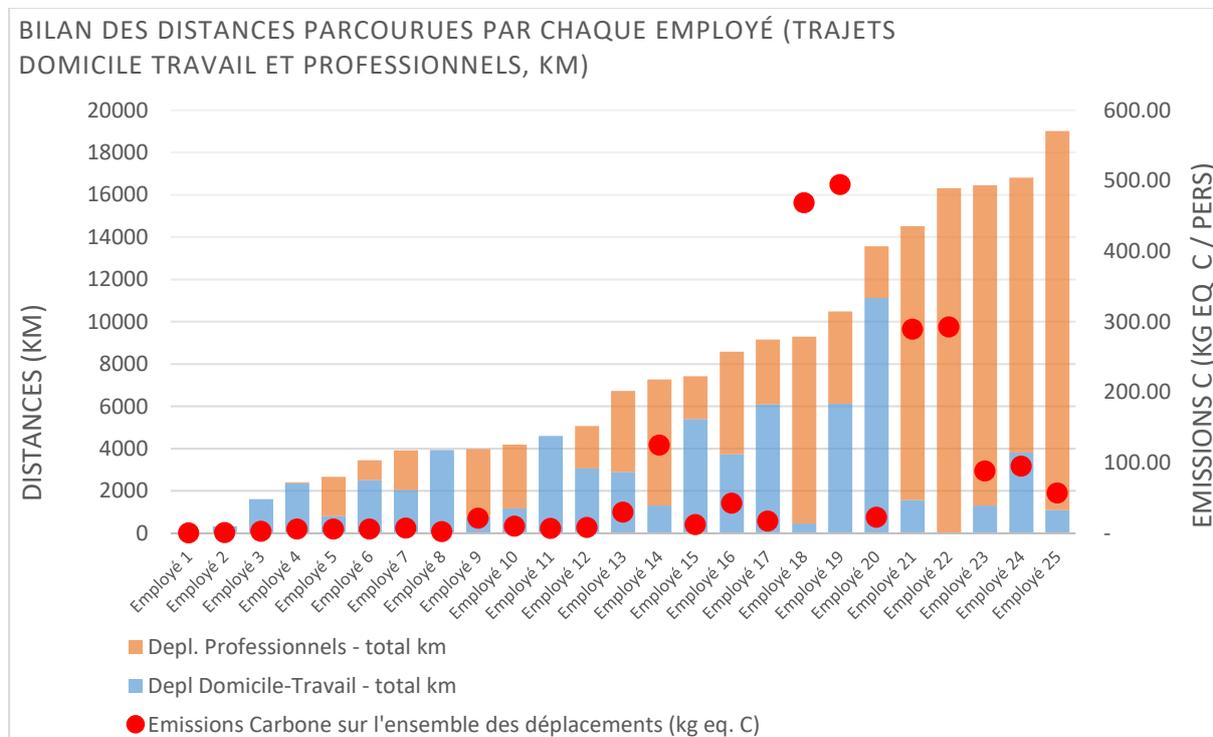


Figure 14 - Distance parcourue sur les trajets domicile/travail et professionnels, tous types confondus

6. Comparaison avec les années précédentes

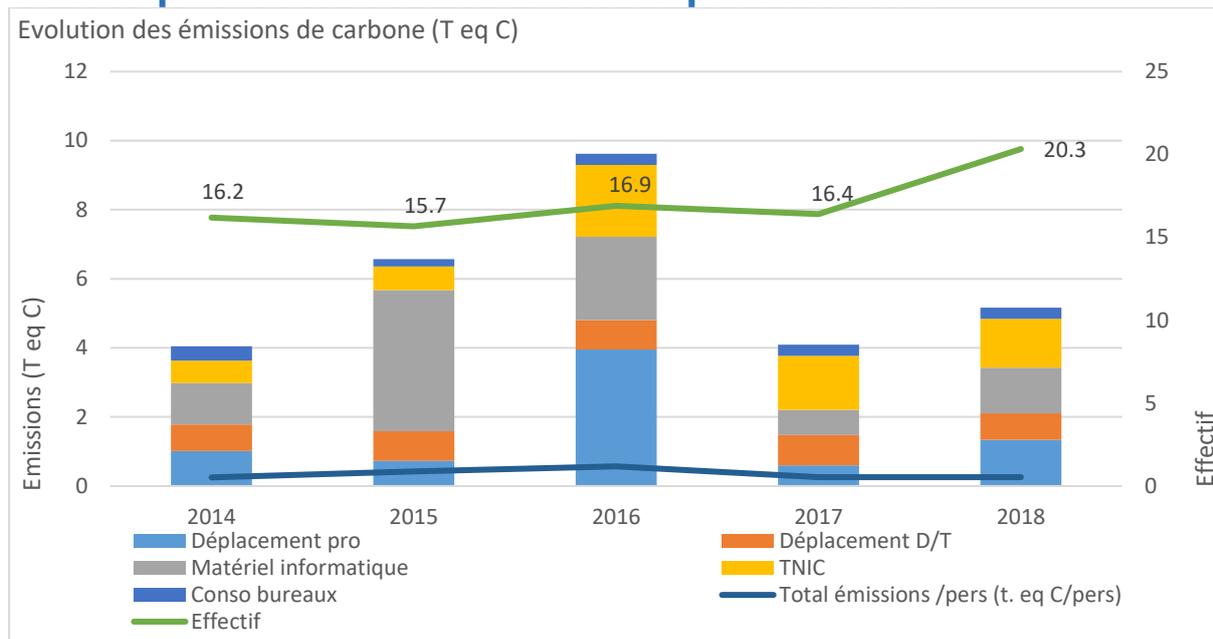


Figure 15 - Evolution des émissions de carbone d'Amoès de 2014 à 2018

Entre 2008 et 2014, les émissions carbone d'Amoès étaient comprises entre 2 et 4 t. eq C. En 2017, ces émissions étaient de 4.2 t. eq C, et en 2018 elles ont augmenté de 1.1 tonnes, en même temps que l'entreprise s'agrandissait de 4 nouveaux collaborateurs (+0.15 tonnes de CO₂/employé/an entre 2017 et 2018 soit une augmentation légère de 3%).

L'augmentation des émissions marquée entre 2015 et 2016 est due au début de la prise en compte plus détaillées des NTIC, et les trajets en avion. Après une baisse marquée des émissions en 2017 – réduction des trajets aériens – Amoès connaît une augmentation globale de ses émissions (+23%) pour une augmentation similaire du nombre d'employés (+25%).

Il est délicat de statuer sur un poste de façon assurée car les hypothèses de calcul ne sont pas forcément les mêmes d'une année sur l'autre, car des efforts ont été faits pour les développer. Toutefois nous pouvons remarquer que :

- Au niveau des transports, les distances effectuées ont augmenté de 30% (dont 25% qui correspondent à la distance parcourue uniquement en lien avec le séminaire 2017).
- Pour ces mêmes transports, les émissions carbone ont augmenté de 40% - avec une diminution des émissions liées aux déplacements domicile travail (davantage de km effectués à pied ou en vélo), et une hausse des émissions liées aux déplacements professionnels :

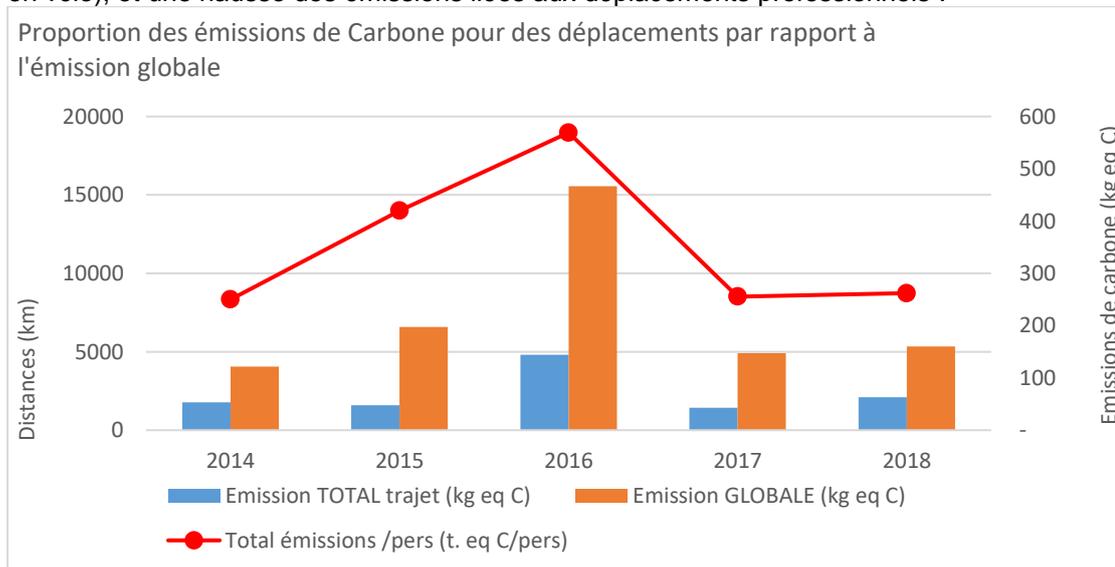


Figure 16 - Proportion des émissions de Carbone pour des déplacements par rapport à l'émission globale

- On note une diminution des émissions carbone liées à l'usage du numérique (-10%). Toutefois comme expliqué précédemment, cette évolution n'est pas représentative de l'activité d'Amoès – elle est liée à un changement des hypothèses de calcul.
Au contraire, l'analyse de l'usage qui est fait de ces technologies montre un accroissement de l'activité : les quantités stockées sur la dropbox ont augmenté de 12% (+ 31Go) en un an.
- Davantage d'achats de matériel numérique est comptabilisé – l'impact carbone augmente de 80% en un an – bien que ce chiffre soit partiellement lié à la manière de comptabiliser forfaitairement des achats en gros non détaillés.

Amoès émet peu de GES par rapport aux autres entreprises, et reste dans des valeurs d'émissions assez comparables à celles de 2017, et ce malgré l'augmentation du nombre de salarié. Toutefois, son usage des technologies numériques est en hausse, et c'est un point de vigilance pour continuer à faire des efforts pour minimiser notre impact sur l'environnement.

Glossaire

- **ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
- **BBC** : Bâtiment Basse Consommation. Le bâtiment basse consommation est défini par l'arrêté du 8 mai 2007. Pour un usage d'habitation, il devra présenter une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh/m²/an pour les postes suivants : Chauffage, eau chaude, sanitaire, ventilation, éclairage et refroidissement.
- **Loi Grenelle II** : Loi n° 2010-788. Elle complète, applique et territorialise la Loi Grenelle I qui déclinait en programme les engagements du « Grenelle de l'Environnement ».
- **CO2** : Dioxyde de carbone. Composé d'un atome de carbone et deux atomes d'oxygène. Il contribue au réchauffement climatique.
- **GES** : Gaz à effet de serre. Constituants gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques, qui absorbent et réémettent le rayonnement infrarouge.
- **PRG** : Potentiel de réchauffement global. indice permettant d'évaluer la contribution relative au réchauffement global de l'émission d'1 Kg de gaz à effets de serre par comparaison avec l'émission d'1Kg de CO2 pendant une période déterminée qui est en général de 100 ans
- **GERES** : Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités est une association loi 1901 indépendante à but non lucratif, créée en 1976 au lendemain du premier choc pétrolier. Elle a pour mission de préserver l'environnement, limiter les changements climatiques et leurs conséquences, réduire la précarité énergétique et améliorer les conditions de vie des populations les plus pauvres par la mise en œuvre de projets de développement durable dans les pays du sud.
- **GIEC** : Groupe international d'expert sur l'évolution du climat est un organe intergouvernemental ouvert à tous les pays membres de l'ONU. Il a pour but d'évaluer les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les risques liés au changement climatique d'origine humaine.
- **Masse molaire** : c'est la masse d'une mole d'un atome. On l'exprime en g/mol.
- **PRG** : Potentiel de Réchauffement Global
- **NTIC** : Techniques numériques de l'information et de la communication. Elles regroupent les techniques principalement de l'informatique, de l'audiovisuel, des multimédias, d'Internet et des télécommunications qui permettent aux utilisateurs de communiquer, d'accéder aux sources d'information, de stocker, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous toutes les formes.

Sources

- <http://www.ademe.fr>
- <http://www.ademe.fr> : « *GUIDE SECTORIEL 2012 - Technologies Numériques, Information et Communication* »
- <http://www.ademe.fr> : « *Bilan carbone® appliqué au bâtiment – Guide méthodologique 2010* »
- <http://www.ademe.fr> : « *Guide des facteurs d'émission – V6.1.v1* »
- <http://www.greenIT.fr> : « *Bilan des Bilan Carbone – Synthèse* »
- <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- <http://www.amoes.com>
- <http://www.bilans-ges.ademe.fr>
- <http://www.transilien.com> : « *Information CO2 des prestations de transport – Méthodologie générale* »

A D E M E



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



Annexe 1 : Hypothèses de calcul

Pour réaliser notre Bilan Carbone annuel, nous avons dû faire des hypothèses de calculs pour différentes raisons. D'abord, certains postes d'émission ne peuvent pas être quantifiés précisément. Nous avons alors fait des estimations de consommation. Il a fallu aussi adapter à notre étude les données recueillies. Tout cela entraîne de nombreuses incertitudes.

Afin de mieux comprendre comment nous avons effectué nos calculs voici les hypothèses de calculs que nous avons faites pour chaque poste d'émission.

Pour les déplacements professionnels et domicile/travail :

- Comptabilisation des distances parcourues en fonction des notes de frais de chaque employé et de la distance qu'il parcourt chaque jour pour aller au travail.
- Les distances en train sont obtenues en comparant l'itinéraire voiture à celui du train sur Google Maps, de manière à estimer le nombre de kilomètres parcourus en train.
- Utilisation des facteurs d'émission publiés par l'ADEME pour chaque moyen de transport.

Pour les transports en commun, ils sont obtenus en divisant la consommation d'énergie de l'année précédente (à laquelle on applique un facteur d'émission de CO₂ par type d'énergie) par le nombre de voyageurs transportés et la distance qu'ils ont parcourue. (Voir : « *Information CO₂ des prestations de transport – Méthodologie générale* »).

Moyen de transport (km)	Metro-RER-Transilien PARIS	Tram - PARIS	Metro-Tram Autre métropole	Bus Autre métropole	TER	TGV	Voiture	Piéton Vélo
Facteur d'émission (kg eq CO ₂ /passager/km)	0.006	0.006	0.007	0.150	0.004	0.009	0.260	0.000

Tableau 7 - Facteurs d'émission pour différents types de transport (source : ADEME GES)

La valeur du facteur d'émission pour la voiture est une moyenne du nombre de voiture en France multiplié par le facteur d'émission du carburant qu'elles utilisent.

- On obtient le taux d'émission en kg équivalent Carbone émit pour un trajet en multipliant le facteur d'émission du moyen de transport par le nombre de km.

Pour l'énergie utilisée dans les locaux :

- En relevant les factures d'électricité pour Asnières et en établissant un ratio théorique de consommation (kWh/m²/an) de chaque poste de consommation pour les bureaux à Lyon et Latresne (voir tableau 3)

Ainsi pour chaque poste, on réalise les calculs suivants

$$\text{Energie électrique consommée (kWh/an)} = \text{ratio de consommation} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} / \text{an} \right) \times \text{Surface (m}^2\text{)}$$

$$\text{Emission (kg eq C)} = \text{Energie électrique consommée (kWh)} \times \text{Facteur d'émission} \left(\frac{\text{kg eq C}}{\text{kWh}} \right)$$

- En divisant la consommation électrique par le nombre de personne travaillant sur le site, on obtient une estimation de la consommation d'une personne et donc de ces émissions.

Pour le matériel informatique :

- Comptabilisation de tout le matériel informatique acheté par l'entreprise durant l'année 2017.
- On multiplie le prix de l'appareil par l'équivalence en g équivalent Carbone/€ donné par l'ADEME lorsque l'équipement n'est pas disponible dans la base bilan GES.

Pour les NTIC :

- Estimation de nos communications par jour pour déterminer nos communications à l'année que l'on multiplie par les facteurs d'émission des différentes NTIC fournis par l'ADEME.
- DROPBOX : En 2017, à partir de la quantité de fichiers stockés sur DROPBOX (297 GO), et connaissant les émissions de Carbone d'un email avec une pièce jointe de 1 MO, on a calculé l'équivalent carbone de DROPBOX de la même manière. Cette méthode est certes très approximative mais nous permet d'obtenir un ordre de grandeur.

En 2018, nous avons préféré estimer que chaque Mo d'un fichier ajouté / modifié / supprimé engendrait la moitié des émissions de l'envoi d'un email avec pièce jointe de 1Mo – en estimant que les données étaient reçues et stockées sur le serveur de la dropbox, sans nécessiter de réémettre vers un récepteur. Cette approche est susceptible d'évoluer sur l'année à venir, les ingénieurs de Green-IT étant actuellement en recherche pour une évaluation des impacts de l'usage du stockage en ligne (ajouts de fichiers, stockage, modification et enregistrement de la mise à jour d'un fichier stocké).

Email	1 email = 4g eq CO2 - prise en compte des emails envoyés (33/jours, estimation 3/4 sans pj)
Email avec pièce jointe	1 email + PJ 1MO = 19 g eq CO2
Naviguer sur le web	1 navigation = 1,01 g eq CO2 ; à raison de 30 navigations/jour
Requête internet	1 requête = 7 g eq CO2 ; à raison de 134 requêtes/mois soit 1600 requêtes/an, pour 219j/an dans l'entreprise (on néglige la pondération au nombre de jours par employé)
Communication téléphonique	Unité en g émis/minute de conversation (1minute = 57g ; estimation de 1h hebdomadaire au téléphone)
Dropbox modifications	Hypothèse : 297 GB stockés en plus sur la dropbox en 2018 (voir Bilan carbone TIC – rapport dropbox business) ; Pour la dropbox, on peut se caler sur une émission de 19g/2 par fichier ajouté/modifié/supprimés (comme un envoi d'email sans serveur du destinataire)
Stockage emails	estimation Cleanfox : 10g CO2/an/"email stocké" - sur la base de la messagerie Gmail de vincent : 12Go stockés - pour une taille d'email moyenne de 5Mo (avec pj) : 12*1024/5 * 10 (on fait l'hypothese que ces 10g correspondent à un email de 5Mo)
Dropbox stockage	<i>Pas de données sur le poids de stockage Mo/an -> pour le bilan carbone 2020, relancer Frederic BORDAGE de GreenIT</i>
Dropbox ouverture et modif. fichier	<i>Pas de données sur le poids des modifications -> pour le bilan carbone 2020, relancer Frederic BORDAGE de GreenIT</i>

Tableau 8 - Evolution des hypothèses posées pour l'estimation des émissions carbone des NTIC - de 2017 à 2018

Les équivalences	
1 €	250 kg eq C
1 kWh	0.09 kg eq CO2

Tableau 9 - Source ADEME "GUIDE SECTORIEL 2012 - Technologies Numériques, Information et Communication"

Site		Energie électrique (kWh)	Emission kg eq C	Emission ramenée à une personne (kg eq C/pers)
Asnières-sur-Seine	Froid	1950	48	18
	Ascenseur	1600	39	
	Ventilation + Eclairage + Bureautique + Cuisine (factures edf)	7360	181	
Latresne	Chauffage	480	12	15
	Froid	450	11	
	Ventilation	120	3	
	Eclairage	240	6	
	Bureautique	600	15	
Lyon	Chauffage	83	2	4
	Froid	33	1	
	Ventilation	33	1	
	Eclairage	67	2	
	Bureautique	167	4	
	Cuisine	34	1	
TOTAL		13217	324	16

Tableau 10 : Ratios de consommation par poste