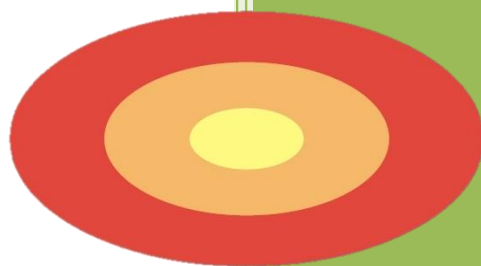


BILAN CARBONE Amoès
Janvier 2016 - Décembre 2016



BILAN CARBONE®

Synthèse

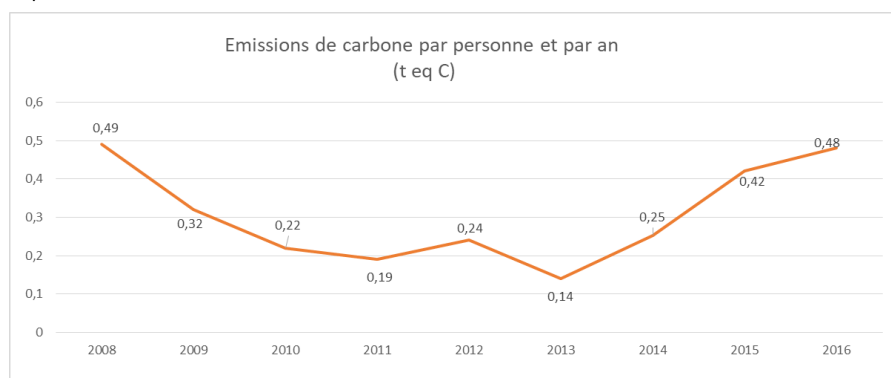
Introduction

L'objectif de ce rapport est de présenter le bilan carbone de la société Amoès pour l'année 2016. La réalisation d'un bilan carbone permet de prendre conscience de la quantité de GES (gaz à effet de serre) émis et d'identifier des leviers d'action pour répondre aux enjeux du réchauffement climatique à l'échelle de l'entreprise.

Le bilan carbone évalue la masse de carbone rejetée dans l'atmosphère par les activités de la société, pendant une année. Afin d'endiguer le réchauffement climatique, il serait nécessaire que chacun limite ses émissions à environ 0,5 tonnes équivalent carbone par an. Ceci engendrerait une diminution des émissions actuelles d'un facteur 5 environ, en France.

Bilan global

En 2016, la société AMOES a émis **9.2 tonnes** de carbone équivalent, soit **0.48 tonnes de carbone équivalent par employé**. Les émissions de carbone ont donc augmenté en 2016, comme c'est le cas depuis 2013.



Évolution des émissions de carbone annuelles par personne

Cette augmentation des émissions s'explique par deux raisons principales :

- L'exhaustivité accrue du bilan carbone depuis 2015 avec la prise en compte de l'achat de matériel
- En 2016, l'augmentation de la distance des trajets professionnels avec plusieurs voyages en avion (Maroc, Corse, La Réunion)

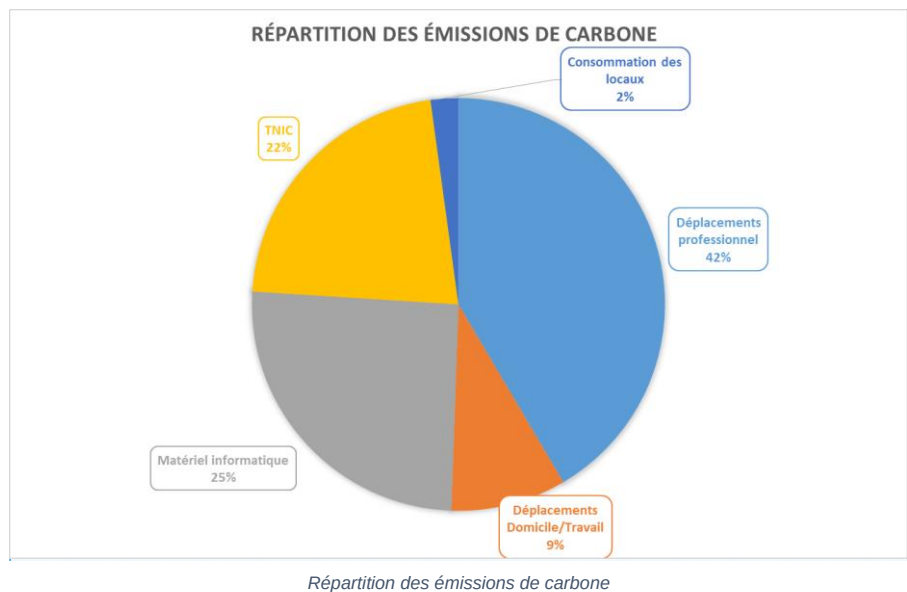
À titre de comparaison, il est possible de noter que le bilan carbone de la société ramené au nombre d'employés s'élève à 0.48 tonnes équivalent carbone, soit quasiment la valeur seuil de 0.5 tonnes. Autrement dit, pour un salarié, les émissions liées à l'activité en entreprise sont presque égales à l'objectif d'émissions à respecter afin d'endiguer le réchauffement climatique.

Bilan par catégorie d'émission

Quatre grandes catégories d'émission ont été étudiées :

- Déplacement professionnels et domicile-travail
- Consommations des locaux
- Achat de matériel nouveau
- Technologie de l'information et de la communication (envoi de mails, requête internet,...)

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



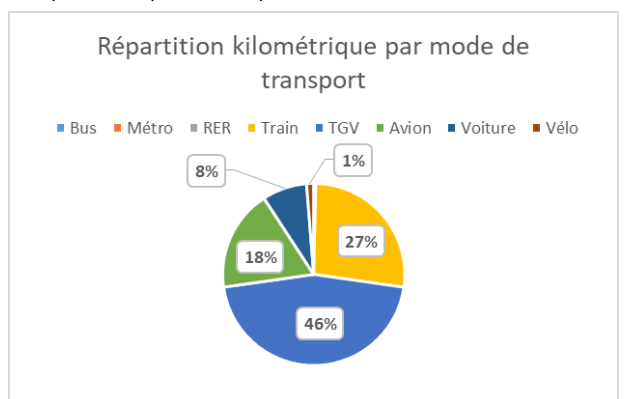
Commenté [VC1]: Légende erronées a priori.
Remplacé électricité par consommation des locaux

- **Consommation des locaux**

Les consommations d'énergie des locaux sont responsables de 2% des émissions de carbone totale. Cependant, le taux d'émission a baissé en 2016 sur ce poste car les locaux de Crest ont été désinvestis, débouchant sur un emploi **en télé-travail** et/ou dans un espace de **co-working**.

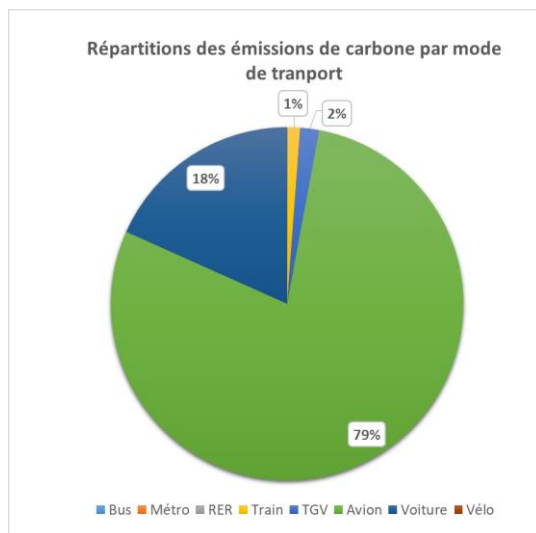
- **Déplacement professionnels**

Les déplacements professionnels représentent un quart des émissions, qui ont quasiment triplé en l'espace d'un an alors que le nombre de kilomètres n'a été multiplié que par 1.4. Ceci s'explique principalement par cinq voyages en avion pour se rendre de Paris au Maroc (2 aller-retours), en Corse (2 allers-retours) et à la Réunion (1 aller-retour). L'avion représente 18 % des kilomètres parcourus, tandis que le TGV et le train apparaissent comme les moyens de transport privilégiés avec 73 % des kilomètres parcourus pour les déplacements professionnels.



Répartition des kilomètres par mode de transport - Déplacements professionnels

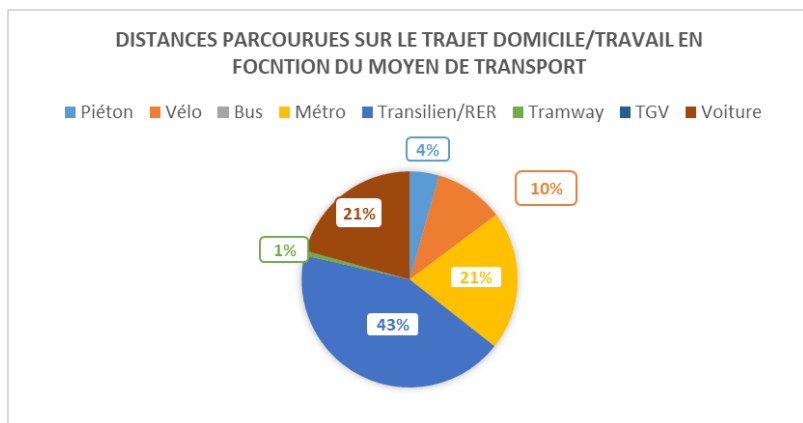
Par contre, l'avion représente 78 % des émissions de carbone liées aux déplacements professionnels. C'est un moyen de transport polluant qu'il convient d'éviter. Favoriser le TGV ou le train demeure essentiel afin de minimiser l'impact carbone des déplacements professionnels.



Répartition des émissions par mode de transport – Déplacements professionnels

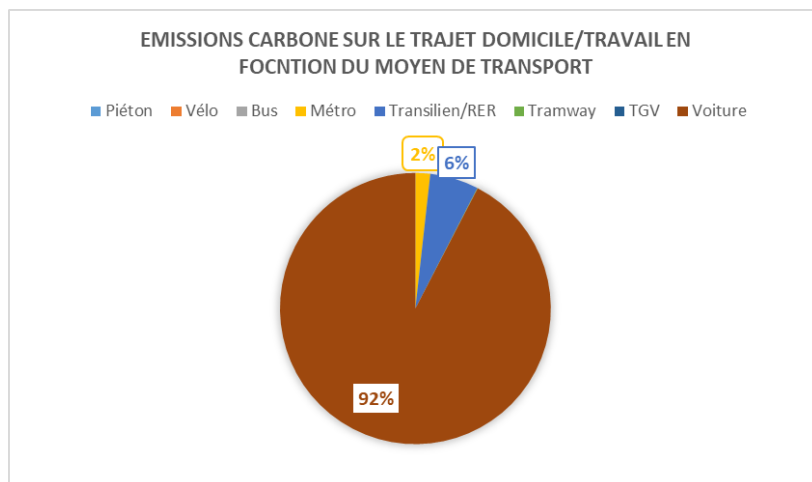
• Déplacements domicile-travail

Les déplacements domicile-travail ont augmenté en termes de kilomètres mais ceci est principalement dû à l'augmentation du nombre d'employés. Les émissions liées à ces déplacements sont presque constantes comparées à celles de l'année 2015.



Répartition des kilomètres par mode de transport – Déplacements domicile/travail

La majorité des trajets domicile-travail, soit 65 %, s'effectue en transports en commun. De plus, 14 % des trajets se font à vélo ou à pied, c'est-à-dire en ne générant aucune émission de GES. Il demeure 21% des trajets qui sont effectués en voiture, notamment car la ville de Latresne se situe en périphérie de la ville ce qui peut expliquer l'utilisation de la voiture. Cependant, la majeure partie des émissions de carbone liées aux transports domicile-travail est engendrée par l'usage de la voiture.



Répartition des émissions par mode de transport – Déplacements domicile/travail

- **TNIC et achats de matériel**

Enfin, le domaine des TNIC génère 13 % des émissions et le stockage de données sur la dropbox ne cesse d'augmenter d'année en année.

L'achat de matériel représente 16% des émissions. C'est semblable à l'année 2015 même si ce poste d'émission varie d'une année à l'autre, en fonction des besoins matériels de l'entreprise.

Conclusion

Le bilan personnel des employés d'AMOES est donc en **augmentation**, principalement à cause d'une augmentation des émissions pour les **déplacements professionnels** et dans le domaine des **TNIC**. Amoes doit donc renforcer ses efforts pour maîtriser ses émissions de carbone, en hausse depuis 2013. Il convient pour cela de remédier à l'usage de l'avion comme mode de transport : en n'effectuant pas ces missions situées loin de la France, presque 3 tonnes de carbone n'auraient pas été émises, soit une diminution de 31% des émissions de carbone pour l'année 2016.

Ensuite, les mesures pour réduire les consommations de bureautiques sont essentielles. Il s'agit de mettre ses écrans en veille chaque fois qu'ils ne sont pas utilisés, éteindre les serveurs chaque soir et limiter l'envoi de pièces jointes (privilégier les liens) quand cela est possible.

Finalement, un effort sur l'achat de matériel informatique peut être effectué en essayant d'utiliser au maximum le matériel avant de le changer, d'acheter du matériel d'occasion ou encore d'essayer de réparer tant que possible le matériel endommagé.

Sommaire

Synthèse	2
Contexte	7
1. Présentation de l'entreprise	8
2. Bilan carbone	9
2.1. Objectif du Bilan Carbone	9
2.2. Ordres de grandeur	9
2.3. La méthode Bilan Carbone®	9
3. Quelques notions	10
3.1. Les Gaz à Effet de Serre	10
3.2. Les facteurs d'émission	11
4. Bilan Carbone Global de l'entreprise	12
4.1. Bilan global	12
4.2. Répartition des postes d'émission	13
4.3. Déplacements professionnels	13
4.4. Déplacements Travail/Domicile	15
4.5. Energie utilisée dans les locaux	17
4.6. Matériel acheté	18
4.7. TNIC	20
5. Bilan Carbone individuel sur les trajets	21
6. Comparaison avec les années précédentes	23
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 2016.

En effet, face au changement climatique actuel dû aux fortes émissions de gaz à effet de serre, il est important de les limiter dans le cadre des activités de l'entreprise. La réalisation de notre impact carbone aide à tenir cet engagement, en identifiant les différentes sources d'émission de gaz à effet de serre et en déduisant les actions clés à mener afin d'améliorer notre bilan carbone.

Pour le réaliser, l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre est évalué. Les résultats sont indiqués en « tonne équivalent carbone ». Cette unité permet de quantifier les émissions de gaz à effet de serre générées directement ou indirectement par notre activité, en sachant que la société possède des locaux à Asnières-sur-Seine (92) et à Latresne (33).

Avant de présenter les résultats finaux de l'évaluation de l'impact carbone de l'entreprise, une partie introductive permet de présenter la notion de bilan carbone ainsi que la méthode déployée pour le réaliser, préconisée par l'ADEME. 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 est puisée de l'énergie nécessaire au développement d'activités économiques. Cependant, les ressources ne se renouvellent pas assez rapidement en comparaison de la vitesse à laquelle elles sont consommées. De fait, depuis plusieurs années, 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 et il est d'ores et déjà nécessaire d'anticiper un monde sans pétrole.

- **Endiguer le changement climatique**

Le réchauffement climatique est la conséquence d'une augmentation importante des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère au cours des 50 dernières années. Au rythme d'émission actuelle, l'élévation de température prévue conduira à des désordres environnementaux et humains majeurs. Le coût financier de ces désordres pour l'homme est évalué à 5 500 milliards de dollars (rapport Stern).

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 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 à 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 quand même 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 afin de les réduire.

Ce bilan permet 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.

En 2016, deux données relatives à l'émission de carbone sont à relever :

- 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 milliards** d'individus.

Par conséquent, il faut limiter **les émissions à 0.5 tonnes de carbone par personne et par an**. Pour la France, cela représente une réduction d'un facteur 5 environ par rapport aux émissions actuelles qui sont de l'ordre de 2.5 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
- 526 315 requêtes Google
- 18 000 mails avec pièce jointe
- 300 kg de viande de bœuf
- Moins d'1 aller retour en avion Paris-New York

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

Il est important de noter que le **résultat** est exprimé **en tonnes équivalent carbone** et non en tonne équivalent CO₂.

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,...).

3.1. Les Gaz à Effet de Serre

Les gaz à effet de - GES ou GHG de l'anglais « GreenHouse Gas » - sont des composés gazeux capables d'absorber le rayonnement infrarouge thermique. Les GES ont ainsi une influence sur la climat à la surface de la Terre et l'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est la principale cause du réchauffement climatique. Plus précisément, 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 modifié la concentration de ces GES dans l'atmosphère en augmentant celle des GES naturels qui étaient déjà présents avant son existence, mais aussi 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 autre 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 qui engendre un apport supplémentaire de chaleur à la surface terrestre et provoque ainsi un réchauffement climatique global.

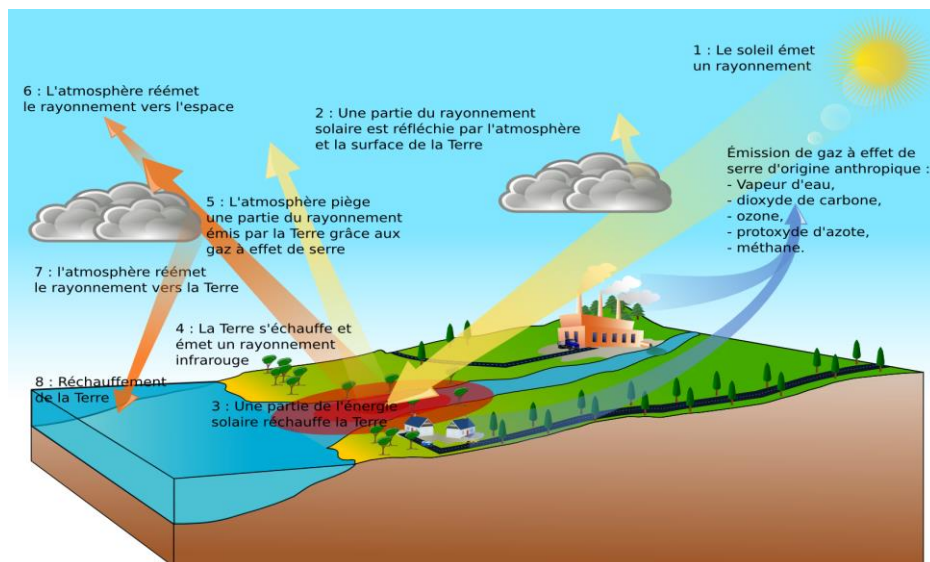


Figure 1 : L'effet de serre

Ces gaz n'ont pas tous 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 de calculer un indice de 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, des flux sont associés 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 de 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 (t eq C)	
Déplacements professionnel	3.95
Déplacements Domicile/Travail	0.85
Matériel informatique	2.42
TNIC	2.08
Usage dans les locaux	0.21
TOTAL	9.52
TOTAL/pers.	0.48

Figure 2 : Bilan Carbone Global

Ainsi, Amoès a rejeté près de **9.52 t eq C dans l'atmosphère en 2016**, ce qui correspond à **0.48 t eq C par personne**. 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 9 tonnes de CO₂ par an soit **2.5 tonne de Carbone**. Les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre « domestiques » sont le chauffage de l'habitation, les déplacements en voiture et la consommation de biens.

De manière générale, les employés d'Amoès émettent relativement peu de Carbone dans leur activité professionnelle comparé aux employés d'autres entreprises. La consultation de rapports sur la base de données de l'ADEME montre que les sociétés de services de moins de 250 personnes génèrent entre 1 et 5 tonnes éq C par salarié.

D'après le « Bilan de Bilan Carbone » réalisé par l'ADEME en 2010, 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 en-dessous de la moyenne des émissions de carbone d'une PME classique. Les émissions par personne sont **2.8 fois inférieure aux autres PME** selon le rapport de l'ADEME datant de 2010 et **8 fois inférieure aux autres PME** selon des bilans carbone d'entreprises (de moins de 250 salariés) disponibles sur le site de l'ADEME.

De nombreux gestes simples permettent de limiter nos émissions de GES. 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 les déchets ont été mises en place.

Certains vont plus loin en venant au travail à vélo plutôt qu'en voiture, ou en utilisant les transports en commun ou le covoiturage. Le même effort est appliqué pour les déplacements professionnels, principalement réalisés en transports en commun voire à vélo. Cependant, en 2016, 5 déplacements professionnels ont été effectués en Corse et hors France métropolitaine (Maroc, La Réunion) et ont nécessité l'utilisation de l'avion, ce qui a engendré une hausse de 31% du bilan carbone.

4.2. Répartition des postes d'émission

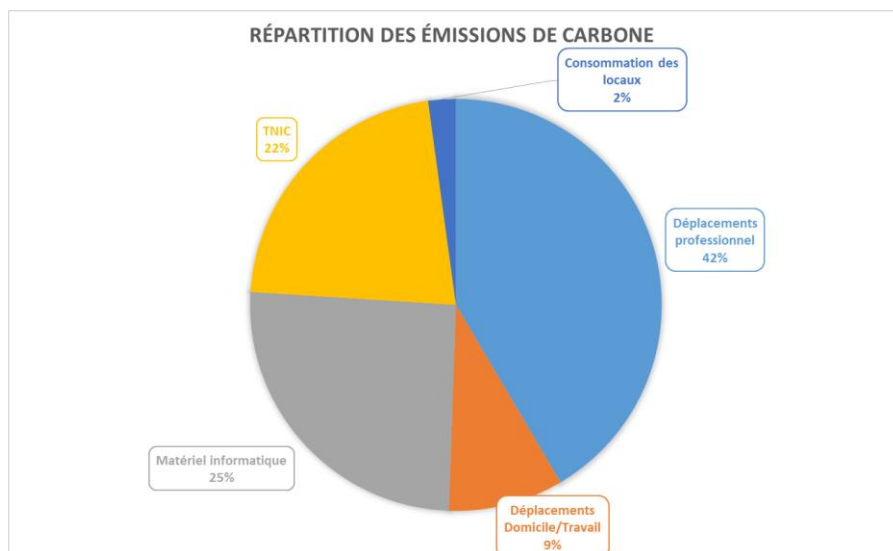


Figure 3 : Répartition des postes d'émission

Le plus gros poste d'émission de carbone occupé par les déplacements professionnels. Viennent ensuite les achats de matériel informatique qui représentent un quart des émissions. Enfin, les déplacements domicile-travail, la consommation des locaux et les TNIC sont responsables d'environ un tiers des émissions carbone d'AMOES.

4.3. Déplacements professionnels

Les déplacements professionnels de chaque employé de la société en 2016 ont été comptabilisés pour obtenir les graphiques suivant.

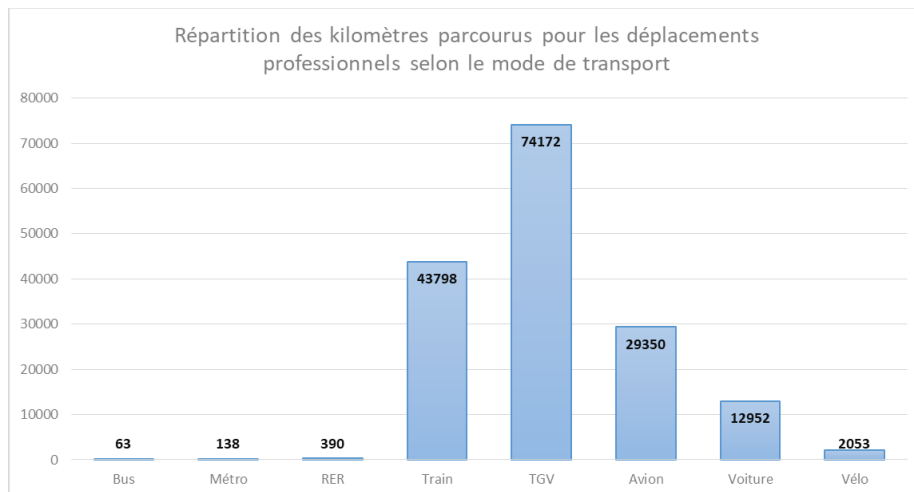


Figure 4 : Déplacements professionnels (km)

Les longs trajets s'effectuent principalement en TGV ou en train. Certains ont été réalisés en avion lorsque ce mode de transport constituait le seul choix possible. L'utilisation de la voiture prend aussi une place importante dans les déplacements professionnels. Notamment pour les trajets de moins de 200km.

La voiture reste peu utilisée comparé aux kilomètres parcourus en train ou en TGV. Pourtant à elle seule elle rejette près de 18% des émissions de carbone dues aux déplacements professionnels. L'avion n'a été utilisé que pour 18% des kilomètres parcourus mais représente presque 80% des émissions carbone. 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 polluants 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.
- ⇒ L'avion engendre une grosse part des émissions mais ne peut-être évité pour certaines destinations. **Bien que l'avion ne représente que 18 % des kilomètres parcourus, il représente 79% des émissions dues aux déplacements professionnels.**

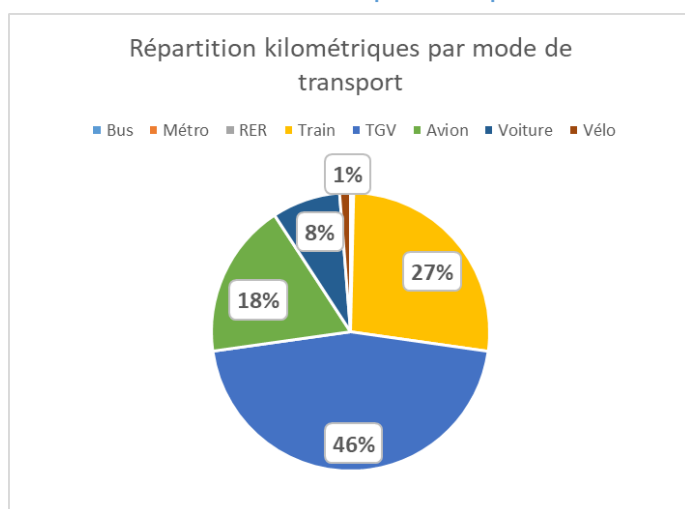
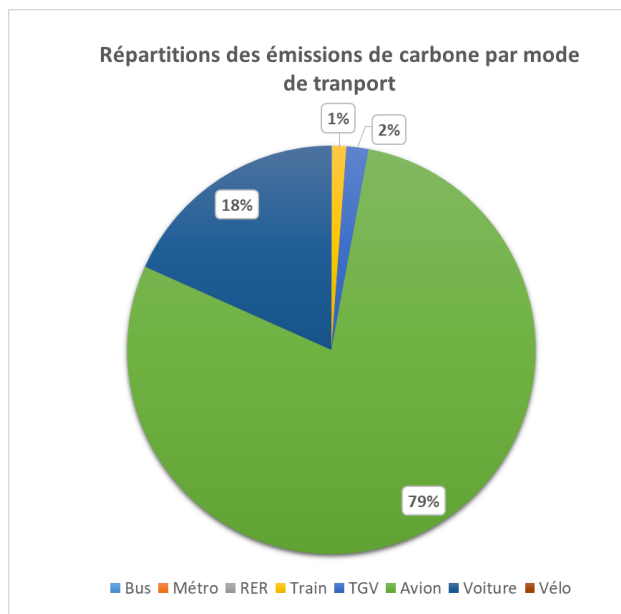


Figure 1 : Répartition kilométriques par mode de transport



Figures 5 : Répartition des émissions de Carbone

4.4. Déplacements Travail/Domicile

Comme pour les déplacements professionnels, les déplacements domicile/travail de chaque employé de la société en 2016 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. Ceux qui sont sur le site d'Asnières utilisent peu la voiture et préfèrent les transports en commun ou la marche à pied ou le vélo. Par contre, à Latresne qui est une ville en périphérie d'agglomération, les employés se déplacent principalement en voiture.

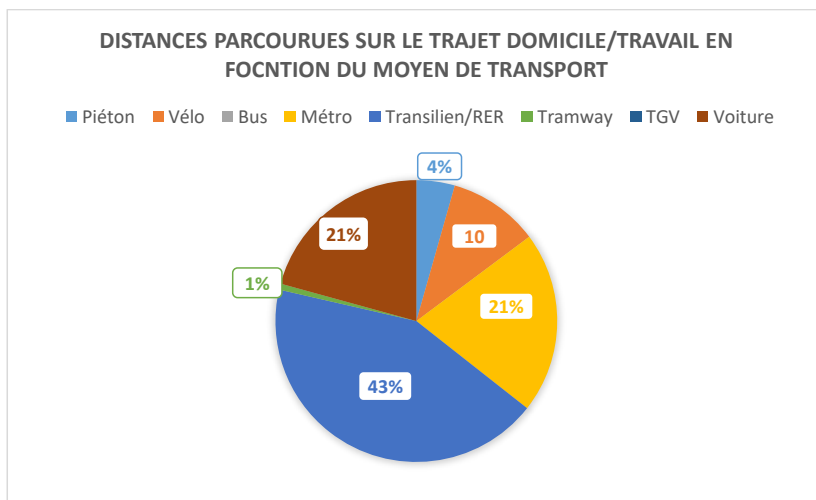


Figure 6 : Distance en fonction du moyen de transport

Comme vu précédemment dans l'étude 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 20% des km parcourus.**

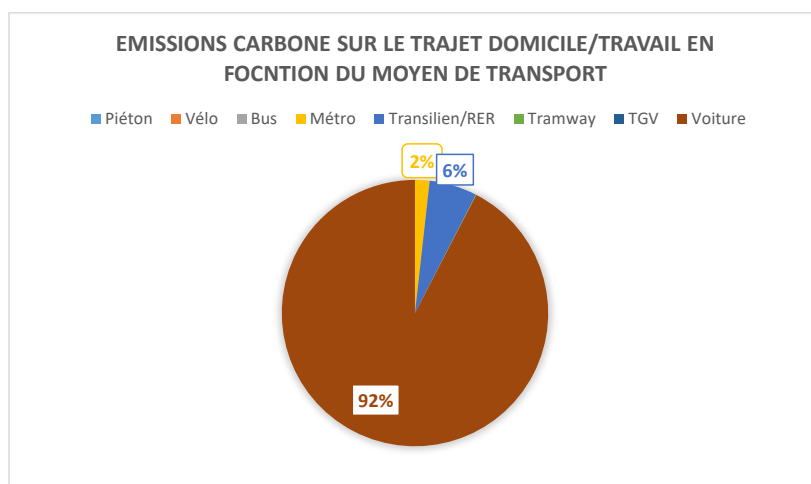


Figure 7 : Emissions en fonction du moyen de transport

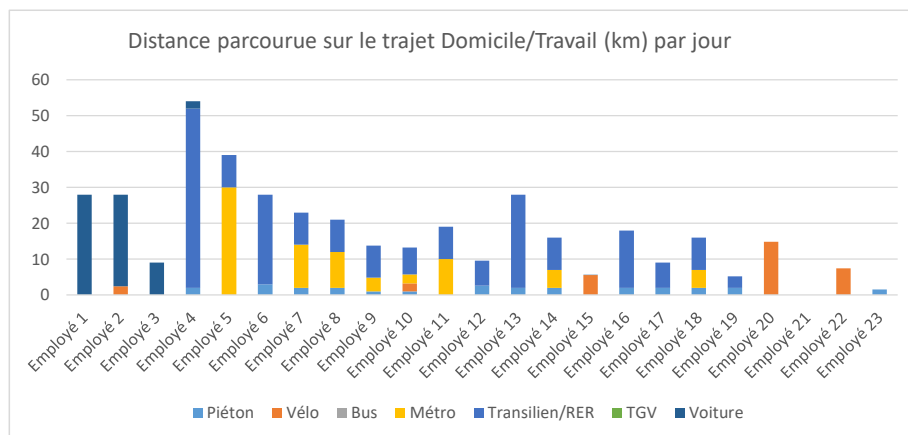


Figure 8 : Km parcourus par jour par employé

- ⇒ Les employés d'Amoès effectuent en moyenne 18 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 pollue 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. Énergie utilisée dans les locaux

L'énergie consommée dans les locaux d'AMOES à Asnières et à Latresne est une autre source d'émission de gaz à effet de serre. Pour les consommations de chauffage, éclairage et cuisson (pour les repas du midi), il est estimé qu'elles sont égales à celles de l'année 2015. Par contre, les consommations liées à la bureautique sont recalculées en fonction du nombre de salariés présents dans les locaux. En effet, en moyenne, il y avait 15,9 employés dans les locaux contre 12 en 2015.

En 2016, il n'y avait pas de locaux à proprement dit à Crest. Un employé travaillait depuis son domicile et un autre employé se rendait dans un espace de co-working. Il a été considéré que les consommations de ces deux lieux pouvaient donc être négligées en comparaison de celles des locaux d'Asnières-sur-Seine et de Latresne.

Consommation d'énergie dans les locaux		
Site	Energie électrique (kWh)	Emission kg eq C
Asnières-sur-Seine	6139	144
Latresne	2286	63
TOTAL	8425	207

Figure 9 : Consommation d'énergie dans les locaux

Le site d'Asnières-sur-Seine est celui qui rejette le plus de GES, mais il abrite environ 16 personnes alors qu'il y a seulement 2 personnes sur le site de Latresne. Si on ramène la consommation au nombre de personnes, on obtient un rejet de carbone par personne bien plus faible pour les locaux d'Asnières-sur-Seine.

- ⇒ 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 et de limiter l'utilisation du matériel informatique (éteindre les

appareils quand ils ne sont pas utilisés) autant que faire se peut. Il convient aussi de généraliser les équipements informatiques performants (tels que les ordinateurs portables au lieu de PC fixes), ce qui est le cas pour la majorité des employés.

4.6. Matériel acheté

Nous avons comptabilisé le nombre d'appareils informatiques achetés en 2016 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 un ratio en fonction du prix, donné par l'ADEME (voir annexe 1 : Hypothèses de calcul)

Type d'appareil	Quantité	Prix € HT	kg eq C
Conférencier	1	714	178,50
Ordinateur portable	2	2153	1076,50
Vidéo projecteur	1	1339,59	334,90
Buffalo linkstation	1	291,62	72,91
Double prise	1	25	6,25
Multivoie, capteurs	1	2491,17	622,79
TOTAL			2291,85

Figure 10 : Achats informatique

Deux autres appareils, de type électroménager, ont été achetés.

Type d'appareil	Quantité	Prix € HT	kg eq C
Réfrigérateur	1	274,98	68,75
Aspirateur	1	249,17	62,29
TOTAL			131

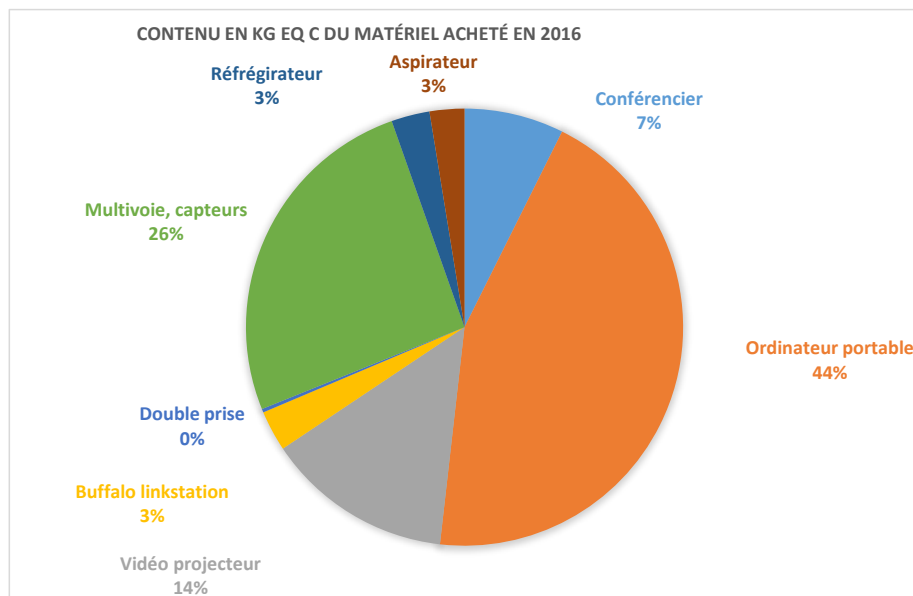


Figure 11 : Répartition du contenu Carbone du matériel informatique

Un ordinateur étant composé de multiples composants ayant un coût carbone plus ou moins élevé, son contenu carbone augmente rapidement.

- ⇒ Pour limiter ce coût Carbone il convient d'utiliser le matériel informatique le plus longtemps possible pour le rentabiliser. Il est également envisageable d'acheter certains appareils d'occasion, comme les téléphones par exemple.

4.7. TNIC

Après une estimation de nos consommations, nous remarquons la place non négligeable des TNIC dans notre Bilan Carbone.

Mode de communication	Emission (g eq Co2)	Quantité par année/personne	Emission par année/personne (kg eq C)	Emission par année (kg eq C)
Email	4	4400	4,80	95,52
Email avec pièce jointe 1.32 MO	23,1	2600	16,38	325,96
Naviguer sur le web	1,01	24000	6,61	131,56
Requête internet	6,65	1440	2,61	51,97
Communication téléphonique	-	-	0,47	9,28
Dropbox	19	14202	73,59	1464,51
Papier impression	0	0	0,00	
TOTAL			104	2079

Figure 12 : Quantité et émission des TNIC

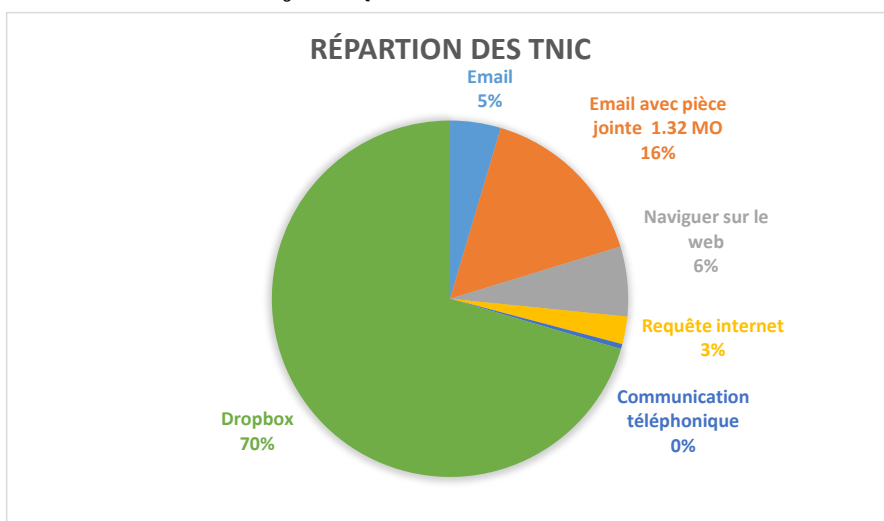


Figure 13 : Répartition des émissions des TNIC

Les TNIC ont un équivalent Carbone d'environ **2 t éq C**, ce qui correspond à l'achat de 8 ordinateurs. 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 1460 kg eq Carbone sur un an. La quantité de données stockées croît presque linéairement, d'environ 23 GB par mois. De plus, on recense environ 500 000 opérations environ sur la Dropbox pour l'année 2016.

⇒ Pour réduire notre impact Carbone sur le web des techniques de recherche simples peuvent être adoptées :

- Enregistrer en « Favoris » les sites fréquemment consultés.
- Entrer directement l'adresse url dans la barre de navigation, plutôt qu'utiliser un moteur de recherche.
- Cibler ses recherches de manière à limiter la sollicitation des serveurs du moteur de recherche utilisé.
- Favoriser le stockage des fichiers sur les PC et partager uniquement les fichiers indispensables

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, les TNIC 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 2016.

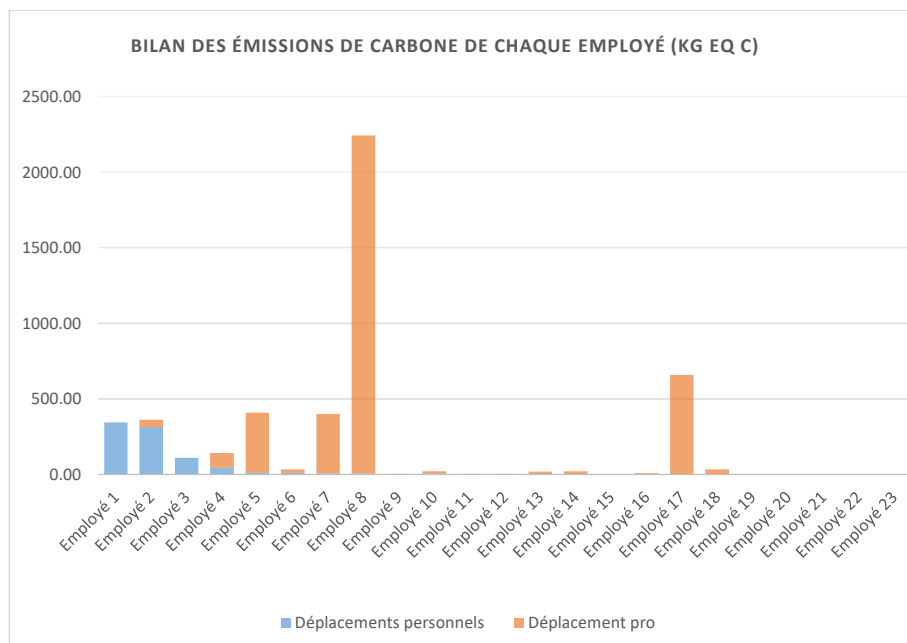


Figure 14 : Proportion des émissions de Carbone de chaque employé

Les employés ont été présents toute l'année excepté les employés 3, 9, 11, 13, 16, 19, 21, 23 qui étaient ou bien stagiaires ou bien présents une partie de l'année seulement.

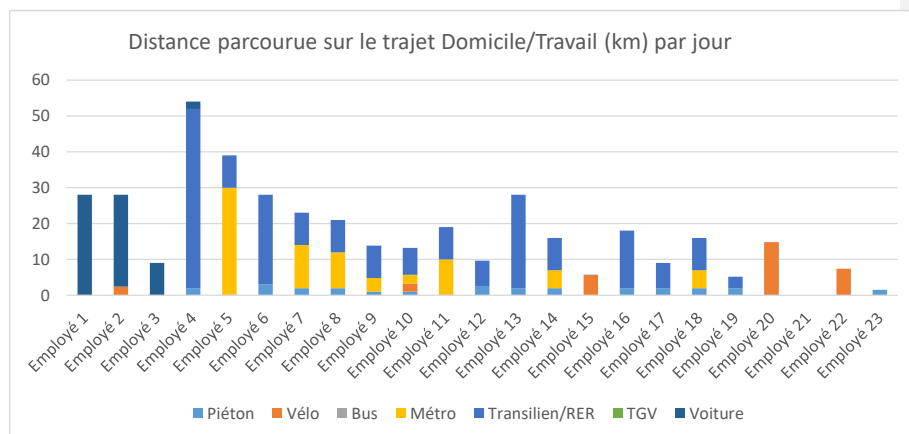


Figure 15 : Distance parcourue sur le trajet domicile/travail

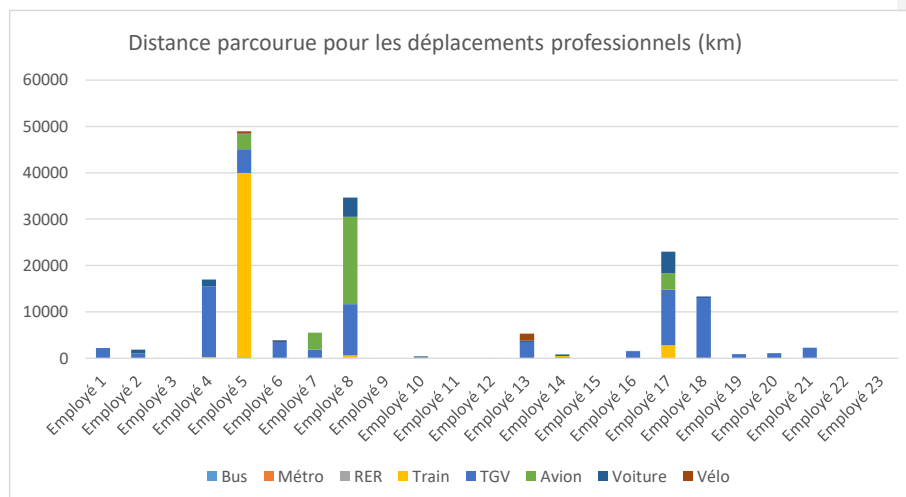


Figure 16 : Distance parcourue pour les déplacements professionnels

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. Il est évident que la quantité de Carbone émise varie considérablement entre chaque employé, en fonction du moyen de transport qu'il utilise et non en fonction de la distance parcourue.

L'employé 5 n'est que le troisième plus gros émetteur de carbone sur l'année 2016 bien qu'il effectue le plus de kilomètres par an. Il s'agit d'un bon exemple de réduction des émissions de GES en se déplaçant à vélo ou en transport en commun.

Cependant, il n'est pas toujours possible d'éviter les déplacements en voiture. Par exemple, l'employé 8 travaille sur le site de Crest et est souvent amené à se déplacer en voiture pour aller sur des chantiers à une trentaine de kilomètres. Dans ces cas, l'usage de la voiture est nécessaire et difficilement évitable.

6. Comparaison avec les années précédentes

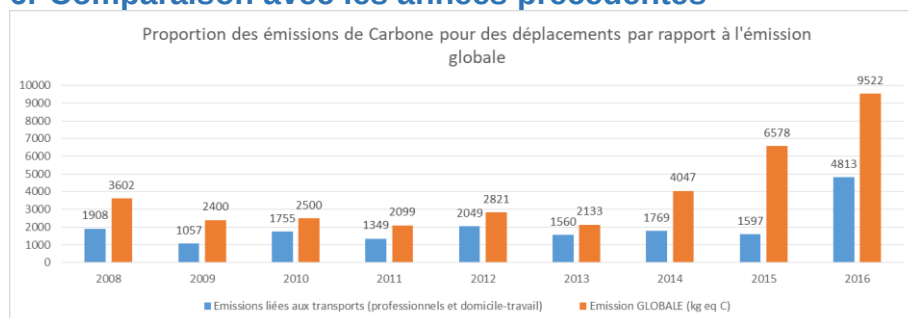


Figure 17 : Emissions de carbone totales

De 2008 à 2014, l'émission Globale varie entre 2 et 4 tonnes d'équivalent Carbone.

En 2016, nous avons émis au total **9522 kg eq C**, ce qui correspond à 2944 kg eq C de plus qu'en 2015.

Le surplus d'émission est tout d'abord dû aux 29 350 km réalisés en avion, soit 3,1 t eq C. Ensuite, le surplus d'émission est dû à la prise en compte de nouveaux facteurs comme l'utilisation des TNIC, de DROPBOX et l'achat de nouveaux matériels informatiques.

L'évolution des émissions de carbone par personne et par an montre qu'après une réduction et une stabilisation des émissions, celles-ci ne cessent d'augmenter depuis 2013. Ceci montre qu'il est d'autant plus nécessaire de maintenir voire accroître les efforts de diminution de l'empreinte carbone générée par les activités de l'entreprise.

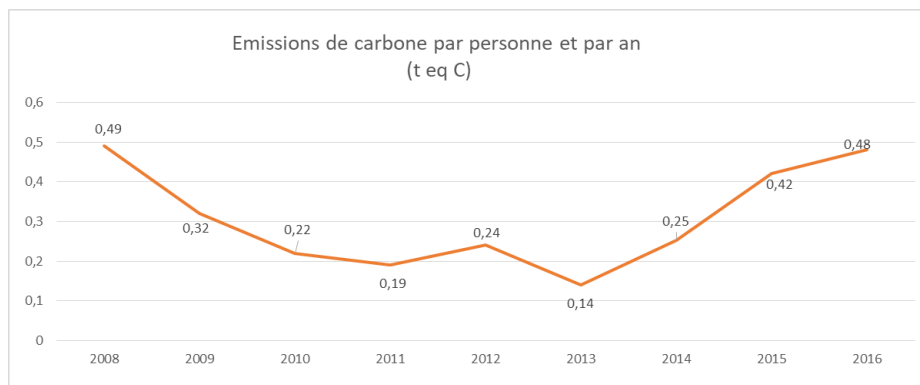


Figure 19 : Emission par personne et par an

⇒ Malgré un bilan Carbone supérieur aux années précédentes, Amoès émet tout de même peu de GES par rapport aux autres entreprises. Il est essentiel de 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
- **TNIC** : 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 »
- <https://www.consoglobe.com/un-email-une-recherche-internet-cest-combien-de-co2-cg>

ADEME



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



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.
- Pour deux stagiaires restés moins d'un mois et trois mois respectivement, le bilan carbone dû à leurs déplacements domicile-travail a été estimé par une moyenne des données sur les autres employés.
- 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* »).

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

- On obtient le taux de d'émission en kg équivalent Carbone émis 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 :

- Reprise des consommations de l'année 2015 pour l'électricité. Seul le poste bureautique est modulé en fonction du nombre de salarié.
- En divisant la consommation électrique par le nombre de personnes travaillant sur le site d'Asnières, on obtient une estimation de la consommation d'une personne.
- On multiplie les kWh consommés par le facteur d'émission de l'électricité en France suivant s'il s'agit de la consommation destinée au chauffage ou de la consommation destinée à un usage spécifique. Le tableau ci-dessous est utilisé :

Poste	Emission (kg CO ₂ /kWh)	Emission kg C/kWh
Chauffage	0,169	0,05
Cuisson	0,059	0,02
Eclairage	0,074	0,02
Autres	0,046	0,01

- Sur le site de Latresne, sachant que nous occupons un bureau au sein d'un bâtiment commun où sont présents d'autres bureaux, on divise la quantité d'électricité consommée dans le bâtiment entier qu'on multiplie par le ratio : Surface bureau Amoès / Surface totale.

- En 2016, il n'y a pas de locaux à Crest. Un employé travaille dans un espace de co-working et l'autre depuis chez lui.

Pour le matériel informatique :

- Comptabilisation de tout le matériel informatique acheté par l'entreprise durant l'année 2016.
- On multiplie le prix de l'appareil par l'équivalence en g équivalent Carbone/ € donné par l'ADEME.

Pour les TNIC :

- Estimation de nos communications par jour pour déterminer nos communications à l'année que l'on multiplie par les facteurs d'émission des différentes TNIC fournis par l'ADEME.
- DROPBOX : A partir de la quantité de fichiers stockés sur DROPBOX (276 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.

Moyen de transport	Facteur d'émission (kg eqCO2/km)
Bus	0.1060
Métro	0.0040
Train	0.0062
Tramway	0.0068
TGV	0.0034
Voiture	0.2050

Mode de communication	Emission (g eq Co2)
Email	4.00
Email avec pièce jointe	35.0
Naviguer sur le web	1.01
Requête internet	6.65

Tableau 1 : Les facteurs d'émission

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

Tableau 2 : Les équivalences