

CANCA

Bilan Carbone®-Collectivités & Territoires

Cabinet Bernard
Avril 2006

Le Bilan Carbone est une méthode d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre générées par l'activité d'un territoire.

Bilan Carbone de la CANCA : Rapport d'étude

Remerciements :

Cette étude a été entreprise dans le cadre d'un programme de recherche conjointement financé par la CANCA, VEOLIA, l'ADEME et réalisée par le CABINET BERNARD. Elle est également le résultat d'un travail collaboratif avec l'ensemble des autres bureaux d'études et représentants des collectivités participant à l'expérimentation nationale menée par l'ADEME.

Nous tenons à remercier en particulier l'ensemble de nos interlocuteurs au sein des services de l'agglomération pour le bon accueil qu'ils ont bien voulu nous accorder et la disponibilité dont chacun a fait preuve en se prêtant au jeu de nos questions dont le lien avec leur activité n'était pas toujours évident à percevoir.

L'essentiel de nos gestes et choix quotidiens génère directement ou indirectement des gaz à effet de serre. C'est l'objet de la présente étude d'en faire un recensement. La réalisation d'un Bilan Carbone consiste en une investigation poussée de tout ce qui se passe sur un territoire. La qualité et la précision des réponses que nous avons recueillies grâce à vos services, contribuent de manière très significative à la qualité de cette étude et à sa valeur contributive nationale.

Sommaire de l'étude :

Remerciements :	2
Sommaire de l'étude :	3
Synthèse générale du Bilan Carbone de la CANCA :	6
1/ Le volet Patrimoine – 1400 tec :	6
2/ LA CANCA et ses services publics délégués – 50 000 tec :	8
3/ Le Volet Territoire 1 500 000 tec :	10
4/ Conclusion générale :	11
1 VOLET PATRIMOINE - 1 400 tec :	14
1.1 Sources fixes du patrimoine propre 220 tec :	14
1.1.1 Estimation pour le chauffage non électrique : 111 tec	15
1.1.2 Emissions amont des combustibles : 14 tec	17
1.1.3 Electricité : 83 tec	17
1.1.4 Pertes en ligne : 8 tec	17
1.1.5 Fluides frigorigènes : 4 tec	18
1.2 Sources mobiles du patrimoine propre – 815 tec :	19
1.2.1 Comptabilisation directe des carburants : 521 tec	19
1.2.2 Emissions des « Salariés en train » : 0,6 tec	23
1.2.3 Emissions des « Salariés en avions » : 36 tec	23
1.2.4 Emissions des trajets « domicile - travail » : 157 tec	23
1.2.5 Emissions liées aux déplacements des visiteurs : 100 tec	25
1.2.6 Emissions liées aux fret de marchandise : 0 tec	25
1.3 Achat pour compte propre - 28 tec :	26
1.3.1 Emissions liées à l'achat d'acier : 4 tec	26
1.3.2 Emissions liées à l'achat de plastique : 3 tec	27
1.3.3 Emissions liées à l'achat de papier et carton : 10 tec	27
1.3.4 Emissions liées à l'achat de matériaux de construction : 5 tec	27
1.3.5 Emissions liées à l'achat de service hors transport : 6 tec	27
1.3.6 Achats pour compte propre : perspectives	27
1.4 Immobilisation du patrimoine propre – 342 tec :	28
1.4.1 Emissions liées à la construction des bâtiments : 100 tec	28
1.4.2 Emissions liées à la construction des routes et parking : 9 tec	29
1.4.3 Emissions liées à l'achat de matériel informatique : 27 tec	29
1.4.4 Emissions liées à l'achat de machines outils, véhicules... : 206 tec	30
1.5 Déchets directs de la ville : part de la fin de vie :	30
1.6 Récapitulatif Patrimoine - 1400 tec :	31
1.6.1 Le Bilan des émissions :	31
1.6.2 Une alternative financière : L'achat puis la suppression de quotas	31

2	VOLET TERRITOIRE – 1 500 000 tec.....	34
2.1	Production d'énergie sur le territoire (hors déchets) – 3000 tec :	34
2.1.1	Emissions des combustibles consommés : 2666 tec.....	34
2.1.2	Emissions amont des combustibles : 357 tec.....	35
2.2	Emissions des procédés industriels - 50 000 tec :.....	35
2.2.1	Emissions des combustibles consommés : 5805 tec.....	35
2.2.2	Emissions amont des combustibles : 742 tec.....	36
2.2.3	Emissions liées à l'usage de l'électricité : 19 451 tec.....	36
2.2.4	Pertes en ligne : 1 945 tec.....	37
2.2.5	Emissions autres que le CO2 fossile : 20918 tec.....	37
2.3	Energie résidentielle et tertiaire – 265 000 tec :.....	37
2.3.1	Emissions des « combustibles logements » : 136 762 tec.....	38
2.3.2	Emissions de « combustible tertiaire » : 35 450 tec.....	38
2.3.3	Emissions amont des combustibles : 22 078 tec.....	39
2.3.4	Emissions liés à l'usage de l'électricité : 63 421 tec.....	39
2.3.5	Pertes en ligne : 6 342 tec.....	40
2.3.6	Cas particulier des halocarbures :	40
2.4	Emissions liées aux activités agricoles - 300 tec :.....	41
2.4.1	N2O – les engrais azotés – 100 tec :	41
2.4.2	Carburant agricole - 77 tec :	42
2.4.3	Fermentation entérique - 101 tec :.....	42
2.4.4	Emissions amont des combustibles - 9 tec :	42
2.5	Emissions des transports en commun – 10 000 tec :	42
2.5.1	Emissions « Transport routier » 7254 tec :	43
2.5.2	Emissions « transport Ferroviaire » 1178 tec :	44
2.5.3	Emissions amont des combustibles : 824 tec.....	44
2.5.4	Emissions « fabrication du matériel roulant » : 896 tec.....	44
2.6	Déplacement des personnes hors transport en commun – 900 000 tec : 45	
2.6.1	Préalable sur les transports en général :.....	45
2.6.2	Transport de personnes par la route :	46
2.6.3	Transport en bus / autocars :.....	50
2.6.4	Transport en train :	50
2.6.5	Transport en avion :.....	50
2.6.6	Cas particulier des halocarbures :	52
2.7	Transport des marchandises - 250 000 tec :.....	53
2.7.1	Ordres de grandeur selon le mode de transport :.....	53
2.7.2	Transport de marchandise par route : 200 000 tec.....	54
2.7.3	Transport de marchandise par voies fluviales et maritimes (hors pétrole):.....	57
2.7.4	Transport de marchandise par fret aérien :.....	58
2.7.5	Transport de marchandise par le rail :.....	58

2.8	Construction prenant place sur le territoire - 30 000 tec :.....	59
2.8.1	Emissions « Bâtiment béton » 24 200 tec :.....	59
2.8.2	Emissions « Bâtiment acier » 650 tec :.....	60
2.8.3	Emissions « Bâtiment ossature bois » 0 tec :.....	61
2.8.4	Emissions « Routes et ouvrage concédés : 3 000 tec.....	61
2.9	Gestion des déchets de la collectivité - 15 600 tec :.....	62
2.9.1	Préalable - Synthèse du rapport annuel 2004 :.....	62
2.9.2	Emissions liée à l'incinération du plastique « Plastique » : 28 700 tec 63	
2.9.3	Emissions liées au recyclage :.....	64
2.9.4	Emissions évitées liées à la valorisation énergétique : 10 400 tec ..	64
2.9.5	Emissions évitées liées à la valorisation matière : 3 800 tec	65
2.10	Fabrication des matériaux entrants 100 à 300 000 tec :	65
2.11	Récapitulatif Territoire - 1 500 000 tec :.....	68
2.11.1	<i>Les suivis et comparaisons possibles :</i>	68
3	Annexe : Présentation de la méthode :.....	71
3.1	Pourquoi un bilan carbone ?.....	71
3.2	La notion de « Tonne équivalent Carbone » - les « tec » :.....	72
3.3	Distinction des périmètres « Patrimoine » et « Territoire » :.....	72
3.4	Exhaustivité du bilan carbone et analyse comparative :.....	73
3.5	Pour aller plus loin : Synthèse des éléments majeurs du changement climatique :.....	74
3.5.1	<i>Le rôle des gaz à effet de serre (GES) :.....</i>	74
3.5.2	<i>L'effet de serre anthropique :.....</i>	74
3.5.3	<i>Evolution passée du CO2 et de la température :.....</i>	74
3.5.4	<i>Objectif quantitatif :</i>	76
3.5.5	<i>Les conséquences d'une évolution de l'effet de serre, à court et moyen terme sur l'humanité :</i>	77
3.5.6	<i>Des marges de manœuvres très limitées :</i>	80
3.5.7	<i>Quelques ordres de grandeurs :</i>	80

LEXIQUE :

La « tonne équivalent Carbone », ou tec, est l'unité de référence qui permet de tenir compte du pouvoir de réchauffement global de chacun des gaz à effet de serre. 1 tonne de CO₂ équivaut à 0,272 « tec » en terme d'impact sur l'effet de serre.

Terrien durable : En plus du cycle « naturel » du carbone atmosphérique, notre planète est aujourd'hui en mesure d'absorber un surplus de 3 milliards de tonnes de carbone par an. 6 milliards d'individus composent l'humanité. Chacun dispose donc d'un « crédit annuel d'émission » de 500 kg de carbone avant d'engendrer un déséquilibre, celui que nous constatons sur le climat terrestre. On appelle ici « un terrien durable » celui dont les émissions ne dépassent pas 500 kg/an. Un français génère en moyenne 2500 kg de carbone par an. **La loi d'orientation sur l'énergie votée en juillet 2005 a fixé cet objectif d'émission par français pour l'horizon 2050.**

Synthèse générale du Bilan Carbone de la CANCA :

Le présent Bilan Carbone a recensé de l'ordre de 1 400 000 tec (tonne équivalent carbone) pour l'ensemble des activités du territoire.

1/ Le volet Patrimoine – 1400 tec :

Il concerne les émissions générées par l'activité de « l'entreprise CANCA » forte de ses 650 salariés et d'un important parc matériel. A l'échelle de l'Agglomération, il est très modeste puisqu'il concerne 0,1 % des émissions recensées pour le territoire : **1406 tec**.

220 tec sont émises par les « sources fixes communales ». Elles correspondent à

- 125 tec pour le chauffage des bâtiments.
- 92 tec proviennent de l'électricité, peu génératrice de gaz à effet de serre puisque essentiellement d'origine nucléaire.

815 tec proviennent des transports : parc matériel, déplacement des visiteurs et des salariés :

- 521 tec proviennent du parc matériel, dont 423 tec concernent les bennes d'O.M. exploitées en régie.
- 157 tec pour les déplacements domicile – travail des salariés
- 100 tec pour les déplacements des usagers et visiteurs

342 tec correspondent aux immobilisations : les achats amortis en plusieurs années.

- 100 tec sont générés par l'amortissement des matériaux mis en œuvre pour la construction des bâtiments occupés par la CANCA
- 206 tec sont générés par les achats du parc matériel

Des solutions existent pour réduire significativement la majorité des postes résumés ci-dessus. Les gains repris ci-dessous sont ceux que nous estimons envisageables en adoptant une politique raisonnable mais rigoureuse de maîtrise des émissions. Sur le périmètre actuel des émissions, nous proposons un objectif de -28 % à l'échéance 2010 et -67 % à l'horizon 2025. Nous reprenons ci-dessous les principales préconisations de chaque poste :

Un objectif ambitieux d'émission pourrait être :

Pour les sources fixes - 2010 : 100 tec (réduction de 55 %) / 2025 : 50 tec (réduction de 77%)

Maîtrise de l'énergie :

Achat d'électricité « verte » dès que les tarifs régulés EDF disparaîtront (juillet 2007)

Sensibilisation du service « travaux neuf » à la nécessité d'aller bien au delà de ce qu'imposent les réglementations thermiques. Etre « compatible 2050 », c'est construire dès aujourd'hui des bâtiments très performants. C'est également un très bon calcul financier dès le moyen terme. C'est privilégier l'isolation du bâti, le chauffage performant, la récupération par pompe à chaleur, l'utilisation du bois énergie.

Pour les sources mobiles 2010 : 650 tec (réduction de 20 %) / 2025 : 400 tec (réduction de 51%)

C'est le point le plus délicat car les technologies ne sont pas encore parfaitement matures.

Optimisation du matériel, biocarburant, optimisation du circuit de collecte, réduction des déchets

Organisation d'un plan de déplacement d'entreprise au sein de la CANCA permettant un changement progressif des comportements individuels.

Politique d'achat / de gestion de parc orientée vers les moteurs et énergies propres

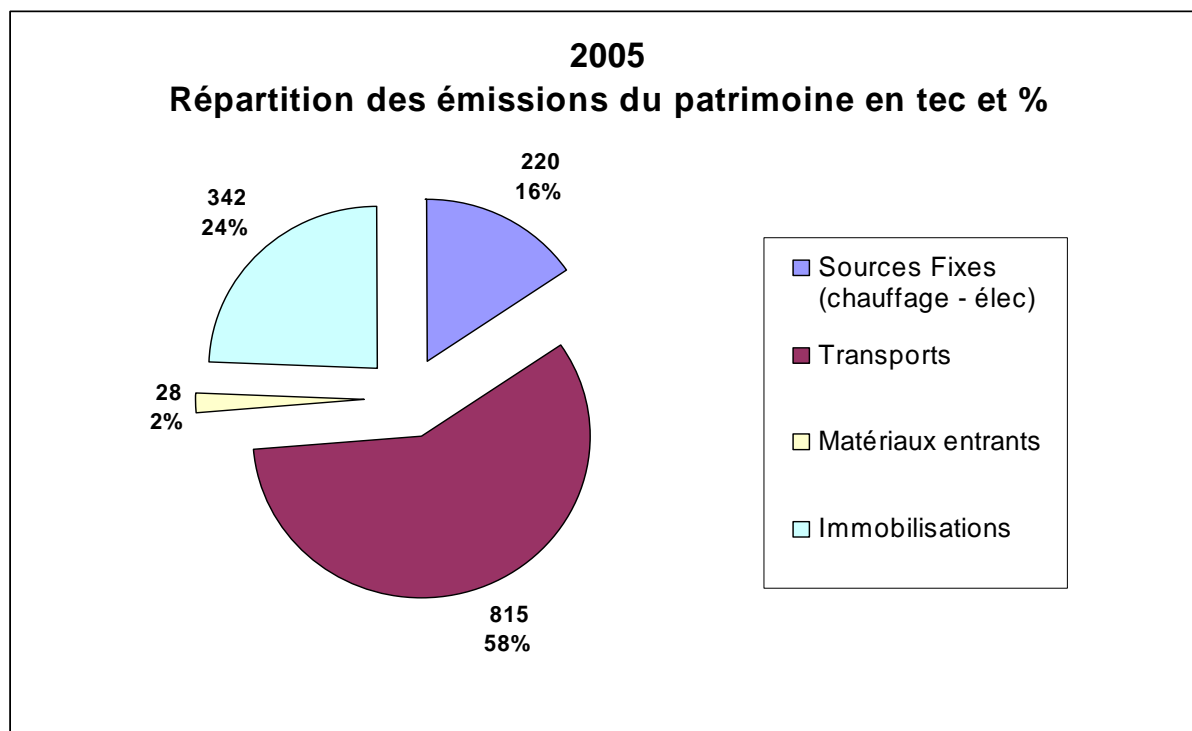
Education à l'éco responsabilité : favoriser la conduite douce (chasse au gaspi), privilégier le train, les conférences téléphoniques... dans les habitudes de travail...

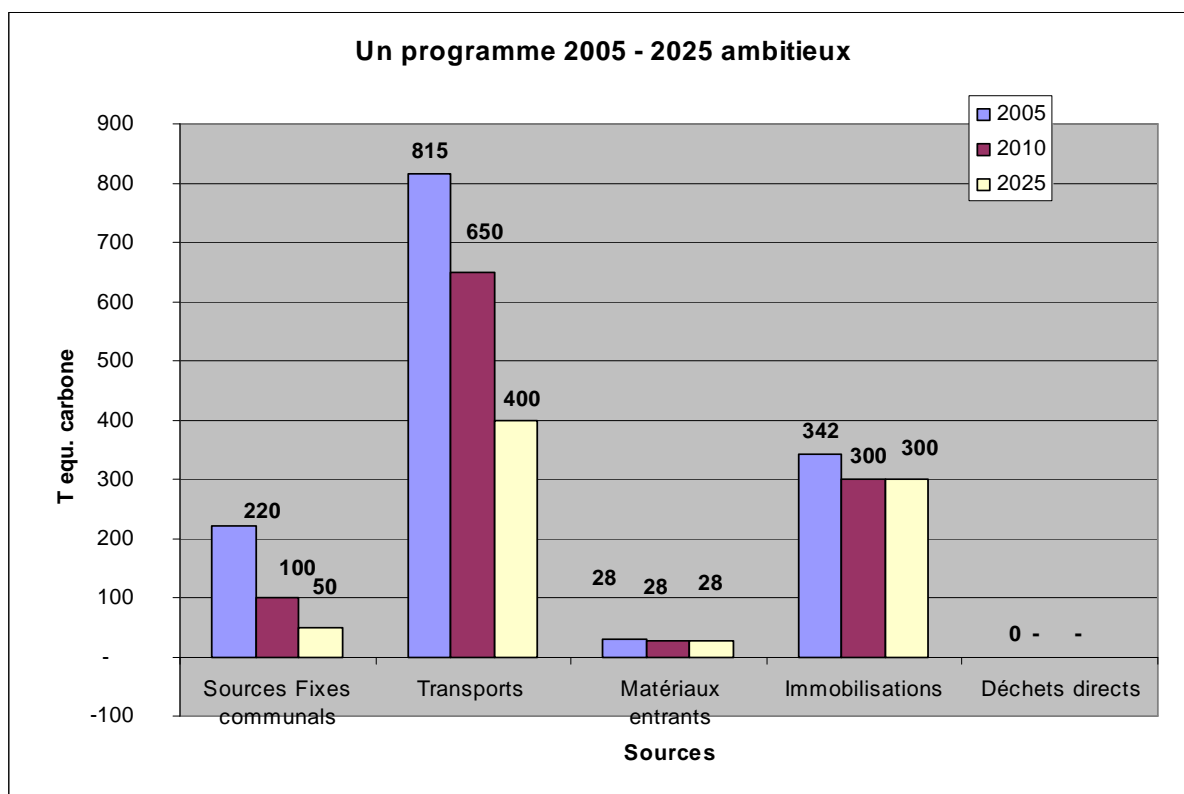
Etre innovant pour privilégier l'accès piétons, vélos et transports collectifs aux bâtiments publics, et seulement ensuite, en réduire l'accès aux automobilistes.

Pour les immobilisations 2010 : 300 tec (réduction de 12 %) / 2025 : 300 tec (réduction inchangée de 12%)

La progression est faible, mais l'évolution de la CANCA va l'amener à bâtir un certain nombre d'ouvrages publics. Ceux là devront être particulièrement efficaces pour atteindre ce résultat. Les premiers exemples de bâtiments publics en éco-construction (respectueuse de l'environnement et économe en énergie) prouvent qu'ils seront très rapidement moins chers et plus efficaces que le traditionnel béton armé.

Former les services instructeurs : bâtiment et route, à réaliser les arbitrages vertueux en matière d'émissions. Le gisement est d'autant plus important que sans générer de surcoût, ce poste d'émission peut rapidement devenir un puit de carbone (les charpentes en bois stockent durablement du CO2.)





2/ LA CANCA et ses services publics délégués – 50 000 tec :

Sur le moyen terme (durée des contrats de délégation de service public), le rôle de la CANCA est déterminant dans les choix techniques mis en œuvre par les délégataires des services qu'elle administre : traitement des déchets et transport en commun : on comptabilise ainsi **50 000 tec**. C'est déjà 35 fois plus que son volet patrimoine au sens strict.

La gestion des déchets :

- Ramassage : **2150 tec** : 1730 tec (VEOLIA) + 423 tec (Benches en régie)
- Incinération : **29 500 tec**
- Récupération d'énergie : **- 10 500 tec**
- Emissions évitées par recyclage matière : **- 3 800 tec**

Les transports en commun : **3 800 tec** (Chiffre ST2N) mais qui ont une influence significative et positive sur les transports locaux qui pèsent ici pour **200 à 250 000 tec**)

Au niveau communal se trouvent d'autres leviers également importants :

Les logements sociaux représentent près de 10% de l'offre résidentielle. Les choix en matière d'énergie relèvent largement de la responsabilité du maître d'ouvrage : les communes ont ainsi une mainmise directe sur près **10 000 tec** supplémentaires.

Les projets de renouvellement urbain sont une opportunité pour imposer aux promoteurs des modes constructifs vertueux en matière de Carbone : **28 000 tec** sont générées chaque année par l'acte de construire, alors qu'il pourrait s'agir de stockage. Eco-construction, emploi du bois - construction...

Les réseaux de distribution d'énergie (gaz, électricité) sont la propriété des communes: le gaz génère **110 000 tec/an**. Sa promotion passée a permis de prendre le pas sur le fioul qui génère 25% de CO2 supplémentaire. Aujourd'hui, il prend des parts de marché sur les pompes à chaleur, puits canadien, climatisation, et sur les travaux d'isolation. Chaque nouvelle antenne génère pour les prochaines décennies quelques milliers de tonnes de carbone supplémentaires. Si le réseau de gaz n'était plus développé, la solution retenue par les promoteurs et maîtres d'ouvrages privés serait probablement meilleure pour l'environnement.

Les leviers des pouvoirs publics locaux sont donc très importants en matière de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre.

Au niveau de la CANCA, des solutions peuvent permettre de réduire ces émissions. Ce sont notamment :

Insertion dans l'ensemble des contrats de délégation de services publics, de clauses en faveur d'une réduction des émissions de GES. La plus simple concerne l'achat d'électricité « verte » à l'occasion de l'extinction programmée des tarifs régulés EDF.

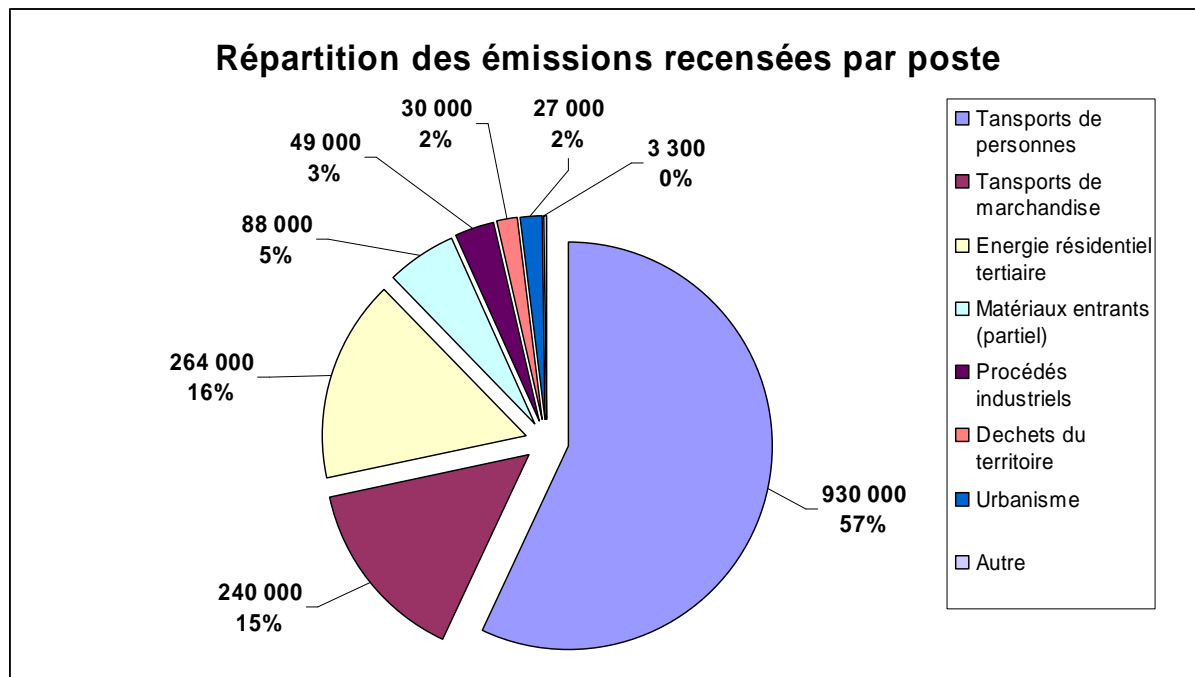
Réflexion orientée « impact carbone » sur l'avenir du réseau de chaleur et du principe de retraitement des déchets : Gain en efficacité, énergie de substitution (bois ou mixte bois/gaz), mise en décharge ou valorisation (non énergétique) des plastiques.

Formation de l'ensemble des services techniques aux méthodes d'éco-construction et de développement durable.

Intégration systématique de l'analyse « impact carbone » de chacun des projets mis en œuvre. Cela concerne en premier lieu l'aménagement du territoire via la politique de transport en commun. Celle-ci doit être opérée en concertation avec les communes qui accompagneront l'action de la CANCA par une politique appropriée en matière de stationnement et de politique de circulation.

Pour les services de « Transport en commun », les politiques spécifiques de la CANCA doivent être perçues globalement et faire corps avec les politiques de stationnement et de circulation des communes constituant la CANCA. L'enjeu porte alors également sur les émissions générées par les touristes pour se rendre à la CANCA en voiture (**270 000 tec**).

3/ Le Volet Territoire 1 500 000 tec :



Avec près de 1 500 000 tec recensés, les transports représentent plus de 70% du total et l'exploitation des bâtiments (chauffage, climatisation,...) pèse pour 16%. Le reste concerne essentiellement les gros industriels et les produits entrants (agricoles et autres) consommés par les résidents de la CANCA.

Si un seul volet devait être traité, c'est celui des transports pour lequel seule une action concertée au niveau des différents échelons de la politique locale (Commune, Agglomération, Département, Région) pourra avoir un impact significatif.

Il s'agit surtout de coordonner des actions dont les axes pourraient être :

Actions communales liées au pouvoir de police, du maire - politique de stationnement et circulation :

Réduire drastiquement les possibilités de stationnement sur le lieu de travail pour les pendulaires (trajet domicile travail) : suppression de place de stationnement en zone non résidentielle, limitation de la durée du stationnement à 2 heures à destination des déplacements occasionnels... Volume concerné : trajet domicile – travail des résidents et des visiteurs limitrophes : **env. 40 000 tec**

Zone d'habitat résidentiel : Favoriser le stationnement résidentiel et gérer sa pénurie : coût réduit pour les résidents, réticence à l'utilisation de la voiture du fait de la difficulté de stationnement. Volume concerné : utilisation de la voiture en ville : achat, trajet domicile travail...**90 000 tec**

Création de parcs relais en limite de zone d'habitat diffus, à proximité des artères de transports en commun...Volume concerné : transport domicile – travail des résidents : **70 000 tec**

Favoriser le e-commerce et la livraison à domicile à partir des grandes surfaces, ou mieux encore, proposer la livraison à des points relais de proximité. (Volume concerné : Volet transport des marchandises en ville, en voiture particulière **20 000 tec**)

Actions au niveau de la CANCA, en tant qu'organisme de tutelle des transports en communs locaux :

Mettre en place une offre de transports en commun de manière à rendre acceptable les restrictions de circulation imposées ci-dessus : ligne de bus en sites propres vers les centres commerciaux (marchandises livrées, non contraignantes), amélioration des dessertes en zones résidentielles diffuses.

densification du réseau de transport en commun sur les zones d'échanges professionnels.

Département – région :

Développement des transports en commun : desserte ferroviaire, desserte de bus, ou mieux, trolley bus touristiques intercommunaux. Cible : Faire que les touristes n'aient pas besoin de voiture sur place. C'est sans doute déjà le cas d'une part importante de ceux qui viennent en avion. Mais ils ont pris l'avion avant. Volume concerné : Déplacement en voiture des visiteurs « lointains » : **270 000 tec**

Favoriser l'arrivée du TGV et des trains de nuit : Favoriser les partenariats Office du tourisme-SNCF... Volume concerné : Trajet aérien Paris – Nice : **170 000 tec**

Le PDU en cours d'élaboration doit être le support d'une politique volontariste en matière de réduction du trafic automobile local.

4/ Conclusion générale :

La lutte contre le changement climatique est une priorité.

En interne, 1400 tec sont émises.

Sur le territoire : 1 400 000 tec sont générées, soit 2,8 tec/habitant ou encore 10 tonnes de CO₂ par personne valant 300 € sur le marché européen en avril 2006.

La place des transports est particulièrement imposante dans le Bilan Carbone de la CANCA principalement du fait du tourisme. A cet égard, cela met également en évidence la dépendance spécifique de l'économie locale vis-à-vis des énergies fossiles, et également sa vulnérabilité en cas de crise prolongée de l'énergie.

Chaque décision prise au sein de l'activité de l'agglomération et de ses communes, quel que soit son domaine, a un impact direct ou indirect qui se chiffre en terme de gaz à effet de serre.

En conséquence, s'agissant d'une priorité, l'analyse, aussi légère soit elle, doit être systématique.

Vous disposez des éléments majeurs nécessaires à l'analyse dans le présent rapport et surtout dans les annexes techniques (le tableur Excel « Bilan Carbone ») qui contiennent le détail de l'ensemble des facteurs d'émissions. Ces derniers vont permettre de systématiser votre réflexion « impact carbone » de manière à optimiser le prix de la tonne de CO₂ évitées.

Le présent Bilan Carbone est un outil d'aide à la décision qui doit se prolonger par une réflexion et une appropriation en interne et doit s'inscrire dans la durée. Il suppose une révision périodique, par exemple **tous les 2 ans. Il peut servir d'ossature au Plan climat Territorial.**

Il a vocation à :

Déclencher des programmes d'actions, en cohérence avec les marges de manœuvre de la collectivité sur son territoire,

Favoriser la mise en œuvre d'une concertation locale sur les grands dossiers : gestion des bâtiments publics dont les usagers sont les résidents de la CANCA, programme de renouvellement urbain.

Etre décliné en scénarios pour porter l'analyse vers d'autres acteurs du territoire (entreprises, communes...),

extraire des indicateurs pertinents pour une communication auprès des acteurs locaux

Votre avis nous intéresse pour améliorer l'efficacité de cette présentation. Notre adresse mail est jointe en bas de page à cet effet.

Bilan Carbone de la Ville de la CANCA : Rapport détaillé

VOLET PATRIMOINE

1 VOLET PATRIMOINE - 1 400 tec :

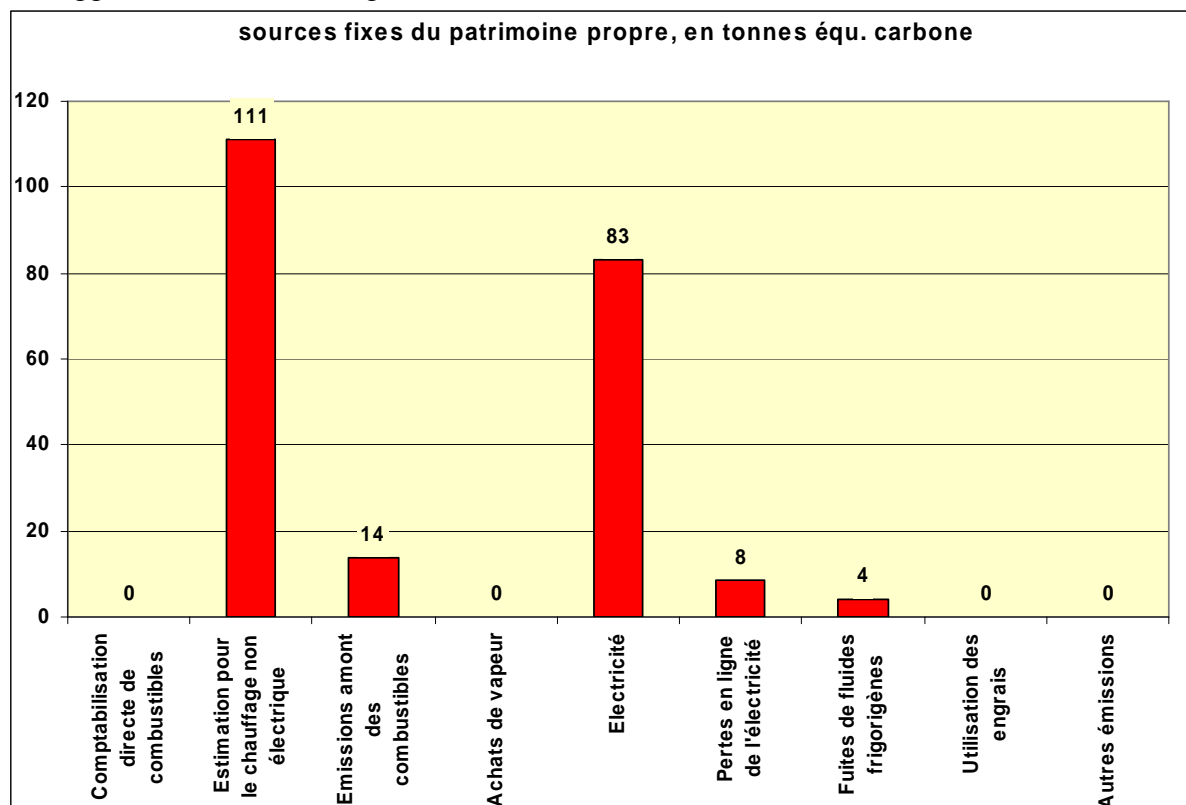
Les informations reprises ici sont le résultat des recherches menées principalement avec les services de la CANCA.

Les facteurs d'émission, le taux d'incertitude sur ce facteur, et le taux d'incertitude sur la quantité retenue sont détaillés dans le tableur joint au présent rapport, dans l'onglet correspondant à la tête de chapitre concernée.

Ce document accompagné du tableur, doit ultérieurement pouvoir servir de guide pour la mise à jour du Bilan Carbone de l'entité administrative, ou bien servir de base de réflexion pour la réalisation de zoom et de scénarii prospectifs « à la carte ».

1.1 Sources fixes du patrimoine propre 220 tec :

Il s'agit pour l'essentiel, de l'énergie consommée par les bâtiments occupés par les services de l'agglomération : chauffage et électricité.



On précise que si la surface de locaux chauffés est relativement bien connue pour la CANCA, le mode de chauffage utilisé l'est beaucoup moins puisqu'il s'agit généralement de bureaux loués disposant d'un chauffage collectif dépendant uniquement du propriétaire de l'immeuble. Nous avons considéré que la répartition « fioul, gaz, électricité » était la même que celle constatée généralement sur l'agglomération, qui est connue à partir des données INSEE. On a ainsi : 29% des locaux sont chauffés à l'électricité, 38% chauffés au gaz et 32% au fioul.

Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **220 tec** et se décompose comme suit :

1.1.1 Estimation pour le chauffage non électrique : 111 tec

Elles correspondent aux émissions directes de CO₂ générées par le chauffage de l'ensemble des bureaux de la CANCA chauffés au gaz (5200 m² estimés) et au fioul (4 400 m² estimés). Cela revient à la consommation de 1 000 MWh PCS de gaz et 80 000 litres de fioul domestique.

Sources :

- Surfaces fournies par les services de la CANCA
- Répartition « fioul gaz électricité » : INSEE Recensement 1999 sur la CANCA

Piste de recherche n°1 : La maîtrise de l'énergie :

La mise en place d'un suivi énergétique et la réalisation de diagnostics énergétiques sur les sites problématiques doivent permettre de réduire rapidement et à peu de frais de l'ordre de 20% les consommations d'énergie. Le Cabinet Bernard pratique l'audit énergétique auprès des collectivités depuis 1975, et les 20% envisagés sans travaux lourds sont parfaitement réalistes lorsque la démarche « maîtrise de l'énergie » débute sur un patrimoine.

Il s'agit généralement de réadapter les installations aux besoins réels des locaux en jouant sur la programmation, la régulation, et l'adaptation des capacités des appareils aux besoins du bâtiment.

- Faisabilité technique : Facile
- Coût : L'enjeu déclaré de 20% ne concerne que les opérations dont les investissements sont autofinancés en moins de deux à trois ans, par la réduction de la facture énergétique. Passé ce délai, cela devient une économie nette et récurrente.

Piste de recherche n°2 : Le changement de procédé de chauffage :

Pour mémoire nous avons détaillé ci après des ordres de grandeur d'émission par kWh utile, pour différents procédés de chauffage :

Collectif fioul :	91 g equ. Carbone/ kWh
Collectif Gaz naturel :	71 g equ. Carbone/ kWh
Chauffage électrique :	61 g equ. Carbone/ kWh
Pompe à chaleur (COP 3)	23 à 30 g equ. Carbone/ kWh
Chauffage urbain (base bois énergie) :	12 g equ. Carbone/ kWh
Bois énergie :	environ 10 g equ. Carbone/ kWh

Dans la pratique, les locaux de la CANCA sont loués à des bailleurs privés, et il ne semble pas envisageable d'imposer aux propriétaires de changer le procédé de chauffage des locaux loués. Tout au plus, vous pouvez faire le choix d'intégrer ce critère lorsque vous envisager de louer de nouveaux locaux.

A terme, il est envisageable que la CANCA dispose de son propre patrimoine, comme c'est généralement le cas pour les établissements recevant du public géré par les collectivités. La CANCA disposera alors de toute latitude pour choisir son mode de chauffage. Les deux solutions compatibles sur le long terme sont **le chauffage au bois et la pompe à chaleur** dans

un contexte de bâtiments très isolés et donc bien au-delà des exigences de la HQE ou de la RT 2005.

- Le chauffage au bois : la biomasse, par essence renouvelable (issue de forêts gérées) n'émet que le carbone utile aux tronçonneuses et au transport du bois : c'est insignifiant en regard du gaz naturel. Cette solution est surtout adaptée pour les grosses installations qui disposent de personnel technique permanent (les piscines par exemple...). La filière se développe en France, et par nature, le prix du combustible ne pourra que s'améliorer par rapport à celui des énergies fossiles. (le prix du bois est inchangé depuis 2003¹, de l'ordre de 33% moins cher que le gaz en fourniture en janvier 2006, pour sa forme la plus onéreuse : le granuler reconstitué.)
- Le chauffage par pompe à chaleur (géothermie basse température, PAC air-air, ...). Après quelques aberrations techniques réalisées dans les années 70 qui ont banni ces systèmes du marché français de l'époque, le principe est maintenant parfaitement opérationnel et largement répandu chez certains de nos voisins européens. Le principe revient à obtenir 3 à 4 kWh thermiques en consommant 1 kWh électrique. Avec une électricité peu carbonée, c'est une solution parfaitement durable en terme d'émission de gaz à effet de serre. Elle permet une réduction de 60 à 80% des émissions par rapport au chauffage à combustible fossile.

Sur le plan financier, nous faisons l'analyse suivante : les centrales thermiques classiques de production d'électricité ont des rendements inférieurs à 40 % et ceci explique que l'électricité a toujours coûté de 2,5 à 3 fois plus cher que le gaz. Dans ce contexte, jusqu'à récemment, la pompe à chaleur revenait sensiblement au même prix que le chauffage au gaz, avec un investissement supérieur et des craintes sur le plan technique.

Aujourd'hui au niveau européen, l'électricité est largement d'origine fossile et son prix est étroitement lié à celui du pétrole. Egalement, l'apparition récente de centrales à cycle combiné (gaz ou fioul) permet d'atteindre des rendements de 65% avec des investissements moindres. Cela favorisera à terme la réduction de l'écart entre kWh électrique et kWh thermique. D'autre part, EDF, dans un marché européen de l'énergie déréglementé, dispose d'une électricité nucléaire dont les coûts de production sont indépendants du prix du baril. Enfin, dans les 30 prochaines années, le « peak oil » sera atteint, et les contraintes réglementaires sur les énergies fossiles vont se renforcer.

Dans ce contexte, il est raisonnable de penser que le prix de l'électricité par rapport à celui des énergies fossiles stagnera ou s'améliorera en faveur de l'électricité. En aucun cas, il est envisageable de le voir se dégrader, ce qui conforte l'intérêt financier des machines thermodynamiques (pompes à chaleur) dans le futur.

Compte tenu du prix des énergies consommées face aux investissements nécessaires pour les installations de chauffage, les pompes à chaleur sont donc vraisemblablement une sage orientation financière sur le long terme.

Faisabilité technique : à étudier au cas par cas.

Coût d'investissement : à analyser au cas par cas.

¹ <http://www.industrie.gouv.fr/energie/statisti/pdf/dep2000.pdf>

Coût sur le long terme : il y a tout lieu de croire que les énergies fossiles auront à terme un coût prohibitif améliorant l'avantage de l'électricité.

1.1.2 Emissions amont des combustibles : 14 tec

Elles correspondent aux émissions amonts de ces mêmes combustibles lors des opérations d'extraction, de raffinage et de transport jusqu'au lieu de consommation.

Il s'agit d'un poste qu'on ne peut que constater. Il représente aujourd'hui de l'ordre de 12% des consommations.

On notera cependant que les conditions d'extraction du pétrole dans les prochaines décennies deviendront nécessairement de plus en plus difficile. L'extraction et le traitement des sables bitumineux de l'Alberta (Canada) génèrent aujourd'hui près de 100 kg de CO₂/baril obtenu, c'est trois fois plus que les émissions amont du pétrole brut actuellement exploité.

Source :

- *fondation des communications sur le pétrole – CANADA*
<http://www.centreinfo-energie.com/documents/Canadas-oil-sands.pdf> - page 31

1.1.3 Electricité : 83 tec

Ces émissions correspondent à la somme de deux types de consommations distinctes :

- d'une part à la consommation d'électricité de l'ensemble des bureaux hors chauffage, pour un volume de **59 tec**, correspondant à une consommation de 2,6 GWh
- D'autre part à la consommation de 0,4 GWh pour le chauffage de 4000 m² (estimé) de bureaux pesant pour **24 tec**.

Piste de recherche n°3 : Une électricité 100 % renouvelable

C'est l'option la plus efficace, la plus simple et la moins chère en terme d'€uro/tec évitée.

En juillet 2004, le marché de l'électricité s'est ouvert à la concurrence. Des options « 100% » énergie renouvelable, ou « certifiée sans carbone » sont disponibles chez l'ensemble des fournisseurs alternatifs et chez EDF. En juillet 2007, les tarifs régulés (très avantageux actuellement) d'EDF doivent disparaître.

Compte tenu du très faible intérêt des français pour les énergies renouvelables, celles ci représentent en octobre 2005, un surcoût négligeable (de l'ordre de 1%) par rapport à l'offre standard du marché. Cela concerne 40% des émissions du poste « sources fixes ».

1.1.4 Pertes en ligne : 8 tec

Ce sont les émissions de GES générées indirectement par le transport de l'électricité. Le réseau électrique français dissipe de l'ordre de 10% de l'électricité produite. Ces pertes sont essentiellement le fait des postes de transformation.

Une production décentralisée d'électricité, néanmoins raccordée au réseau national, sollicite moins le réseau de transport. En PACA, les limites de capacités du réseau de transport RTE sont atteintes.

1.1.5 Fluides frigorigènes : 4 tec

C'est ce qui correspond à l'estimation que nous avons faite des fuites et pertes de fluide frigorigène présent dans les installations de climatisation des bureaux de la CANCA. Cela représente 8 kg de recharge par an en R22 ou équivalent.

Sur la base d'une surface de bureau climatisée estimée à 6 000 m² (50% des bureaux), nous avons évalué la puissance « froid » installée à 200 kW. Considérant pour des installations domestiques, une charge moyenne en R22 de 250 g/kW, et une perte annuelle de 17%, nous obtenons une quantité totale de R22 d'environ 50 kg, dont 8 kg sont perdus chaque année.

Piste de recherche :

Intégrer dans le cahier des charges d'achat des climatiseurs, de détailler les fuites annuelles de fluides frigorigènes, le type de fluide et la consommation spécifique. L'établissement du bilan Carbone de l'appareil sur son cycle de vie s'opère simplement à partir des facteurs d'émissions indiqués dans le tableur annexé au présent rapport.

La sensibilisation des professionnels du secteur est forte. Les fluides frigorigènes sont en progrès constant en matière de réduction de leur impact sur la couche d'ozone, mais également sur l'effet de serre.

1.2 Sources mobiles du patrimoine propre – 815 tec :

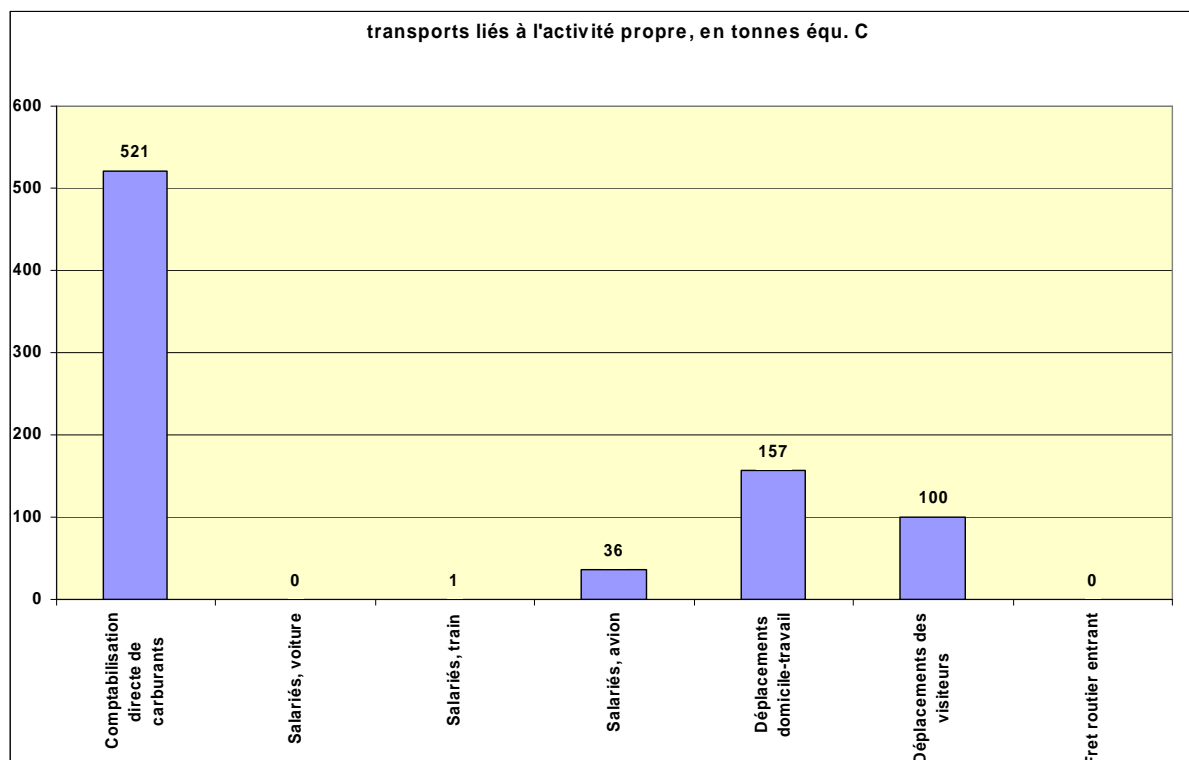
Il s'agit des émissions des transports liées à l'activité de la collectivité :

Le personnel de la collectivité dans son activité professionnel

Les déplacements domicile travail des agents.

Les déplacements des visiteurs,

Les transports générés par le fret entrant et sortant.



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **815 tec** et se décompose comme suit :

1.2.1 Comptabilisation directe des carburants : 521 tec

Nous avons isolé ici la consommation de carburant achetée par vos services pour les véhicules du parc matériel. Cela correspond à :

423 tec : 520 000 litres de gazole consommés par les 80 bennes de ramassage d'ordures ménagères qui appartiennent à la CANCA

53 tec : 65 000 litres de fioul consommés par 130 véhicules Diesel

43 tec : 58 700 litres d'essence consommés par 90 véhicules Essence possédés par la CANCA,

2 tec : 3 400 litres de GNV consommés par les quelques véhicules fonctionnant au gaz naturel.

Sources : Volumes fournis par le service matériel, recoupé avec les données de la Direction de la collecte et de la gestion des déchets.

Piste de recherche n°1 : L'optimisation des tournées (423 tec «collecte des déchets »).

Vos services ont d'ores et déjà travaillé sur ce thème. En particulier avec les stock tampon souterrains permettant de réduire le nombre de tournées pour certains types de déchets.

Des indicateurs à suivre : le taux de remplissage et le nombre de tonne.km parcourus pour chaque tournée permettent de suivre l'évolution de l'efficacité de la collecte.

Piste de recherche n°2 : La réduction des déchets (423 tec «collecte des déchets »).

C'est une action qui s'inscrit sur le long terme et dont les conséquences en terme de bilan carbone dépassent largement le cadre de la collecte des déchets. Cette action de fond a en premier lieu une influence « carbone » positive au niveau du retraitement des déchets et de la production évitée de plastique d'emballage.

Communément, la collecte des déchets représente seulement 4% des émissions générées par le retraitement des déchets par incinération.

Piste de recherche n°3 : Les carburants alternatifs (423 tec «collecte des déchets »).

Plusieurs techniques existent. Aucune n'est parfaite, les principaux inconvénients sont :

Certaines coûteront très cher à l'état en défiscalisation de TIPP. Cette Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers, représente 8,2 % du budget brut de l'état² (l'impôt sur le revenu pèse 18%), soit 23 milliard d'euro en 2001 ou 383 €/habitant.

Les contraintes techniques ne leur permettent d'envisager remplacer que quelques % des carburants actuels : Avec 30% de la surface agricole utile française consacré au biocarburant, on produirait de l'ordre de 3 à 10% des besoins nationaux en carburant selon le type de culture retenu.

Les gains globaux en émissions sont parfois très faibles lorsqu'on intègre l'ensemble des process pour les mettre en œuvre : la culture de betterave fournie près de 4 tep/ha en énergie brut, mais on n'en récupère que 0,76 tep/ha après déduction de l'énergie nécessaire à sa distillation et à la fabrication des engrais nécessaire.

Les options les plus courantes sont :

Les bennes électriques

Les biocarburant courants : diester, éthanol

Un outsiders : l'huile végétale brut – le bio carburant le plus efficace, autorisé par l'Europe, mais interdit par la France pour des raisons fiscale.

L'agglomération de Villeneuve sur Lot approvisionne sa flotte de ramassage des ordures ménagères avec un mélange à 30% d'huile végétale brute (HVB) et passera à 100% au printemps 2006.

² Voir : http://www.vie-publique.fr/decouverte_instit/finances/finances_1_1_0_q4.htm

Ce cas d'école fiscal et juridique est à suivre de près. Si son issu est en faveur de l'utilisation de l'HVB, il présente un intérêt largement amélioré par rapport aux autres biocarburants, en terme d'émission de gaz à effet de serre :

Un litre d'HVB génère 2 à 3 fois moins de gaz à effet de serre que les biocarburants industriels classiques.

Un litre d'huile végétale brute coûte de l'ordre de 0,65 € au tarif de gros.

Les pouvoirs calorifiques de l'HVB et du gazole sont identiques (consommation égale pour 100 km).

L'écart de prix entre gazole et HVB n'a pas vocation à diminuer dans le temps.

Selon les moteurs, quelques modifications sont à prévoir (réchauffeur, vanne de pré gavage).

Les kits d'adaptation (récupérables) lorsqu'ils sont nécessaires, sont vendus entre 500 et 1000 € selon le véhicule.

Ce procédé étant peu répandu dans les réseaux économiques de l'entretien mécanique, ce projet ne peut être viable que s'il est géré dans un premier temps en régie autonome.

Piste de recherche n°4 : Le choix des véhicules (le solde des 210 véhicules du parc matériel)

La voiture est encore largement perçue comme un éléments valorisant socialement. Il est probable que nos descendants identifieront la voiture d'aujourd'hui comme l'outil majeur du changement climatique apparu au 21^{ème} siècle. **En terme de Carbone, la voiture brille par son pouvoir de nuisance.**

Réduire le nombre de véhicules attribués, réduire la cylindrée des véhicules restant : Les moteurs Diesel génèrent 20% de gaz à effet de serre de moins que les moteurs à essence. 5 CV Diesel suffisent quel que soit l'âge, le sexe, le statut ou le revenu de la personne qui s'y trouve.

Au-delà de cette préconisation de bon sens, d'autres technologies sont en cours de développement. Entre pollutions locales, indépendance énergétique et émissions de CO2, beaucoup de confusion règne sur les avantages et inconvénients de ces alternatives :

Hybrides Diesel et « Stop & Start » : disponibles en 2008.

Les procédés hybrides et « stop & start » permettent une réduction certaine des émissions de CO2, mais ne sont en aucun cas compatibles avec les objectifs d'une diminution par 4 des émissions à moyen terme. Ils peuvent être adoptés dans un premier temps mais ne doivent en aucun cas être considérés comme une solution de moyen terme.

Le GNV : les véhicules au gaz naturel utilisent des moteurs à essence classique. Leur rendement est donc de l'ordre de 25 à 30% inférieur au moteur diesel. En revanche, le gaz naturel génère 25% de CO2 en moins que l'essence pour la même énergie fournie.

Le GNV est une solution propre en terme de pollution locale.

C'est une solution dégradée par rapport aux moteurs Diesel en terme de CO2.

C'est un léger progrès par rapport au moteur à essence en terme de CO2.

Concernant les poids lourds (bus), il n'y a pas eu de développement sur ces gros moteurs type « essence » depuis près de 50 ans. Leurs rendements sont exécrables,

et de l'avis même de certains exploitants, ils génèrent 25 à 30% de GES en plus que les bus Diesel actuels.

Les voitures électriques :

Sur un parc véhicule que nous avons récemment audité, 12 véhicules électriques parcouraient en moyenne 8 300 km par an. Ils ont permis d'économiser globalement 3 tec. Cela correspond à une division par 6 des émissions de CO2 de ce parc.

Le parc le plus important a été destiné aux grandes entreprises publiques. Les véhicules ont souvent été attribués sans (ou contre) l'avis des usagers. Les utilisateurs de ce type de véhicule ont été nombreux à être frustrés de n'avoir pas de « vraie voiture » comprenant « puissance et vitesse » à volonté. Le premier ambassadeur d'une voiture est son conducteur. La VE n'a eu presque que des ambassadeurs mécontents. Elle doit être remplacée par les voitures « Bi énergie »

Les voitures électriques « bi énergie » :

A notre sens, il s'agit là du créneau le plus prometteur. La voiture électrique souffre d'un problème d'autonomie. L'adjonction d'un groupe électrogène thermique embarqué permet de prolonger l'autonomie pour les déplacements longs. Avec 80% des kilomètres réalisés dans un rayon de 50 km du lieu de parking habituel, ces véhicules permettent de rouler à l'électricité la majeure partie du temps, et de diviser par 4 leur émissions de GES. Ce type de véhicule doit être destiné exclusivement à du **personnel volontaire et motivé**.

La Cleanova³ qui doit sortir en production en 2007, et qui dispose déjà de commandes fermes de la Poste est une solution envisageable sur le long terme. Elle se déclinera dans un premier temps sous les carrosseries Kangoo et Mégane.

Sur le plan financier, le budget est sensiblement équivalent : Le coût du carburant « électrique » est de 2 €/100 km contre 6€/100 km pur un Diesel équivalent. A raison de 15 000 km/an, le gain est de 600 €/an en carburant. Le surcoût à l'achat est de 5000 €. La maintenance est plus légère. Sur 5 ans, le budget s'équilibre.

La voiture à air comprimé⁴ : développement à suivre – incertain sur le court terme.

Piste de recherche n°5 : Le comportement des conducteurs (le solde des 210 véhicules du parc matériel)

Au delà de la réduction du nombre de véhicules et de leur cylindrée, d'importants progrès peuvent être obtenus sur leur consommation annuelle :

Réduire le nombre de kilomètres parcourus
Réduire la consommation unitaire

³ Produite par SVE - Société de Véhicule électrique – groupement Heuliez & Dassault.

⁴ Voir : <http://www.mdi.lu/>

Obtenir une réduction importante des consommations est possible en adoptant une conduite plus douce. Nous avons effectué des tests sur 100 000 km, avec un même véhicule. La consommation, tous cycles confondus a réduit de 27% d'une année sur l'autre lorsqu'elle est passé d'une conduite « courante » à une conduite « attentive ».

Sans espérer un gain moyen aussi important, il est évident que dans le cadre d'un parc captif, des mesures efficaces sont possibles.

Au sujet des « cartes carburant », un employeur privé peut imposer un remboursement sur la base d'une consommation étalon : Une Clio sur laquelle on paye l'essence à hauteur de 5 l/100 km, le conducteur prenant à sa charge la différence s'il choisit d'avoir une conduite plus sportive. **Ce type d'incitation est également particulièrement payant en matière de prime d'assurance, car cela réduit également le nombre d'accidents.**

Des mesures incitatives peuvent être prises pour privilégier le train à la voiture pour les grands déplacements.

1.2.2 Emissions des « Salariés en train » : 0,6 tec

Cette valeur est anecdotique. Nous ne disposons pas d'information sur les déplacements en train réalisés par les agents de la CANCA. Si le nombre de km.passager est le même que celui retenu pour l'avion (280 000 km.passager), ce mode de transport génère en moyenne 50 fois moins de gaz à effet de serre.

Piste de recherche : La promotion du train plutôt que l'avion ou la voiture (25 à 80 fois plus de GES par km.passagers).

1.2.3 Emissions des « Salariés en avions » : 36 tec

A défaut de la valeur réelle, on a estimé que le nombre total de trajets en avion effectués par les agents et les élus de la CANCA dans le cadre de leur mission s'élève à l'équivalent de 200 vols Aller Retour Paris-Nice, répartis par moitié entre classe économique et classe affaire (11 tec et 25 tec respectivement).

Un aller retour en avion (classe éco) sur Nice-Paris représente 22% du quota annuel individuel d'un « humain durable » (l'humain qui ne génère que 500 kg de carbone par an, soit le niveau compatible avec une stabilisation du climat à l'échelle de la planète).

Piste de recherche : La téléconférence

En téléconférence, on ne partage pas les croissants, mais les plus timides interviennent plus simplement que dans un amphithéâtre.

Aujourd'hui, un ordinateur portable, une connexion ADSL et le logiciel adapté permettent d'organiser des téléconférences en diffusant la voix des participants et une présentation PowerPoint simultanément.

C'est un gain de temps, d'argent et de carbone. C'est aussi souvent un gain en efficacité.

1.2.4 Emissions des trajets « domicile - travail » : 157 tec

Ce volume se décompose entre les émissions de ceux qui viennent en voiture (152 tec) et ceux qui viennent en bus (5 tec). Les piétons et éventuels usagers du trains ne génèrent pas d'émission significative au regard des usagers de la route. Pour mémoire, le train génère 2,3 g / km.passager. Une voiture avec une personne seule à bord en génère 40 fois plus : 90 g / km.passager en cycle urbain.

D'après l'ensemble des entretiens que nous avons pu mener auprès du personnel de la CANCA, nous avons estimé que 70% du personnel se rend à son travail en voiture particulière (ou en moto), 10% empruntent le bus, les autres venant à vélo ou à pied. On considère qu'à chaque fois, la distance parcourue par les automobilistes correspond à la moyenne française des trajets domicile – travail en zone urbaine dense, soit 17 km parcourus par jour ou encore 3700 km par an. Cela donne la répartition suivante :

152 tec Véhicules particuliers :

5 tec Transport en commun – autocars :

Piste de recherche : Le plan de déplacement des salariés

En l'absence d'enquête propre aux modes de déplacements des salariés de la CANCA, nous indiquons ici le résultat d'une enquête réalisée en 2004, au sein d'une collectivité employant de l'ordre de 1000 personnes. Elle a permis en particulier de mettre en évidence une grande disparité entre différents groupes de salariés. Cette situation a toutes les raisons d'être du même ordre sur la CANCA. Il en ressort que :

27% des salariés ne génèrent pas de GES dans leur trajet domicile travail

38% des salariés génèrent 88 % des émissions. Ce sont ceux qui vivent à plus de 8 km de leur lieu de travail et qui viennent en voiture.

12 % des salariés génèrent 50 % des émissions. Ce sont ceux qui vivent à plus de 20 km de leur lieu de travail et qui viennent en voiture. Pour ceux là, le budget transport est supérieur à 150 € par mois, et la mise en place d'une mesure « contraignante » leur permettrait en contrepartie un important gain en pouvoir d'achat.

L'établissement d'un plan de déplacement d'entreprise (PDE) permet d'organiser des solutions simples et peu contraignantes pour la majorité des cas.

C'est un enjeu important dans la mesure où les salariés semblent très peu nombreux à emprunter les transports en commun. Une politique interne incitative peut être envisagée :

- Prime piéton et/ou prime bicyclette revalorisée, vélo électrique en partie payé par l'employeur... (voir l'expérience de Chambéry : <http://www.chambery-metropole.fr/9-transports/319-319.html>)
- Places de stationnement réservées pour le covoiturage à trois personnes.
- Parking payant pour les autres.
- ...

Ces solutions ont un coût qui doit être comparé à celui des places de parkings mis à disposition de ceux qui viennent en voiture.

Aujourd'hui, la mise à disposition d'une place de stationnement pour un salarié est en absolu contradiction avec un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Chaque solution de covoiturage permet : (pour ceux qui sont à 20 km de distance)

- Un gain de pouvoir d'achat aux intéressés de l'ordre de 2000 €/an
- La libération d'une place de stationnement en centre ville : 1 200 €/an
- L'économie de 1,5 tonnes de CO2 qui vaudrait 40 € sur le marché européen si elle était éligible.

1.2.5 Emissions liées aux déplacements des visiteurs : 100 tec

56 tec : Visiteurs en avion : On ne dispose pas de comptage sur ce poste. On a considéré que 400 Allers Retour en avion sont effectués chaque années entre Paris et Nice pour les besoins de la CANCA, par les fournisseurs et autres délégations professionnelles. 20% de ces vols sont effectués en classe affaire. Le présent Bilan Carbone a généré à lui seul une vingtaine de déplacements depuis Paris.

38 tec : Visiteurs en voiture : Ce volume est particulièrement incertain du fait de l'absence de données de comptage. On a retenu 500 000 km parcourus en voiture par l'ensemble des visiteurs, décomposés comme suit :

- Les PLIE disposent de 5 bureaux. A raison de 10 visites par jour, 200 jours par an, cela génère 2000 déplacements. Si 10% d'entre eux sont effectués en voiture sur une distance moyenne de 5 km, cela représente 1000 km par an. C'est très faible.
- Les déchetteries génèrent sans aucun doute un contingent beaucoup plus important de déplacements en voiture : on a pris l'hypothèse de 10 000 visiteurs (40 visiteurs par jour) ayant parcouru 10 km chacun. Cela représente 100 000 km par an.
- Concernant les visiteurs professionnels, si l'on considère que chaque jour, 50 personnes sont reçues dans les différents établissements de la CANCA, avec une distance moyenne parcourue de 30 km, on obtient de l'ordre de 390 000 km par an.

Piste de recherche : Sensibilisation du personnel :

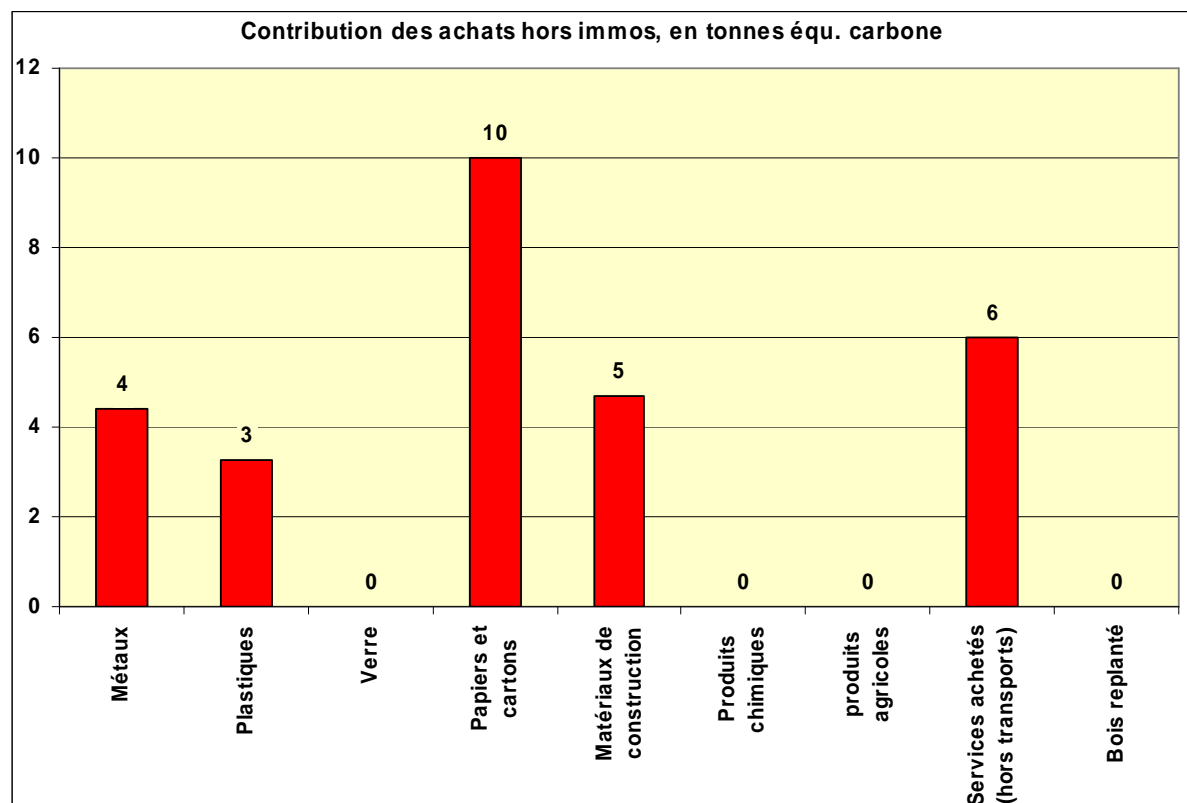
Les visiteurs se déplacent lorsqu'ils sont accueillis. La sensibilisation des fournisseurs aux bonnes pratiques de l'éco-citoyenneté pourrait être indiquée en toile de fond de l'ensemble des marchés passés par la CANCA.

1.2.6 Emissions liées aux fret de marchandise : 0 tec

0 tec « fret routier entrant » : On ne nous a pas rapporté de livraison/achat dont le tonnage ou volume semblait en mesure de générer des volumes de fret significatif.

1.3 Achat pour compte propre - 28 tec :

Il s'agit de comptabiliser les émissions indirectes générées par les achats de consommables effectués par la ville.



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **28 tec** et se décompose comme suit :

La CANCA achète peu de consommable. Les principaux postes identifiés sont :

Les tenues de travail pour les agents de l'agglomération

Les matériaux achetés pour la rénovation courante des bureaux en location.

Le mobilier acheté.

La fourniture de papier estimée à 10 tonnes par an, compte tenu du nombre d'agents et des ratios disponibles (40 kg/personne/an).

1.3.1 Emissions liées à l'achat d'acier : 4 tec

Il s'agit des achats courants de mobilier. Ce volume correspond aux achats 2005 de l'équivalent de 10 tonnes d'acier (dont 50% recyclé) pour la fabrication des tables, armoires, chaises, profilés de faux plafond...

Source :

- *direction des moyens généraux*

L'acier utilisé dans la fabrication des véhicules et des bâtiments rentrent dans le périmètre des « immobilisations du patrimoine propre » qui fait l'objet du chapitre suivant.

1.3.2 Emissions liées à l'achat de plastique : 3 tec

Il s'agit d'une part des revêtement de sol (1300 m² équipés en 2005), et d'autre part, des équipements de sécurité des agents : chaussures, parka, gants...

Source :
direction des moyens généraux

1.3.3 Emissions liées à l'achat de papier et carton : 10 tec

Ce sont les émissions générées par la fabrication du papier consommé par la CANCA. Sur la base de 40 kg par agent travaillant en bureau, nous avons estimé une consommation annuelle de 20 tonnes par an.

1.3.4 Emissions liées à l'achat de matériaux de construction : 5 tec

C'est ce qui correspond aux travaux de rénovation qui ont employé des liants hydrauliques. Il s'agit principalement de plaques de plâtre et d'enduits. Il y a eu 800 m² de cloison et faux plafond mis en œuvre en 2005.

Source :
direction des moyens généraux

1.3.5 Emissions liées à l'achat de service hors transport : 6 tec

On regroupe dans ce poste l'ensemble des prestations pour lesquelles les matières premières pèsent très peu dans le bilan financier. On compte forfaitairement 30 tec par million d'euros de chiffre d'affaires. Nous avons compté ici : les assurances, les télécoms et les services de nettoyage, pour un forfait de 200 000 €/an.

1.3.6 Achats pour compte propre : perspectives

Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **28 tec**.

Ce poste représente 2% des émissions du patrimoine et les émissions recensées ne sont pas la conséquence d'éléments particulièrement générateurs de carbone. Il n'y a donc pas de préconisation spécifique à formuler sur ce poste.

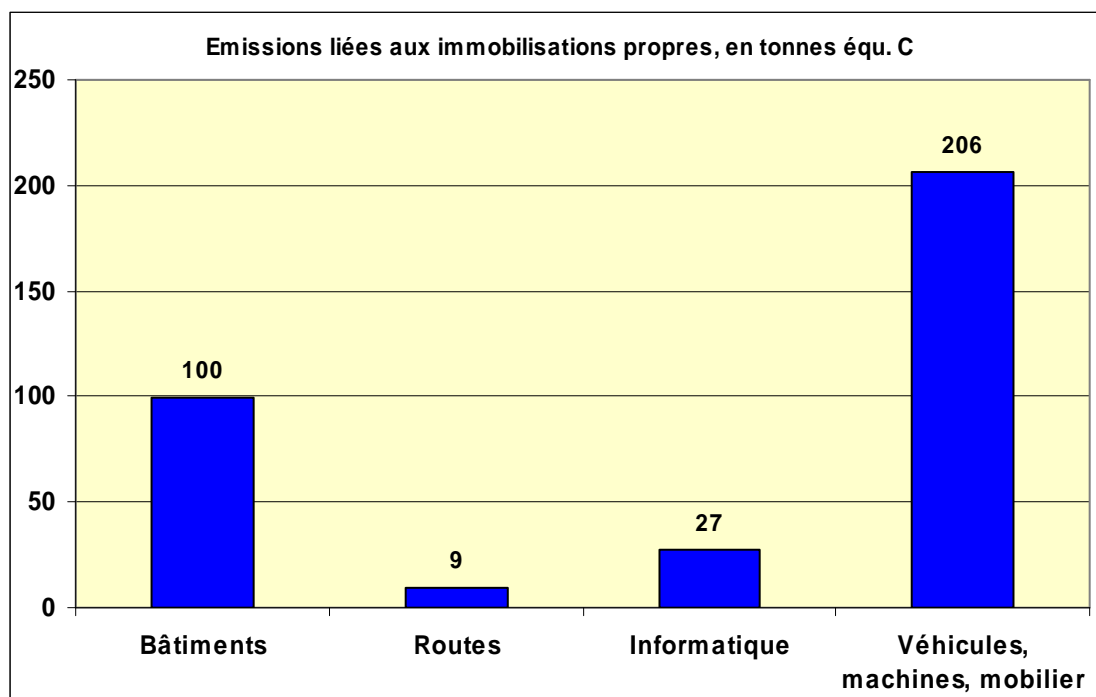
Toutefois, la CANCA est une administration dont les besoins vont largement évoluer dans les années à venir. Dans ce contexte, adopter des démarches de type éco-responsabilité peut présenter une avancée significative en matière de développement durable et en particulier vis-à-vis du changement climatique.

D'une manière générale, des outils de promotion de l'éco-responsabilité se développent. Depuis 2005, la centrale d'achat « ACHATS CONCEPT ECO » (<http://www.achats-eco.com>) a produit un catalogue de produits pour lesquels les cahiers des charges reprennent systématiquement les valeurs de l'éco-citoyenneté. Pour accéder à ses fournisseurs, une simple adhésion suffit. Elle est de l'ordre de 1000 €TTC/an pour un volume d'achat inférieur à 10 M€. Les produits proposés recouvrent des domaines aussi variés que la bureautique, les

emballages, l'énergie, le mobilier, l'informatique, la papeterie, les véhicules, les services de nettoyage... Cette centrale d'achat vise en particulier le marché des collectivités pour lequel elle a mis en place des procédures d'achat compatible avec le nouveau code des marchés publics.

1.4 Immobilisation du patrimoine propre – 342 tec :

Il s'agit surtout ici des émissions générées par les travaux de construction pour lesquels la CANCA est maître d'ouvrage, ainsi que les immobilisations amorties : ordinateurs, véhicules, mobilier...



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **342 tec** et se décompose comme suit :

1.4.1 Emissions liées à la construction des bâtiments : 100 tec

Ce sont les émissions générées par la mise en œuvre des matériaux de construction constitutifs du patrimoine utilisé par la CANCA.

Bien que ne possédant pas de patrimoine propre, la CANCA dispose de l'ordre de 20 000 m² de bâtiments, (dont 14 000 m² sont chauffés, le solde étant les hangars clos-couvert pour les camions-benne et déchetteries.)

La construction de ces bâtiments, considérés pour l'essentiel en béton armé, a généré 3000 tec que nous considérons aujourd'hui en cours d'amortissement sur une période de 30 ans (amortissement fiscal des bâtiments).

Piste de recherche : L'éco-construction :

A l'heure actuelle, la CANCA ne possède pas de patrimoine en propre. Les préconisations concernent donc en premier lieu les ouvrages futurs que la CANCA envisage de construire.

C'est dans le choix des matériaux que l'on trouve l'origine de la forte disparité d'émissions entre constructions. Nous en détaillons ci-dessous les paramètres les plus significatifs :

Le bois se constitue à partir du CO₂ présent dans l'atmosphère.

La matière première du ciment est de la pierre calcaire (CaCO₃), que l'on chauffe à haute température et qui acquiert ses capacités d'adhérence suite à un processus de décarbonatation (émission de CO₂ dans la réaction $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$) pour devenir le liant hydraulique que l'on connaît.

Un bâtiment de 500 m² en maçonnerie va générer de l'ordre de 75 tonnes de carbone. Cette même construction basée sur une structure porteuse en bois, qui comportera sans doute des fondations ou un radier partiel en béton (30 m³) générera de l'ordre de 5 tonnes de carbone pour les matériaux autres que le bois et séquestrera de l'ordre de 25 tec grâce au bois.

Le bilan du choix « Bois ou Béton » sur un bâtiment de 500 m² permet une économie d'émission d'environ 100 tec, soit 0,2 tec/m² construit.

Réduire dans une mesure raisonnable, la place du béton au profit de l'acier et surtout du bois (structure en lamellé collé par exemple) permettrait de diviser par 4 les émissions du secteur de la construction. Cela n'implique pas nécessairement des constructions précaires ou onéreuses. Une analyse systématique de vos projets d'aménagements du point de vue de leur contenu en « carbone » permettra ces importants progrès.

1.4.2 Emissions liées à la construction des routes et parking : 9 tec

Ce poste représente les émissions générées par la réalisation des parkings privés aux abords des bâtiments occupés par la CANCA. Nous avons retenu la valeur de 5000 m² en structure semi-rigide pour intégrer essentiellement les surfaces circulables du garage des bennes situées route de Turin.

La réalisation du tramway rentre dans cette catégorie puisque la CANCA en est le maître d'ouvrage. Pour le moment, aucune donnée n'est disponible sur les quantités de matériaux mis en œuvre à ce jour.

La voirie communale est exclue de ce volume. Elle relève des mairies concernées.

1.4.3 Emissions liées à l'achat de matériel informatique : 27 tec

Le matériel informatique contient beaucoup de matériel électronique (semi conducteurs) dont la production demande beaucoup d'énergie et dégage des gaz halogénés. On compte 10 kg de carbone par kg de matière pour l'électronique.

Un ordinateur avec écran plat génère ainsi 350 kg de carbone. L'écran plat génère 50% de ces émissions.

Nous nous sommes basés sur un parc de 400 ordinateurs pour 650 agents et d'un renouvellement du matériel tous les 4 ans, ainsi que de 40 photocopieurs renouvelés tous les 4 ans.

En ce qui concerne l'équipement informatique, un écran plat génère environ 160 kg équ. carbone de plus qu'un tube cathodique. L'économie d'énergie électrique est réelle, mais pour autant, il faut 83 ans (bien 83 ans) de fonctionnement (à raison de 2000 h par an) pour compenser les émissions de GES générées par sa fabrication (si on utilise l'électricité d'EDF).

Piste de recherche : allongement de la durée de vie des matériels :

Prolonger la durée de vie des matériels permet de réduire d'autant (par amortissement prolongé) les émissions générées par leur construction.

1.4.4 Emissions liées à l'achat de machines outils, véhicules... : 206 tec

Ce tonnage se décompose entre 220 véhicules légers de 800 kg moyen et 80 camions-bennes de 12 tonnes, amortis sur 10 ans.

Piste de recherche : allongement de la durée de vie des matériels :

Prolonger la durée de vie des matériels permet de réduire d'autant (par amortissement prolongé) les émissions générées par leur construction.

1.5 Déchets directs de la ville : part de la fin de vie :

D'un point de vue climatique, les différents modes de gestion des déchets choisis par les collectivités ont des impacts très variables en matière d'émission de GES :

- Tout ce qui est recyclé ne génère que des quantités négligeables de GES pour le process de recyclage.
- L'incinération des plastiques génère 800 kg de carbone par tonne de matériaux brûlé. Une partie de la chaleur produite par cette combustion est valorisable. Sur Nice, de l'ordre de 30%⁵ de cette chaleur est valorisée et réduit l'impact « carbone » de la combustion des plastiques dans la même proportion. Ce rendement peut paraître faible, deux raisons expliquent cela :
 - les incinérateurs fonctionnent toute l'année, alors que les besoins de chaleur sont essentiellement concentrés sur l'hiver. La valorisation estivale est médiocre.
 - L'efficacité d'un incinérateur qui brûle également des « incombustibles » est bien inférieure à celle d'une chaudière moderne optimisée pour un combustible stable et homogène.

Sous le seul aspect de l'effet de serre, il vaut mieux recycler ces plastiques, ou même les mettre en décharge plutôt que de les incinérer.

- Les déchets alimentaires et les « papiers – cartons » mis en décharge (sans valorisation énergétique du méthane), pèsent pour environ 0,3 à 0,4 tec par tonne de matière. Bien que d'origine renouvelable, le papier qui se décompose en méthane pèse lourd alors qu'il est

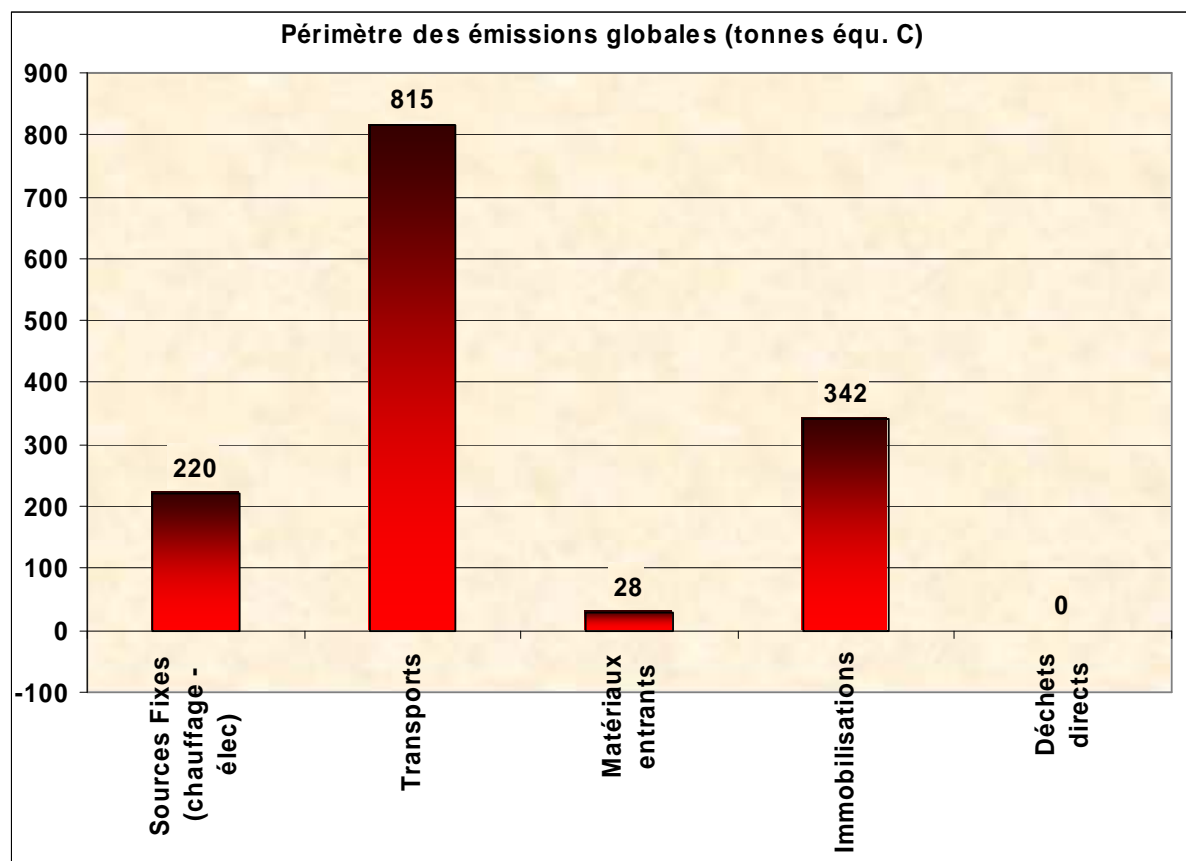
⁵ Voir page 62, le chapitre pourtant sur la gestion des déchets de la collectivité.

neutre s'il est brûlé et réduit en CO₂. Ceci s'explique par le fait que le méthane est un GES environ 22 fois plus puissant que le CO₂ (absorption plus importante des infrarouges)

Nous n'avons pas relevé de volumes de déchet significatif pour la CANCA.

1.6 Récapitulatif Patrimoine - 1400 tec :

1.6.1 Le Bilan des émissions :



Le total comptabilisé dans le volet Patrimoine s'élève à **1 400 tec**.

Des évolutions favorables sont possibles. Pour les mettre en œuvre, il faudra l'appui de l'ensemble de la chaîne de décision de la CANCA car chaque geste quotidien a une implication en matière de GES. Elles permettront de prémunir la collectivité contre un risque de crise majeure de l'énergie qui coûterait cher, et de lutter à son échelle contre le changement climatique.

1.6.2 Une alternative financière : L'achat puis la suppression de quotas

Malgré l'existence de quelques gisements de réductions, certains prendront du temps à être mis en œuvre et d'autres postes poseront encore des problèmes techniques pour longtemps.

Au delà des préconisations formulées ci-dessus, il existe la possibilité de « délocaliser » ce travail de réduction des émissions grâce au mécanisme d'échange de quotas d'émissions mis en place au niveau européen à destination des industriels les plus « émetteurs ». Nous en détaillons le processus ci-dessous.

L'objectif indiqué dans la loi de juillet 2005 indique une réduction de 3% par an, soit 17% en 2010. Si la collectivité souhaite satisfaire à cet objectif, alors que les efforts techniques mis en œuvre n'atteignent pas les résultats escomptés, il reste une possibilité de rattrapage via le marché des quotas de CO2.

Les industriels européens sont soumis à des quotas d'émissions depuis le 1^{er} janvier 2005. Ceux qui risquent de dépasser leur quota ont la possibilité d'acheter les surplus à ceux qui ont déjà réalisé des économies d'énergie. Sur ce marché européen des quotas, le cours de la tonne de CO2 est relativement stable vers 26 € depuis août 2005 (soit 95 €/tec - tonne équivalent carbone).

Le processus a également prévu la possibilité d'extraire des quotas du circuit en les éliminant. En opérant ainsi, vous obligez l'ensemble des industriels soumis à quotas, à réduire leurs émissions du nombre de tonnes que vous avez achetées puis supprimées. Puisque dans l'industrie, la maîtrise de l'énergie a un certain prix, cette réduction d'émission n'aurait pas eu lieu sans la destruction de vos quotas.

Dans le cas de la CANCA, les émissions du patrimoine sont évaluées par le présent Bilan Carbone à 1406 tec, soit 5 155 tonnes de CO2.

En adoptant l'objectif de réduction de 3% par an (voir la loi d'orientation sur l'énergie de juillet 2005), vos objectifs quantitatifs par année sont donnés dans le tableau ci-dessous. Nous indiquons le nombre de tonnes de CO2 à acheter dans le cas où vos émissions resteraient constantes dans l'avenir :

Année	Objectif CO2	Taux de réduction sur 2005	Tonnes de CO2 à acheter puis éliminer	Montant annuel (base 26€/tonne – mars 2006)
2005	5 155 tonnes			
2006	5 001 tonnes	3%	155 tonnes	4 021 €
2007	4 851 tonnes	6%	305 tonnes	7 922 €
2008	4 705 tonnes	9%	450 tonnes	11 705 €
2009	4 564 tonnes	11%	591 tonnes	15 375 €
2010	4 427 tonnes	14%	728 tonnes	18 935 €
2011	4 294 tonnes	17%	861 tonnes	22 388 €
2012	4 165 tonnes	19%	990 tonnes	25 738 €
2013	4 040 tonnes	22%	1 115 tonnes	28 987 €
2014	3 919 tonnes	24%	1 236 tonnes	32 138 €
2015	3 802 tonnes	26%	1 354 tonnes	35 195 €
2016	3 688 tonnes	28%	1 468 tonnes	38 161 €
2017	3 577 tonnes	31%	1 578 tonnes	41 037 €
2018	3 470 tonnes	33%	1 686 tonnes	43 827 €
2019	3 366 tonnes	35%	1 790 tonnes	46 533 €
2020	3 265 tonnes	37%	1 891 tonnes	49 159 €

2021	3 167 tonnes	39%	1 989 tonnes	51 705 €
2022	3 072 tonnes	40%	2 084 tonnes	54 175 €
2023	2 980 tonnes	42%	2 176 tonnes	56 571 €
2024	2 890 tonnes	44%	2 265 tonnes	58 895 €
2025	2 803 tonnes	46%	2 352 tonnes	61 149 €

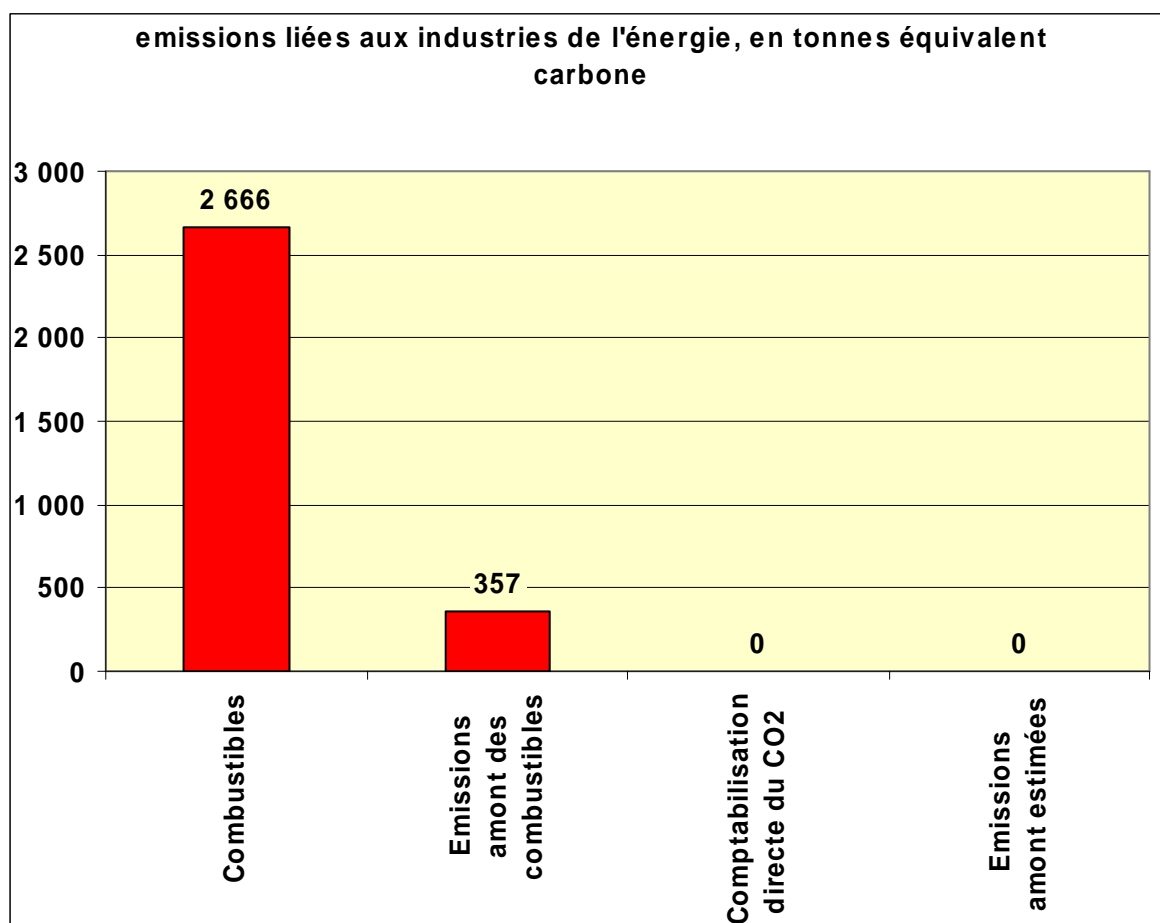
VOLET TERRITOIRE

2 VOLET TERRITOIRE – 1 500 000 tec

Ce chapitre comptabilise l'ensemble des émissions de gaz à effet de serres générées par l'activité présente sur le territoire de l'agglomération. La sectorisation est globalement la même que pour le volet patrimoine.

2.1 Production d'énergie sur le territoire (hors déchets) – 3000 tec :

Il s'agit des émissions générées par les centrales de réseau de chaleur et leurs éventuelles centrales de cogénération qui produisent de l'énergie thermique (eau chaude) et de l'électricité.



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **3 023 tec** et se décompose comme suit :

2.1.1 Emissions des combustibles consommés : 2666 tec

Ce poste représente les émissions générées directement par l'activité « réseaux de chaleur » de Nice. Il existe 2 réseaux de chaleur sur l'agglomération de Nice :

- Le réseau Saint Augustin (DALKIA) d'une longueur de 3 000 mètres et desservant 3 200 équivalents logements, vendant 30 GWh/an. Sur une base de rendement de 70% sur PCI, cela représente ici 43 GWh PCI de gaz naturel, soit **2423 tec**.

- Le réseau ZUP Ariane (SONITHERM) d'une longueur de 13 000 mètres et desservant 8 000 équivalents logements, vendant 96 GWh/an. Ce réseau est alimenté à la base par l'incinérateur d'ordures ménagères de la CANCA. Il est équipé en secours de chaudières au fioul qui consomment 333 000 litres par an et qui génèrent **242 tec**. Les émissions liées à la combustion des déchets sont comptabilisées dans le paragraphe relatif au traitement des déchets.

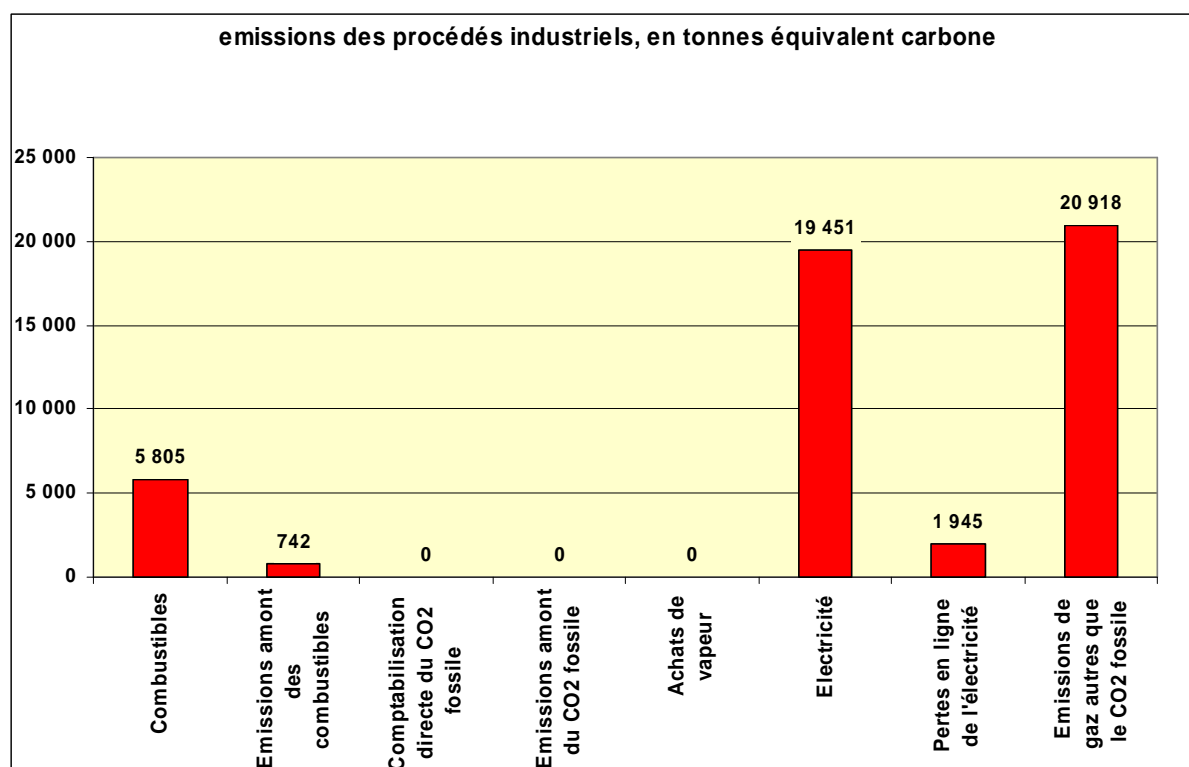
Sources :

- *Données VEOLIA PROPLETE*
- <http://www.viaseva.com/l-annuaire-des-reseaux/par-region.html?region=PACA>,

2.1.2 Emissions amont des combustibles : 357 tec

Elles correspondent aux émissions amonts de ces mêmes combustibles lors des opérations d'extraction, de raffinage et de transport jusqu'au lieu de consommation.

2.2 Emissions des procédés industriels - 50 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **48 860 tec** et se décompose comme suit :

2.2.1 Emissions des combustibles consommés : 5805 tec

Les émissions de l'industrie sur Nice ont été évaluées par le bureau d'étude La Calade en 2002. Il est ressort que 6 725 personnes sont salariées de ce secteur d'activité.

La consommation de fioul et d'électricité résultante a été évaluée par la CALADE à :

Electricité : 171 GWh

Fioul : 3789 m³ (validé pour 2756 tec)

D'autre par, GDF nous a transmis les données relatives aux clients industriels situés sur le territoire de la CANCA : celles-ci s'élèvent à 59,5 GWh en 2004. (pour 3048 tec)

Nous ne disposons pas d'éléments supplémentaires permettant d'affiner les consommations de fioul dans l'industrie. Cette estimation est imprécise.

Source :

- *La calade – Mai 2002 – inventaire des émissions de GES Nice*
- *GRD GDF – Synthèse des volumes de gaz distribué sur la CANCA en 2002, 2003 & 2004.*

2.2.2 Emissions amont des combustibles : 742 tec

742 tec « émissions amont des combustibles » correspondent aux émissions amonts de ces mêmes combustibles lors des opérations d'extraction, de raffinage et de transport jusqu'au lieu de consommation.

2.2.3 Emissions liées à l'usage de l'électricité : 19 451 tec

Il s'agit de la consommation des « Tarifs Verts EDF » et des clients « Eligibles » qui s'alimentent sur le marché européen.

Ne connaissant pas les fournisseurs des « éligibles », ces derniers pouvant se fournir sur le marché européen, nous avons appliqué le facteur d'émission « moyenne européen ». Ce dernier est à 96 g/kWh, soit 4,25 fois supérieur au facteur d'émission de EDF. D'après la CRE (Commission de Régulation de l'Energie), cela concerne 15% des consommations d'électricité à fin 2005.

Nous ne disposons que des consommations de la Ville de Nice pour la période 2002-2004. Nous avons extrapolé les consommations sur le territoire de la CANCA en proportion de la population. On retiendra donc en tarif Vert + éligible :

520 GWh « EDF » ont généré **11 770 tec**

80 GWh « marché libre » ont généré **7 680 tec**

Cette très importante disparité entre les fournisseurs européens et EDF pèse de manière très importante sur le Bilan Carbone.

Source :

La calade – Mai 2002 – inventaire des émissions de GES Nice

GRD EDF – Synthèse des volumes d'électricité distribués sur Nice en 2002, 2003 & 2004.

Observatoire du marché de l'électricité 2005 : <http://www.cre.fr/pdf/ObservatoireT405.pdf>

2.2.4 Pertes en ligne : 1 945 tec

Ce sont les émissions de GES générées indirectement par le transport de l'électricité. Le réseau électrique français dissipe de l'ordre de 10% de l'électricité produite. Ces pertes sont essentiellement le fait des postes de transformation.

Une production décentralisée d'électricité, néanmoins raccordée au réseau national, sollicite moins le réseau de transport. En PACA, les limites de capacités du réseau de transport RTE sont atteintes.

2.2.5 Emissions autres que le CO2 fossile : 20918 tec

représente les émissions d'halocarbure générées par :

les climatiseurs des véhicules installés par les garagistes. Le détail du calcul se trouve dans le volet « Transport » ci après. (15 000 kg de R134a)

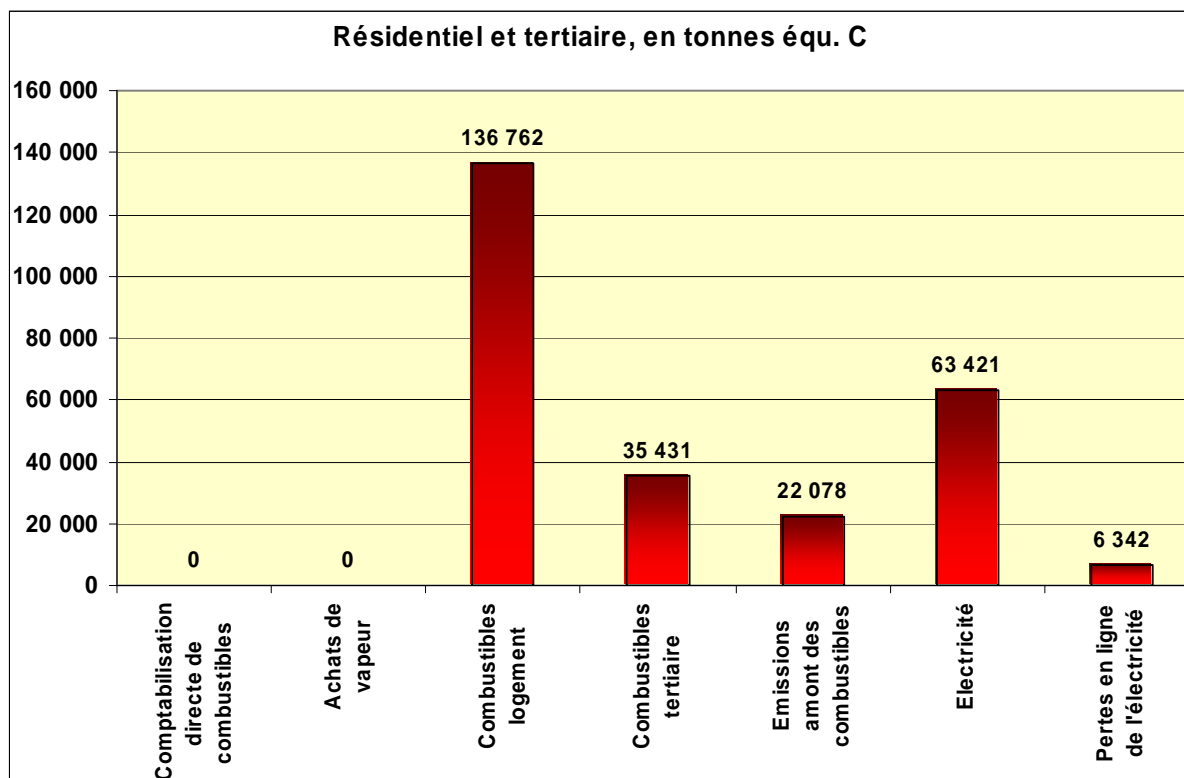
Les réfrigérateurs et autres congélateurs domestiques (4000 kg de R134a – voir volet résidentiel)

Les recharge de fluide frigorigène des climatiseurs domestiques et autres pompes à chaleur : équivalent de 40 000 kg de R134a – voir volet résidentiel ci après.

Ce chiffre global est cohérent avec la moyenne nationale d'émission de HFC par personne, soit 51 kg eq C/personne en 2004.

Source : CITEPA/ inventaire UNFCCC décembre 2004 (mise à jour 07/12/2004)

2.3 Energie résidentielle et tertiaire – 265 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **264 033 tec** et se décompose comme suit :

2.3.1 Emissions des « combustibles logements » : 136 762 tec

Ce sont les émissions générées par la combustion d'énergie fossile pour le chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire (ECS) :

Le recensement de l'INSEE 1999 nous informe sur le nombre de logements et le mode de chauffage utilisé. A partir des ratios de consommation standard, on évalue les émissions de carbone correspondantes. La synthèse de ces données nous donne :

5 000 logements sont chauffés par la chaufferie urbaine : voir volets « Energie » et « déchets » pour les émissions correspondantes.
200 Logements seraient chauffés au bois exclusivement. Emissions négligeables
51 000 appartements sont chauffés au gaz collectif : **37 256 tec**
31 000 appartements sont chauffés au gaz individuel : 22 645 tec (*)
6 000 maisons individuelles sont chauffées au gaz : 5 950 tec (*)
42 000 appartements sont chauffés au fioul : **43 927 tec**
8 000 maisons individuelles sont chauffées au fioul : **11 923 tec**
400 maisons individuelles sont chauffées au GPL : **2 633 tec**

En première approximation, nous avons considéré que les logements équipés de chaudière à gaz produisent également leur ECS à partir du gaz. On obtient alors :

51 000 appartements équipés au gaz naturel pour leur eau chaude : **4 020 tec**
31 000 appartements équipés au gaz naturel individuel : 2 443 tec (*)
6 000 maisons équipées au gaz naturel : 848 tec (*)
400 maisons équipées au GPL : **332 tec**

(*) Consommation correspondant aux clients domestique GDF, pour lesquelles nous retiendrons le volume fourni par GDF.

En ce qui concerne les consommations de gaz fournies par GDF pour 2004 :

- Les clients domestiques ont consommé 725 GWh PCS générant 36 669 tec, soit 15 % de plus que l'estimation par les ratios. La part du marché du fioul se réduit au profit du gaz. On constate que les consommations de gaz de GDF ont augmenté de 5% entre 2002 et 2004. Nous retiendrons donc pour cette partie du Bilan, la valeur de GDF **soit 36 669 tec**.

Source :

- *Recensement INSEE 1999*
- *Bases de données du Cabinet Bernard en matière de consommation spécifique par type de chauffage et type de logement*
- *GRD GDF – Synthèse des volumes de gaz distribué sur la CANCA en 2002, 2003 & 2004.*

2.3.2 Emissions de « combustible tertiaire » : 35 450 tec

Ce sont les émissions générées par le chauffage des locaux tertiaires.

Les données de GDF nous indiquent une consommation de 1 300 000 MWh PCS en 2004 pour les clients « résidentiels collectifs » et « tertiaire », correspondant à une émission de 65 520 tec.

D'après l'INSEE 1999, 51 000 logements sont chauffés au gaz collectif. Ils génèrent de l'ordre de 37 256 tec et sont déjà comptabilisés ci dessus. Le solde (28 264 tec pour 550 GWh) est donc émis par le secteur tertiaire.

Nous avons tenté de décomposer cette consommation par secteur d'activité. Le volume global est garanti par GDF. La ventilation est incertaine. Nous avons repris les ratios de consommations au m² proposés par la méthode Bilan Carbone avec un facteur climatique de 0,6 pour Nice, et la répartition de surface par secteur d'activité de l'étude la Calade (2002).

• Commerce	1 600 000 m ²	10 200 tec
• Bureau	850 000 m ²	5 450 tec
• Enseignement	350 000 m ²	1 600 tec
• Santé – Action sociale	1 600 000 m ²	10 900 tec
TOTAL :		28 150 tec

D'après l'étude « La Calade », le fioul pèse pour 20% des part de marché « énergies fossiles ». Cela représente l'équivalent de 110 GWh « gaz », soit 10 000 m³ de fioul domestique générant **7273 tec**. Réparti entre secteurs d'activité selon la même équation que ci-dessus, on obtient :

• Commerce	250 000 m ²	2 200 tec
• Bureau	133 000 m ²	1 450 tec
• Enseignement	55 000 m ²	400 tec
• Santé – Action sociale	250 000 m ²	3 250 tec
TOTAL :		7 300 tec

Source :

- *L'étude du bureau d'étude « La Calade » pour les données relatives aux émissions directes du secteur tertiaire.*
- *GRD GDF – Synthèse des volumes de gaz distribué sur la CANCA en 2002, 2003 & 2004.*

2.3.3 Emissions amont des combustibles : 22 078 tec

Ce sont les émissions amont de l'ensemble des combustibles traités dans ce chapitre. Cela concerne les opérations d'extraction, de raffinage et de transport jusqu'au lieu de consommation.

2.3.4 Emissions liés à l'usage de l'électricité : 63 421 tec

Ce sont les émissions générées par l'usage de l'électricité dans les bâtiments : logements et bâtiments tertiaires :

Cet usage est réparti comme suit :

Logements : (38 907 tec et 925 GWh)

- 49 500 appartements sont chauffés à l'électricité. Compte tenu du fait que les centrales thermiques fonctionnent en grande partie lors des pics de consommation générés par les grands froids, on attribue au chauffage un facteur d'émission pour le kWh électrique « chauffage » de 61 g de carbone contre 23 g pour l'usage électrique moyen. De ce fait, cette consommation a généré **10 400 tec** pour 171 GWh consommés.
- 15 370 maisons sont chauffées à l'électricité, et ont généré **5 900 tec** pour 97 GWh consommés.
- 91 500 appartements sont équipés d'un ballon électrique pour l'ECS : ils génèrent **1 064 tec** pour 135 GWh consommés.
- 23 500 maisons sont équipées d'un ballon électrique pour l'ECS : ils génèrent **337 tec** pour 43 GWh consommés.
- 192 000 appartements et 38 000 maisons consomment de l'électricité pour leur usage courant et génèrent **21 207 tec** pour 480 GWh consommés.

Locaux tertiaires : (24 535 tec et 1075 GWh)

La consommation totale d'électricité sur la CANCA est estimée en 2005 à 2 600 GWh d'après les relevés EDF sur Nice.

Sur cet ensemble, 925 GWh sont le fait du secteur résidentiel, 600 GWh ont été attribués au secteur industriel.

Le solde est affecté au secteur tertiaire, soit 1075 GWh.

Il s'agit de l'électricité consommée par les locaux tertiaires dont les surfaces prises en compte sont détaillées ci-dessus.

Source :

- *Recensement INSEE 1999*
- *L'étude du bureau d'étude « La Calade » pour les données relatives aux émissions directes du secteur tertiaire.*
- *GRD EDF – Synthèse des volumes d'électricité distribués sur Nice en 2002, 2003 & 2004.*

2.3.5 Pertes en ligne : 6 342 tec

représente les émissions de GES générées par le transport de l'électricité. Le réseau électrique français dissipe de l'ordre de 10% de l'électricité produite.

2.3.6 Cas particulier des halocarbures :

Nous ne disposons pas de données précises sur ce poste. On détaille ici les hypothèses retenues. Elles permettront d'affiner le volume obtenu lorsque de nouvelles données seront disponibles.

Il y a 230 000 logements, un certain nombre de commerces, hôtels et hôpitaux. Cela représente un parc de l'ordre de 300 000 réfrigérateurs. 25% des logements disposent également d'un congélateur, soit 60 000 appareils supplémentaires. Cela représente un ensemble équivalent à 400 000 réfrigérateurs domestiques.

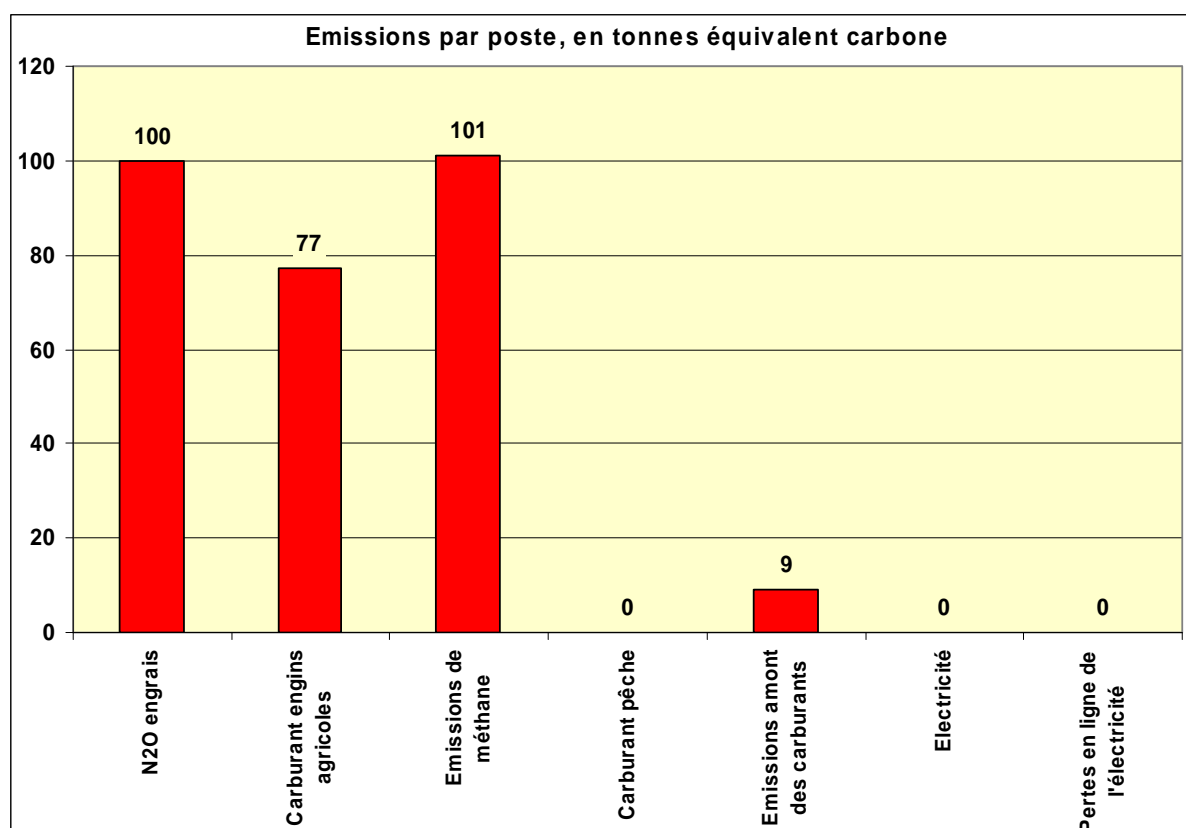
Avec un renouvellement annuel de l'ordre de 10%, 40 000 appareils sortent du circuit chaque année. En première approche, on considère que 20% (8000 U) d'entre eux perdent complètement leur fluide frigorigène lors de leur mise au rebut :

- Soit en décharge sauvage
- Soit par fausse manœuvre pendant la récupération par les services spécialisés.

Si chaque appareil dissipe l'équivalent de 500 g de R 134a (le fluide le plus courant en froid domestique), on dispose de 4000 kg par an valant 1418 tec, soit environ 0,5 % des émissions du poste « résidentiel & tertiaire ».

Un certain nombre de locaux sont climatisés et chauffés à l'aide de pompe à chaleur. Cela peut être de nature à décupler la valeur citée ci-dessus. On retiendra de l'ordre de **15000 tec** pour les halocarbures émis sur la CANCA. Cette émission est intégrée dans le volet concernant les industries.

2.4 Emissions liées aux activités agricoles - 300 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **287 tec** et se décompose comme suit :

2.4.1 N2O – les engrais azotés – 100 tec :

100 tec « N₂O Engrais » représente les émissions générées par la transformation d'une partie des engrais azotés en protoxyde d'azote. Lorsque l'on verse 100 unités d'azote à l'hectare, de l'ordre de 1,77 kg de N₂O est produit, valant l'équivalent de 300 kg de CO₂.

Nota : les émissions liées à la production de l'engrais sont prises en comptes dans le chapitre relatif au « matériaux entrants ». Voir page 67.

Il y a 1650 ha de SAU. 1 000 ha sont toujours en herbe sur lesquels on considère qu'aucun engrais n'est appliqué. Il reste 650 ha de culture exploités :

- 60 hectares de vigne consomment 200 kg d'azote à l'hectare (moyenne France)
- 150 ha de légumes avec 100 kg d'azote à l'hectare
- 100 ha de fleurs avec 100 kg d'azote à l'hectare
- 240 ha d'oliviers avec 100 kg d'azote à l'hectare

Source :

- *Le recensement agricole 2000 : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>*
- *Publication spécifique DDAF 06*

2.4.2 Carburant agricole - 77 tec :

77 tec « Carburant agricole » représente les émissions générées par les engins agricoles nécessaires à l'exploitation des 650 ha visés plus haut.

2.4.3 Fermentation entérique - 101 tec :

101 tec « Emissions de méthane » sont les conséquences de la fermentation entérique du cheptel exploité sur le territoire de la CANCA (recensement agricole 2000) :

- Les bovins : 46 têtes (vaches allaitantes/laitières)
- Les caprins : 455 têtes (chèvres)
- Les ovins : 1999 têtes (agneaux)
- Les volailles : 5855 têtes (poulets de batterie et poules pondeuses)

Source :

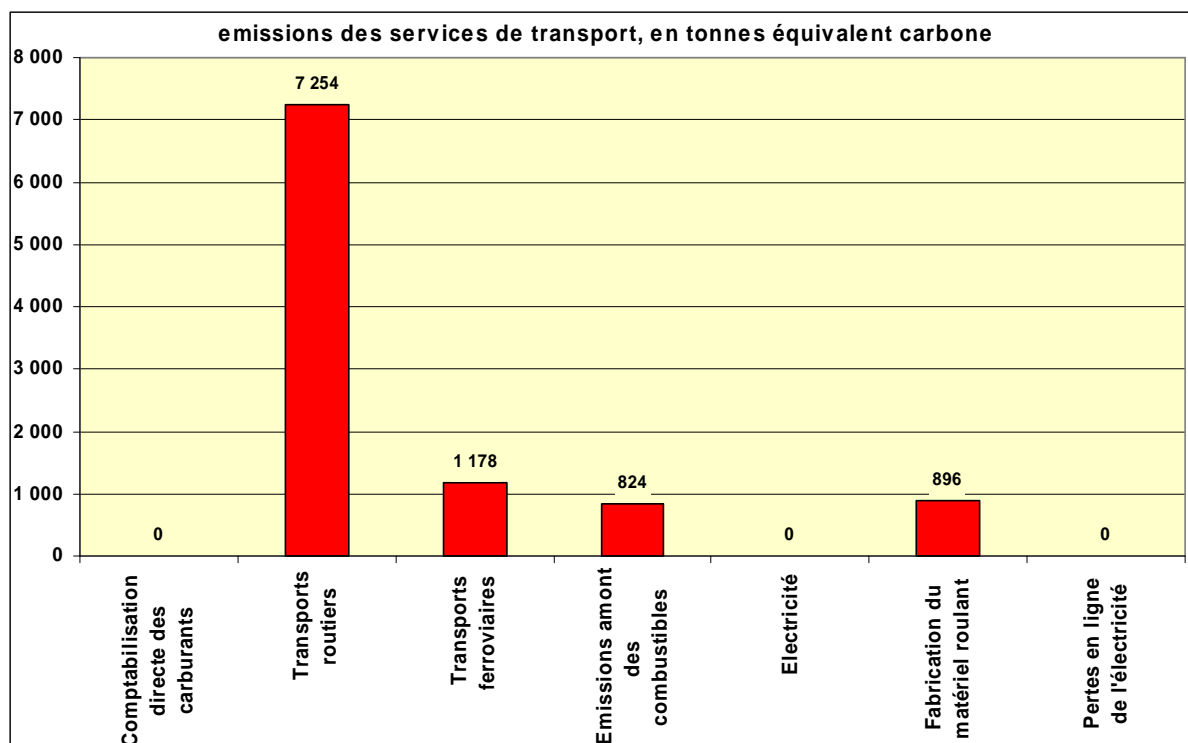
*Le recensement agricole 2000 : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>
Publication spécifique DDAF 06*

2.4.4 Emissions amont des combustibles - 9 tec :

9 tec « émissions amont des combustibles » : déjà expliqué plus haut.

Il n'y a pas d'activité de pêche significative sur Nice.

2.5 Emissions des transports en commun – 10 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **10 151 tec** et se décompose comme suit :

2.5.1 Emissions « Transport routier » 7254 tec :

Ce volume se répartit entre :

- **2 051 tec** générées par la consommation des 490 entreprises de taxis établies sur la CANCA. Les quelques chauffeurs de taxis et les informations de la chambre des métiers (que nous avons consultées) s'accordent à attribuer 60 000 km parcourus par chaque taxi et par an.

Source :

- *Observatoire des déplacements des Alpes Maritimes 2003*
- **5 203 tec** sont générés par les autobus et autocars empruntés par les résidents de la CANCA. Nous disposons de 2 sources :
 - Les émissions directes des autocars de la ST2N s'élèvent à **3 789 tec** et représentent environ 160 millions de km.passager en autobus urbain de Province.
 - Une donnée nationale nous indique que chaque année en France, 41,2 milliards de km.passager sont parcourus en autocar (659 km/an/habitant). Cela représente sur la CANCA 330 millions de km.passager parcourus. On rajoute donc à ce bilan, 150 millions de km.passager en autocars interurbains, soit **1 414 tec**. Ce dernier poste représente les émissions générées par les résidents de la CANCA qui empruntent l'autocar comme mode de transport en interurbain.

Source :

- *ST2N CONNEX*

- *Observatoire des déplacements des Alpes Maritimes 2003*
- *DAEI-SESP – Les comptes des transports en 2004, Tome 1, juillet 2005*

2.5.2 Emissions « transport Ferroviaire » 1178 tec :

A l'échelle d'une agglomération, le transport ferroviaire ne génère pas d'émissions significatives sur le réseau intra muros. En revanche, les résidents et les visiteurs utilisent le train comme mode de déplacement interurbain.

La SNCF produit chaque année 64 milliards de km.passager (hors Ile de France). Il y a une gare à Nice, nous considérons que les résidents de la CANCA prennent le train comme la moyenne des usagers de la SNCF (hors Ile de France), soit 1024 km par an et par personne.

Pour l'ensemble de la population de l'agglomération, cela représente 512 millions de km.passager par an. Cela génère **1178 tec**.

A titre de comparaison, ces mêmes résidents génèrent chaque année, 136 fois plus d'émission avec leurs véhicules particuliers. (Voir volet « déplacement des personnes » en pages suivantes).

2.5.3 Emissions amont des combustibles : 824 tec

Il s'agit des émissions liées aux opérations d'extraction, de raffinage et de transport jusqu'au lieu de consommation, des combustible recensés dans ce chapitre.

2.5.4 Emissions « fabrication du matériel roulant » : 896 tec

Ce poste liée à la fabrication des véhicules se répartit comme suit :

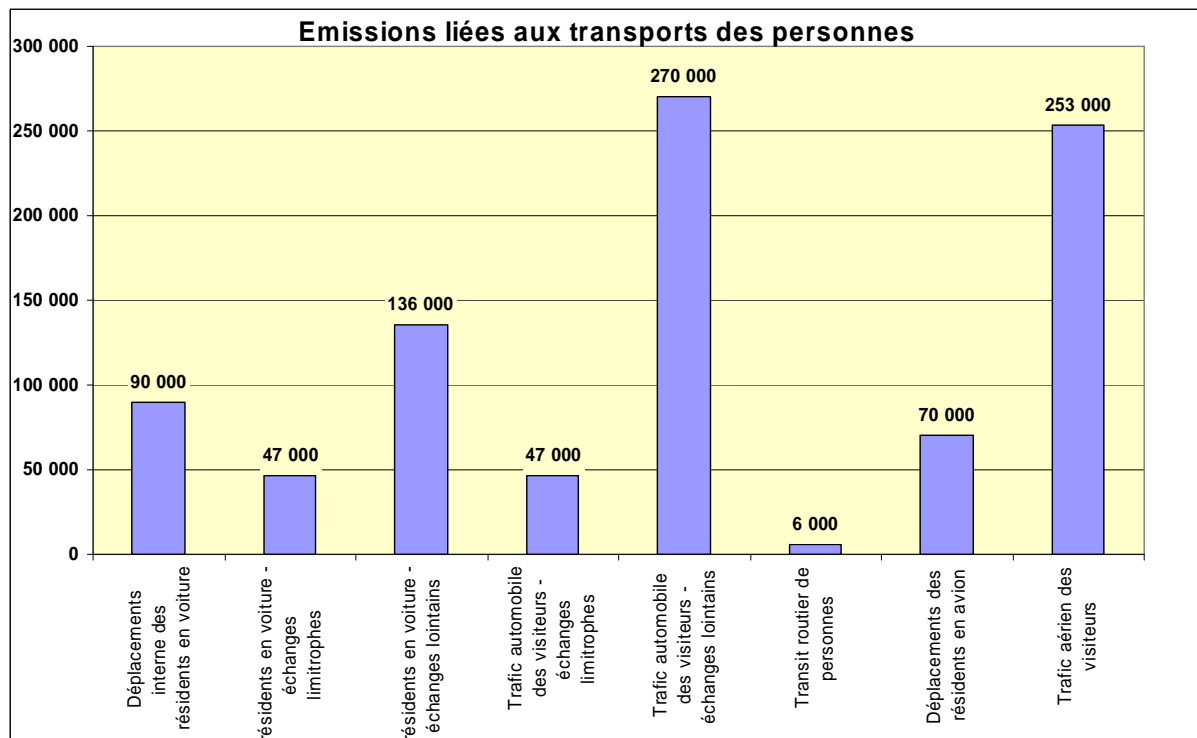
- **267 tec** sont générées par les bus de la ST2N.
- **330 tec** le sont par les 500 taxis qui circulent sur le territoire de la CANCA.
- **76 tec** sont les émissions générées par la construction des bus et autocars autres que ceux de la ST2N, empruntés par les résidents de la CANCA chaque année.
- **222 tec** pour la fabrication du matériel ferroviaire emprunté par les Niçois, à hauteur de leur km.passagers. Une rame TGV parcourt de 350 000 à 400 000 km par an. La durée de vie du matériel ferroviaire varie de 25 à 40 ans. En conséquence, on estime qu'un wagon SNCF parcourt sur sa durée de vie de l'ordre de 10 millions de km. Sur les TGV Duplex, la structure est en aluminium et le poids des matériaux mis en œuvre revient à 1 tonne par place. Les 512 millions de passagers.km parcourus chaque année par les résidents de la CANCA nécessitent la mise en œuvre de 51,2 tonnes de matériel ferroviaire générant 222 tec.

Source :

- *ST2N CONNEX*

- *Observatoire des déplacements des Alpes Maritimes 2003*
- *DAEI-SESP – Les comptes des transports en 2004, Tome 1, juillet 2005*

2.6 Déplacement des personnes hors transport en commun – 900 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **920 000 tec**.

2.6.1 Préalable sur les transports en général :

2.6.1.1 Enjeux

Au niveau national, les « transports » sont le secteur d'activité qui pose le plus de problème en matière de gaz à effet de serre, ceci pour 2 raisons majeures :

C'est le poste sur lequel les moyens à mettre en œuvre sont les plus complexes : rien que pour le transport routier, les cibles concernent des petits volumes d'émissions pour un grand nombre d'émetteurs et se déclinent sur de nombreux types d'usages très différenciés : fret national ou régional, transport de marchandise en ville, déplacement domicile travail, déplacements de loisirs... autant d'usage que de politiques différentes à mettre en place pour permettre la réduction de leurs émissions.

C'est un domaine pour lequel les alternatives techniques sont peu efficaces ou difficiles à mettre en œuvre sans radicalement changer notre mode de vie :

Le ferroutage génère des ruptures de charges dans la chaîne d'approvisionnement que la gestion industrielle en flux tendu ne peut supporter

La propulsion électrique est inenvisageable dès qu'un véhicule est susceptible de réaliser plus de 200 km d'affilés une fois dans sa vie.

...

Il en résulte que c'est un poste en forte croissance, alors que toutes les autres grandes familles d'émissions sont à peu près stabilisées ou en régression depuis 1990.

C'est donc le « point noir » de la lutte contre le changement climatique en France.

2.6.1.2 Approche méthodologique

Un yaourt, une machine à laver ou un vêtement auront parcouru de plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers de kilomètres avant d'atteindre leur lieu d'utilisation finale. Ainsi, le coton américain alimente les fabriques de textile chinoises avant de se retrouver dans un port du Havre, et enfin dans les supermarchés de Nice, après avoir parcouru entre 30 000 et 40 000 km.

Nous n'avons pas le moyen de distinguer si les habitants de la CANCA consomment (en tonnage, et non pas en qualité), différemment des autres résidents en France. On considère donc cette consommation par habitant, uniforme sur l'ensemble du territoire national. Il en est de même pour les biens produits sur le territoire de la CANCA, qu'il s'agisse du vin d'appellation Bellet ou de toute autre production locale : nous ne connaissons pas leurs destinations, aussi nous procédons de même pour les matériaux sortants.

Les émissions liées aux transports sont donc attribuées uniquement en fonction du nombre d'habitants. Avec 500 000 habitants sur un total de 62,5 millions, on reprend dans ce chapitre, 0,83 % des émissions totales de transport générées en France ou pour le service de la France.

Ce chapitre recense ici plus de la moitié des émissions visées par le Bilan Carbone de la CANCA. Ce choix méthodologique permet surtout de prendre la mesure relative de l'importance des solutions mises en œuvre dans le cadre des autres volets du présent bilan. Il, s'applique aussi bien au transport de marchandises qu'au transport de personnes.

Cependant, on s'attachera autant que possible à caractériser des sous catégories « locales » de manière à fournir les premières pistes dans la recherche de la réduction de ces émissions. Dans le cas de la CANCA, les informations de la CCI sur le trafic aérien lié à l'aéroport de Nice ainsi que les documents préparatoires au PDU ont permis cette approche personnalisée.

2.6.1.3 Sources utilisées

Le « rapport de la commission des comptes des transports de la nation pour l'année 2004 », les rapports des douanes et de la DGAC, les recensements des préfectures en matière d'immatriculations,... nous renseignent sur les volumes nationaux réalisés par les différentes catégories de transport. C'est à partir de ces données que l'on obtient « l'enveloppe » du bilan du volet transport.

L'enquête ménage de l'ADAM 06, les travaux en cours sur le PDU, les propres travaux de recherche que le Cabinet Bernard mène dans le cadre du programme PREDIT (programme de Recherche, Développement et d'Innovation dans les Transports) permettent d'approcher les cibles locales qui viennent alors en déduction du volume global comptabilisé.

2.6.2 Transport de personnes par la route :

A partir des données du PDU en cours d'élaboration, nous avons évalué les déplacements des véhicules particuliers sur la zone :

trafic généré par les déplacements interne en voiture (par jour - d'après l'enquête ménage 1998)				
Extrémité n°1	Extrémité n°2	nb de déplacement (PDU)	distance (Cabinet Bernard)	km.véhicule (1,2 pers/veh)
Vence	Vence	17 000 dépl.	2,3	32 583 véh.km
Saint Jeannet - la Gaude	Saint Jeannet - la Gaude	9 200 dépl.	2,3	17 633 véh.km
Cagnes sur mer	Cagnes sur mer	55 400 dépl.	2,3	106 183 véh.km
Saint Laurent du Var	Saint Laurent du Var	31 500 dépl.	1,8	47 250 véh.km
Nice	Nice	350 000 dépl.	4,0	1 166 667 véh.km
Nice Ouest	Nice Ouest	8 000 dépl.	2,3	15 333 véh.km
Nice Nord	Nice Nord	2 500 dépl.	2,0	4 167 véh.km
Nice Est	Nice Est	2 000 dépl.	1,5	2 500 véh.km
Saint Blaise & divers	Saint Blaise & divers	14 000 dépl.	1,5	17 500 véh.km
Saint André	Saint André	16 000 dépl.	1,5	20 000 véh.km
Saint André Est	Saint André Est	600 dépl.	1,5	750 véh.km
la Trinité	la Trinité	8 000 dépl.	1,8	12 000 véh.km
Eze - Cap d'ail	Eze - Cap d'ail	4 000 dépl.	1,5	5 000 véh.km
Villefranche sur mer - Saint jean - Beaulieu	Villefranche sur mer - Saint jean - Beaulieu	13 000 dépl.	2,5	27 083 véh.km
Vence	Cagnes	9 300 dépl.	9,5	73 625 véh.km
Cagnes sur Mer	Saint Laurent du var	14 700 dépl.	8,3	101 675 véh.km
Cagnes sur Mer	Nice	23 300 dépl.	15,0	291 250 véh.km
Saint Laurent du var	Nice	29 700 dépl.	11,0	272 250 véh.km
Nice Ouest	Nice	46 300 dépl.	7,5	289 375 véh.km
Nice Nord	Nice	13 500 dépl.	5,0	56 250 véh.km
Nice Est	Nice	15 100 dépl.	4,5	56 625 véh.km
Saint Blaise & divers	Nice	16 200 dépl.	12,5	168 750 véh.km
Saint André	Nice	11 400 dépl.	4,8	45 600 véh.km
Saint André Est	Nice	10 800 dépl.	4,9	44 100 véh.km
la Trinité	Nice	16 900 dépl.	8,8	123 933 véh.km
Eze - Cap d'ail	Nice	6 200 dépl.	11,0	56 833 véh.km
Villefranche sur Mer - Saint jean - Beaulieu	Nice	16 800 dépl.	7,0	98 000 véh.km

	Total	761 400 dépl.		3 152 917 véh.km
--	-------	---------------	--	-------------------------

Source : données PDU interprétées par le Cabinet Bernard

Le trafic interne de véhicules particuliers s'élève à 3,15 millions de véh.km par jour, soit 1,15 milliards de véh.km par an. Nous avons adopté la répartition suivante pour l'allocation des facteurs d'émissions :

zone urbaine en heure de pointe :	30%
zone urbaine autre :	20%
parcours mixte :	30%
zone extra urbaine :	20%

Cela génère de l'ordre de **90 000 tec** (carburant avec amont + amortissement). En première approximation, cela recense exclusivement les véhicules particuliers appartenant aux résidents de la CANCA, puisqu'il s'agit de trafic interne à l'agglomération.

trafic généré par les échanges limitrophe à la CANCA (déplacements en voiture par jour d'après l'enquête ménage 1998)				
Extremité n°1	Extremité n°2	nb de déplacement (PDU)	distance (Cabinet Bernard)	km.véhicule (1,2 pers/veh)
CC. CA	CANCA	27 100 dépl.	10,0	225 833 véh.km
Pays du Paillon	CANCA	25 800 dépl.	10,0	215 000 véh.km
CARF	CANCA	20 000 dépl.	20,0	333 333 véh.km
MONACO	CANCA	18 300 dépl.	18,0	274 500 véh.km
CASA	CANCA	120 000 dépl.	20,0	2 000 000 véh.km
CAPAP	CANCA	10 200 dépl.	25,0	212 500 véh.km
Mougins, Le Cannet, Cannes, Mandelieu	CANCA	25 000 dépl.	25,0	520 833 véh.km
	Total	246 400 dépl.		3 782 000 véh.km

Source : données PDU interprétées par le Cabinet Bernard

Le trafic d'échange de véhicules particuliers s'élève à 3,8 millions de véh.km par jour, soit 1,38 milliards de véh.km par an. Nous avons adopté la répartition suivante pour l'allocation des facteurs d'émissions :

zone urbaine en heure de pointe :	20%
-----------------------------------	-----

zone urbaine autre : 20%
 parcours mixte : 30%
 zone extra urbaine : 30%

En première approximation, il s'agit à 50% de véhicules particuliers appartenant aux résidents de la CANCA et de 50% de visiteurs et 20% de ce trafic a lieu sur le territoire de la CANCA.

On retiendra pour ces postes :

Trafic résidents pour échange limitrophe : **47 000 tec** (carburant avec amont + amortissement)

Trafic visiteurs pour échange limitrophe : **47 000 tec** (carburant avec amont + amortissement)

trafic de transit des véhicules sur la CANCA (par jour)				
Extremité n°1	Extremité n°2	nb de véhicules	distance (Cabinet Bernard)	km.véhicule
Transit de la CANCA		14 000 dépl.	29,0	406 000 véh.km

Source : données PDU interprétées par le Cabinet Bernard

Le trafic de transit est presque exclusivement concentré sur l'autoroute. Cela représente 150 millions de véh.km parcourus en voiture particulière et **6000 tec** (carburant sans amont) calculées sur la base d'un parcours à 100 % extra urbain.

trafic des résidents généré par les échanges lointains avec la CANCA (par jour)				
Extremité n°A	Extremité n°B	nb de véhicules/jour	distance	km.véhicule
PACA, France...	CANCA	XXXX	XXXX	5 480 000 véh.km

Les 500 000 résidents de la CANCA possèdent 285 000 voitures particulières (taux d'équipement des Alpes Maritimes). Ils parcourent chaque année 3,84 milliards de véh.km (moyenne nationale) dont :

- 1,15 milliard de km soit 30% du total et **90 000 tec** déjà visés ci-dessus, au sein de l'agglomération (d'après PDU)
- 690 millions de km soit 18 % du total et **47 000 tec** également déjà vus ci avant pour les déplacements proches (agglomérations limitrophes, d'après PDU).
- Par déduction, le solde représente 2 milliards de kilomètres parcourus au-delà des agglomérations voisines (5 480 000 véh.km/jour). Il représente 52% de l'ensemble et **135 000 tec** (carburant avec amont + amortissement).

Dans un modèle parfaitement homogène, le nombre de kilomètres parcourus au-delà des agglomérations voisines serait le même pour les visiteurs se rendant sur la CANCA que celui des résidents partant en vacances. S'agissant d'une région particulièrement touristique, on doublera le nombre de km parcourus pour les visiteurs, soit 4 milliards de véhicules.kilomètre et **270 000 tec**. Cette valeur est très approximative. Une enquête à partir des plaques

d'immatriculations circulant dans l'agglomération pourrait permettre d'avoir à peu de frais une approche plus précise de ce chiffre.

Synthèse des émissions liées au transport de personnes par la route :

Les résidents au sein de l'agglomération : **90 000 tec** (trajet domicile-travail et achat essentiellement)
Les résidents pour se rendre dans une agglomération limitrophe : **47 000 tec** (dont 20% sur le territoire de la CANCA)
Les résidents pour partir ailleurs : **135 000 tec.** (congs, loisirs en majorité)
Les visiteurs des agglomérations voisines se rendant sur la CANCA : **47 000 tec** (dont 20% sur le territoire de la CANCA)
Les visiteurs lointains se rendant sur la CANCA : **270 000 tec.** Cette valeur est très approximative.
Le transit : 14 000 VP par jour sur 29 km (autoroute), soit 150 millions de véh.km et **6000 tec**

2.6.3 Transport en bus / autocars :

Déjà traité dans le volet « transport en commun » (**7 254 tonnes pour 660 km par personne**)

2.6.4 Transport en train :

Déjà traité dans le volet « transport en commun » (**1178 tonnes pour 1024 km par personne**)

2.6.5 Transport en avion :

Déplacement des résidents : 70 500 tec

Nous avons établi à partir du nombre de passagers (départs et arrivées) comptabilisés dans les aéroports français (Source DGAC 2004), et en fonction du pays de destination (ou de provenance), le kilométrage total parcouru par les passagers dont le voyage dispose d'au moins une étape en France :

Long courrier : 175 milliard de km.passagers

Court courrier : 34 milliard de km.passagers

On considère qu'en moyenne, pour les vols comprenant un décollage et/ou un atterrissage en France on a la répartition suivante de résidents ou de visiteurs :

Long courrier : 50% résidents – 50% visiteurs

Court courrier : 80% résidents – 20% visiteurs

Enfin, on considère que les résidents de la CANCA empruntent autant de fois l'avion que la moyenne des français (en terme de km.passagers parcourus).

Pour une population de 62,5 millions d'habitant, cela représente alors les trafics suivants pour les résidents :

Long courrier : 1400 km.passager/hab

Court courrier : 435 km.passager/hab.

Soit au total pour la CANCA :

- Long courrier : 700 millions de km.passagers soit 21 700 tec
 - Court courrier : 217 millions de km.passagers soit 48 800 tec
- Total : 70 500 tec**

Cela comprend les trajets réalisés par les résidents de la CANCA dans le cadre de leur activité professionnelle et touristique.

Pour les facteurs d'émissions, on a retenu les hypothèses suivantes :

- Vols long courrier, 90% des vols sont effectués en classe économique, 7,5 % des vols sont effectués en classe affaire, et 2,5 % des vols le sont en première classe.
- Vols court courrier, 80% des vols sont effectués en classe économique et le solde relève de la classe affaire.

Déplacement des visiteurs : 253 000 tec

L'aéroport de Nice Côte d'Azur dessert les Alpes Maritimes. Il accueille 9 350 000 passagers par an (valeur 2004) et 30 000 tonnes de fret.

Les profils des passagers sont :

- Affaires : 30 %
- Tourisme : 44 %
- VFR (visites- friends – relatives) : 26 %

trafic interne généré par l'aéroport de Nice d'après le rapport environnement 2004			
Provenance/destination	nb de passagers	distance (Cabinet Bernard)	km.passagers
Paris	3 078 471 pass.	700	2 154 929 700 km.pax
Londres	1 290 197 pass.	1 050	1 354 706 850 km.pax
Amsterdam	388 267 pass.	1 000	388 267 000 km.pax
Bruxelles	279 968 pass.	850	237 972 800 km.pax
Francfort	253 790 pass.	750	190 342 500 km.pax
Genève	253 706 pass.	300	76 111 800 km.pax
Copenhague	207 743 pass.	1 400	290 840 200 km.pax
Zurich	168 196 pass.	450	75 688 200 km.pax

Munich	165 805 pass.	600	99 483 000 km.pax
Lyon	158 974 pass.	350	55 640 900 km.pax
Liverpool	139 287 pass.	1 200	167 144 400 km.pax
Oslo	134 519 pass.	1 850	248 860 150 km.pax
Rome	127 352 pass.	500	63 676 000 km.pax
Ajaccio	119 883 pass.	250	29 970 750 km.pax
Bastia	111 593 pass.	250	27 898 250 km.pax
Stockholm	107 437 pass.	1 900	204 130 300 km.pax
Tunis	103 514 pass.	850	87 986 900 km.pax
New York	98 391 pass.	6 450	634 621 950 km.pax
Lille	94 645 pass.	850	80 448 250 km.pax
Dublin	92 872 pass.	1 500	139 308 000 km.pax
Corse autre	57 170 pass.	300	17 151 000 km.pax
France Autre	502 326 pass.	400	200 930 400 km.pax
Europe autre	1 237 983 pass.	1 100	1 361 781 300 km.pax
US-Canada	20 555 pass.	7 500	154 162 500 km.pax
Moyen Orient	46 268 pass.	4 500	208 206 000 km.pax
Divers	426 pass.	5 000	2 130 000 km.pax
TOTAL	9 239 338 pass.	926	8 552 389 100 km.pax

Source : http://www.nice.aeroport.fr/qui/publications/RA_ENVIRONNEMENT_2004.pdf

Le périmètre d'influence de l'aéroport de Nice correspond globalement au département des Alpes Maritimes. La CANCA rassemble près de 50% de la population de ce département. On lui impute donc la moitié des émissions générées par ce trafic.

4,3 milliards de km.passagers concernent donc directement le territoire de la CANCA.

Nous avons vu que les résidents génèrent 917 millions de km.passager. Le solde concerne donc les visiteurs, soit 3,38 milliard de km.passager. Ce chiffre n'intègre pas les km.passagers des voyageurs ayant été en transit à Paris mais qui proviennent de beaucoup plus loin. Il est donc sous estimé.

Avec 83% des kilomètres parcourus qui sont en long courrier (répartition moyenne des échanges aériens à partir des aéroports français), on obtient une émission de l'ordre de **253 000 tec** pour ce poste « visiteurs en avion ».

2.6.6 Cas particulier des halocarbures :

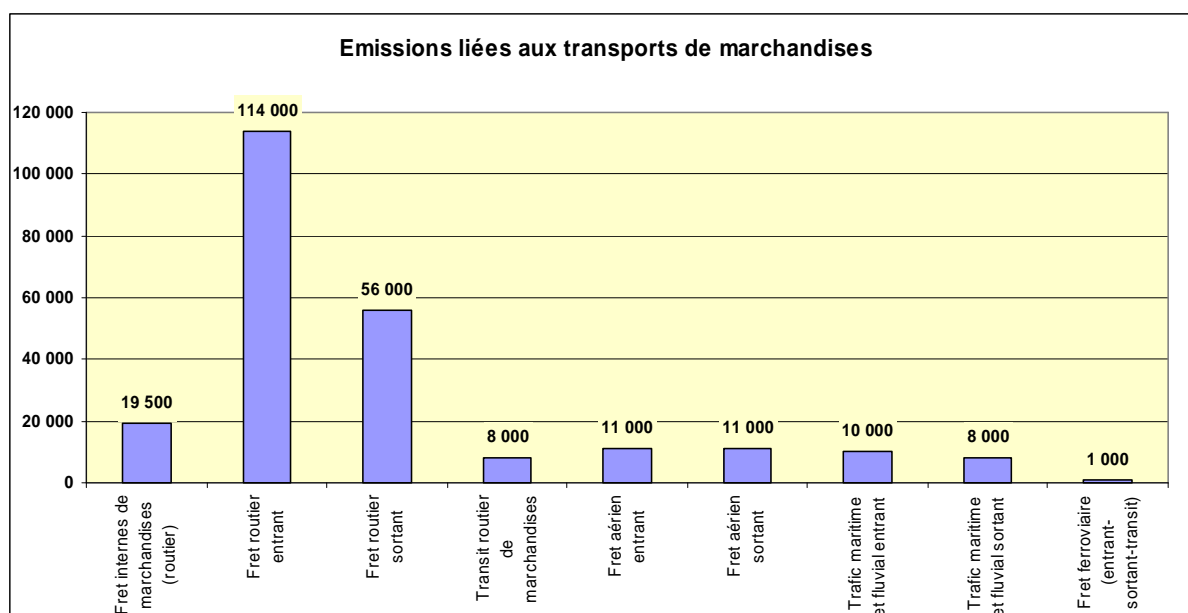
Il y a 237 600 véhicules particuliers et un taux d'équipement en climatisation de l'ordre de 50% (moyenne nationale : 37%).

Le taux de fuite de fluide frigorigène pour la climatisation automobile est d'environ 15% (D'après clim-auto-express) à 20% (d'après l'ADEME mai 2003) par an sur ces circuits. La charge en fluide frigorigène est de l'ordre de 800 g/véhicule, soit une perte d'environ 150 g/an/véhicule.

Cela représente de l'ordre de 15 000 kg de fluide frigorigène. En automobile, le fluide le plus courant est le HFC 134a. Cette émission représente **5320 tec**. Elle est incorporée dans le volet des émissions industrielles.

Source : <http://pboursin.club.fr/pdgclim2.htm>

2.7 Transport des marchandises - 250 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **238 500 tec**.

2.7.1 Ordres de grandeur selon le mode de transport :

Selon le mode de transport, on rappelle ci-dessous les implications en terme d'émission de carbone. Le transport de 1 tonne de marchandise sur 1000 km représente :

En avion court courrier (<1000 km) :	900 kg équ. C
En véhicule utilitaire diesel < 1,5 T :	611 kg équ. C
En avion moyen courrier :	570 kg équ. C
En avion long courrier (>4000km):	320 kg équ. C
En poids lourds 3,5 T :	300 kg équ. C
En poids lourds 6,1 à 10,9 T :	133 kg équ. C
En semi remorque :	27 kg équ. C
En barge, péniche fluviale	6 à 12 kg équ. C
En train (France) :	3 kg équ. C
En porte conteneur :	<2 kg équ. C
En vraquier 150 000 tonnes :	<0,5 kg équ. C

2.7.2 Transport de marchandise par route : 200 000 tec

On recense ici 5 types d'émissions qui concernent la CANCA à différents niveaux :

Le fret routier interne à l'agglomération :	19 500 tec
Le fret d'échange entre la CANCA et l'extérieur : Fret entrant	114 000 tec
Le fret d'échange entre la CANCA et l'extérieur : Fret sortant	56 000 tec
(Dont le fret d'échange avec les agglomérations voisines : 6 000 tec)	
Les marchandises en transit sur le territoire :	8 000 tec

2.7.2.1 Transport de marchandise par route, trafic interne : 19 500 tec

Depuis l'adoption de la loi sur l'air (décembre 1996), le Transport des Marchandises en Ville (TMV) intéresse de plus en plus les collectivités et fait l'objet de nombreux travaux de recherche de la part des pouvoirs publics (Ministère des Transport, GART, CETE, DRAST, ADEME, CERTU...). Il ressort en particulier certains invariants qui nous permettent dans l'approche par ordre de grandeur qu'emploie la méthode Bilan Carbone®, de distinguer les flux principaux par catégorie.

D'après l'enquête portant sur l'agglomération Bordelaise (LET 1996), il apparaît que le TMV pèse pour 13 à 20%⁶ du trafic urbain total de l'agglomération (en véh.km). Ce poste se distingue en plusieurs catégories que l'on retrouve invariablement sur plusieurs agglomérations analogues :

- 39% - Livraison et enlèvement des établissements industriels, commerciaux et tertiaires (source : LET, enquête Bordeaux, 1996)
- 51% - achat motorisé des particuliers du lundi au vendredi (Source : enquête déplacement des ménages 1990 et 1998)
- 5% - pour les chantiers BTP, assainissement, EDF, ...
- 3% - collecte des déchets
- 1,2% - services postaux
- <1% - hôpitaux + déménagement + livraison à domicile...

Sources :

- http://www.tmv.transports.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=138
l'enquête déplacement de personne – Bordeaux – 1990
L'enquête transport de marchandise – Bordeaux – 1994

Puisque la moitié du TMV correspond à l'utilisation de voitures particulières déjà recensées ci-dessus, le volume de fret relevant des véhicules légers utilitaires et des poids lourds pèse pour 6% à 10 % du trafic recensé sur le territoire de l'agglomération.

Le trafic présent sur l'agglomération est donc composé de TMV hors voiture (6 à 10% du total), du trafic interne des résidents, et de la part du trafic d'échange « visiteurs et résidents » se trouvant sur le territoire de l'agglomération soit en véhicule km :

Trafic interne : 1,15 milliards de véh.km

⁶ Voir encadré n°8, page 31 de « Du transport de Marchandise en Ville à la logistique urbaine » DRAST

Trafic d'échange, (part CANCA in situ) : 0,28 milliard de véh.km
 TMV hors voiture : de 85 à 145 millions de véh.km

Le TMV pèse donc de l'ordre de 110 millions de véh.km par an sur la CANCA. On considère en première approximation (comme pour les voiture) que 80% de ce trafic est interne à l'agglomération. Le reste représente la part interne du fret entrant et sortant de la CANCA.

On répartira donc 90 millions de véh.km entre les différents types de véhicules représentatifs du parc français. Ce poste génère **19 500 tec.** (carburant avec amont + amortissement)

Une seconde approche consiste à considérer le résultat des études de 1994 et 1996 portant sur les agglomérations et qui ont estimé à 1 milliard par an le nombre de livraisons & enlèvements en zones agglomérées, avec une distance moyenne de l'ordre de 8 km. L'approvisionnement urbain représenterait alors 8 milliards de véh.km répartis entre 45% de VL < 3,5 T et 55% de PL > 3,5 T.

La population des « zones urbaines » représente 73% de la population (cf « le transport routier dans les aires urbaines et en zone rurale »⁷) soit 44 millions de personnes. La CANCA représente 1,13 % des km parcourus, soit 90 millions de km. On reste bien dans les mêmes ordres de grandeur que ci avant.

2.7.2.2 Transport de marchandise par route, fret entrant et sortant : 170 000 tec

A partir des données du PDU en cours d'élaboration, nous avons évalué les déplacements des poids lourds sur la zone :

Poids Lourds : trafic d'échanges avec le schéma directeur de Nice (assimilé ici à la CANCA)				
CARF & Monaco	CANCA	1 569 dépl.	20,0	26 150 véh.km
CASA-CAPAP-Mougins, Cannet, Mandelieu...	CANCA	1 598 dépl.	23,0	30 628 véh.km
PACA et France	CANCA	2 617 dépl.		
Italie	CANCA	401 dépl.		
	Total	6 185 dépl.		

Le fret d'échange avec les agglomérations limitrophes génère 20 millions de véh.km en poids lourds (recensé ci dessus) et 9 millions de véh.km d'utilitaires légers (d'après la composition et l'utilisation du parc routier national). La modélisation effectuée nous indique une émission de **6500 tec** (carburant avec amont + amortissement)

⁷ Voir http://www.statistiques.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/NS128-7-14_cle71715a.pdf

A défaut de pouvoir renseigner les distances pour les trajets lointains, on reprend alors les données moyennes nationales. Le « rapport de la commission des comptes des transports de la nation pour l'année 2004 », distingue deux cas de figure :

- Les poids lourds ($\geq 3,5$ Tonnes) pour lesquels le trafic total s'élève à 274 500 millions de tonnes.km réalisées, soit 4 533 T.km/hab
- Les autres véhicules utilitaires, ($< 3,5$ Tonnes) pour lesquels le trafic total s'élève à 21 000 millions de tonnes.km réalisées, soit 347 T.km/hab

On attribue à l'usage de la CANCA :

- $\geq 3,5$ T : 2 200 millions de tonne.km
- $< 3,5$ T : 170 millions de tonne.km

Le choix du facteur d'émission dépend alors de la composition du parc de véhicules utilitaires français. D'après l'union routière de France, la répartition du parc français est la suivante :

Catégorie :	Nb de véhicules ⁸	part en quantité	charge utile	Capacité du parc par km parcouru	Part en T.km
3,5 à 5 T	12 000	2%	2,37	28 440	0%
5 à 12 T	95 000	17%	4	380 000	4%
12 à 15 T	65 000	11%	10	650 000	8%
15 à 20 T	115 000	20%	10	1 150 000	13%
> 20 T	65 000	11%	16	1 040 000	12%
Tracteurs :	215 000	38%	25	5 375 000	62%
TOTAL $\geq 3,5$ T:	567 000	100%		8 623 440	100%

Tous ces véhicules fonctionnent au gazole.

Catégorie :	Nb de véhicules ⁹	part en quantité	charge utile	Capacité du parc par km parcouru	part en T.km
$< 1,5$ T	2 200 000	40%	0,4	880 000	22%
1,5 à 2,5 T	1 800 000	33%	0,7	1 260 000	32%
2,6 à 3,4 T	1 500 000	27%	1,2	1 800 000	46%
TOTAL $< 3,5$ T:	5 500 000	100%		3 940 000	100%

Pour chaque catégorie, 20% des véhicules fonctionnent à l'essence.

Cette répartition nous fournit l'allocation des tonnes.km parcourus selon chaque type de véhicule. On obtient à partir des facteurs d'émissions propres à chaque catégorie de véhicule, un total de 190 000 tec (carburant + amont + amortissement) réparti entre fret entrant, fret sortant et fret interne.

⁸ Voir source sur : <http://www.urf.asso.fr/?id=1008>

⁹ Voir source sur : <http://www.urf.asso.fr/?id=1008>

Le fret interne pèse pour 19 500 tec. Il reste donc 170 000 tec réparties entre entrants et sortants. Puisque la CANCA n'est pas une région particulièrement industrielle, on répartit 33% pour le fret sortant, soit **56 000 tec**, et 66% pour le fret entrant, soit **114 000 tec**.

Sur cet ensemble, 4% est généré dans les agglomérations voisines et le reste réparti sur le territoire français.

2.7.2.3 Transport de marchandise par route, transit : 8 000 tec

A partir des données du PDU en cours d'élaboration, nous avons évalué les déplacements des poids lourds sur la zone :

Poids Lourds : trafic de transit sur la CANCA			
Transit de la CANCA	2 765 dépl.	29,0	66 821 véh.km

Ce volume représente 25 millions de km parcourus par les seuls poids lourds (>3,5 tonnes). Le fret est également le fait d'utilitaires légers. D'après la constitution du parc de véhicules de transport de marchandise français et leur contribution respective en matière de km parcouru, on obtient pour ce poste **8 000 tec**.

2.7.3 Transport de marchandise par voies fluviales et maritimes (hors pétrole):

Fret maritime et fluvial entrant : 10 000 tec

Fret maritime et fluvial sortant : 8 000 tec

Voies fluviales :

7 300 millions de tonnes.km réalisées en France, soit 121 T.km/hab.
Soit pour la CANCA : 58 millions de tonne.km

On estime une répartition à part égale entre le fret fluvial entrant et le fret fluvial sortant. Ils empruntent des bateaux ayant le facteur d'émission de la moyenne des catégories proposées, à savoir, 0,0108 kg equ. C/Ton.km.

Voies maritimes :

On dispose uniquement de tonnage débarqué et embarqué dans les principaux ports français. Nous avons donc attribué une distance à ces tonnages en fonction du type de marchandise : Porte-conteneurs en provenance d'Asie (17 300 km), exportation de céréales vers l'Asie l'Amérique du sud et l'Afrique (8 000 km moyen), minerais en provenance d'Australie en parts importantes (15 000 km moyen)...

Ainsi, les 248 millions de tonnes débarquées en France et les 109 millions de tonnes exportées par mer auraient parcouru un ensemble de 3 345 milliards de tonnes.kilomètre.

Cela signifie que pour équiper chaque habitant en France, il faut transporter annuellement par mer l'équivalent d'une tonne de matière sur 55 000 km. 46% du tonnage concerne le transport de pétrole.
--

Puisque les émissions amonts des carburants sont déjà comptabilisées ailleurs, cette part de transport est écartée (les pétroliers). Il reste :

1 700 milliards de tonnes – km réalisés, soit 27 700 T.km/hab
Soit pour la CANCA : 13 600 millions de tonne.km

Compte tenu du fret de produit pétrolier déduit, on retient une répartition à 55% pour le fret entrant et 45 % pour le fret sortant.

On considère enfin que :

- 15%¹⁰ du fret voyage en porte conteneur de la catégorie 2500 evp (équivalent vingt pieds)
- 57% du fret voyage en vraquier de 70000 tonnes (Panamax 1990)
- 28 % du fret voyage en cargo polyvalent / roulier de 20 000 tonnes.

2.7.4 Transport de marchandise par fret aérien¹¹ :

Fret aérien entrant : 11 000 tec

Fret aérien sortant : 11 000 tec

- Long courrier : 124 T.km/hab
- Moyen courrier : 4,8 T.km/hab
- Court courrier : 2,5 T.Km/hab

Soit pour la CANCA et par catégorie de vol :

- Long courrier : 62 millions de tonnes.km
- Moyen courrier : 2,4 millions de tonnes.km
- Court courrier : 1,25 millions de tonnes.km

On considère le fret entrant et sortant répartis à part égale. C'est exact en terme de tonnage. Une divergence peut apparaître sur les tonnes.km parcourues. Le distinguo sera effectué dès réception des données 2005 de la DGAC.

2.7.5 Transport de marchandise par le rail :

En terme de tonne.km, si du fret ferroviaire existe dans le périmètre de la CANCA, il est certainement négligeable face au fret ferroviaire global qu'empruntent les marchandises consommées ou produites sur le territoire de l'agglomération.

En France, le fret ferroviaire représente 45,1 milliards de tonnes.km par an soit 745 T.km/hab

¹⁰ Répartition d'après DAEI-SESP – Les comptes des transports en 2004, Tome 1, juillet 2005 – page 54
¹¹ Analyse Cabinet Bernard d'après DGAC 2004 – Trafic des relations métropole – pays étranger selon la nature du trafic. Voir sur leur site :
http://www.aviation-civile.gouv.fr/html/prospace/stats/pdf_sdeep/bil2005/dtabu42004.pdf

Source :

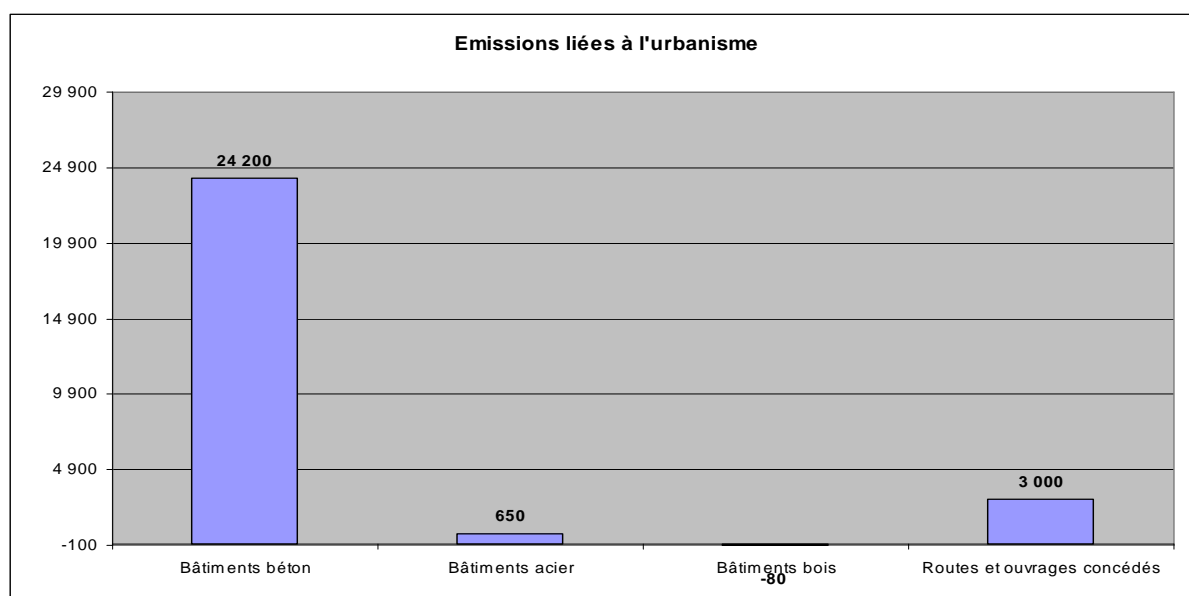
- DAEI-SESP – Les comptes des transports en 2004, Tome 1, juillet 2005

La quote-part attribuable à la CANCA s'élève à 372 millions de tonne.km, cela représente **1 000 tec**

2.8 Construction prenant place sur le territoire - 30 000 tec :

Ce tableau indique les émissions générées par l'acte de construire. Un composant essentiel du béton est le ciment. Ce liant hydraulique est réalisé à partir de pierre calcaire qui a subi une décarbonatation par cuisson. Il s'agit de la réaction de clinkerisation qui transforme le calcaire (CaCO₃) en chaux (CaO) + CO₂. Cette réaction nécessite également d'importantes quantités de combustible fossile pour amener les matériaux à la température de réaction (1200°C). Ainsi, construire 1 m² de logement génère de l'ordre de 120 kg de carbone, et l'utilisation d'un m³ de béton armé génère 250 kg.

A partir des données recueillies auprès de la Direction Régionale de l'Équipement, (service des statistiques de construction – base de données SITADEL), nous avons distingué différents types de constructions selon leur destination.



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **27 800 tec** et se décompose comme suit :

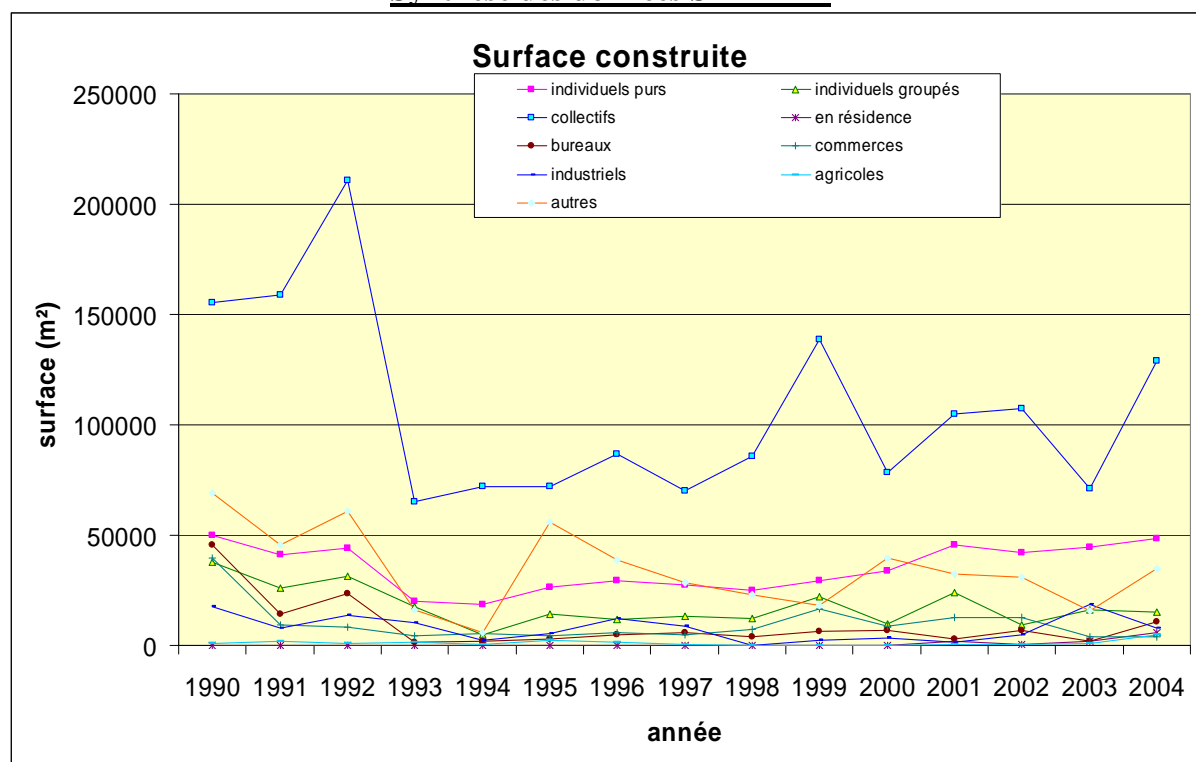
2.8.1 Emissions « Bâtiment béton » 24 200 tec :

24 200 tec « bâtiment béton » représente les émissions générées par la construction des bâtiments à ossature en béton armé et maçonnerie. Les logements représentent 77 % de l'ensemble des surfaces construites avec une moyenne de 158 000 m² réalisés chaque année depuis 2000. Tous les logements ont une structure en béton armé ou équivalent.

Source :

- Base de donnée SITADEL du ministère de l'équipement.

Synthèse des données SITADEL



Surface construite en moyenne 2000-2004¹² :

Type de construction	surface	Kg C/m ²	tec
logements béton :	158 040	119	18 807
agricole béton (25%) :	325	179	58
agricole métal (75%) :	976	60	59
industriel béton (25%) :	1 798	225	405
industriel métal (75%) :	5 395	75	405
commerce béton (50%) :	4 215	150	632
commerce métal (50%) :	4 215	50	211
bureau béton :	5 870	128	751
Total hors divers :	180 835	118	21 327
Divers :	30 657	118	3 616
Grand total :	211 493		24 943

2.8.2 Emissions « Bâtiment acier » 650 tec :

650 tec « bâtiments aciers » représente les émissions générées par la construction des bâtiments à ossature métallique. On ne dispose pas de ce détail dans les statistiques disponibles. Nous avons estimé les parts de marché suivantes pour la construction métallique : (le solde étant réputé réalisé en béton) :

¹² A partir de la base de données SITADEL : <http://sitadel.application.equipement.gouv.fr/SitadelWeb/Sitadel>

- 75 % des 1300 m² de bâtiments agricoles construits sont en acier
- 75 % des 7 200 m² de bâtiments industriels construits sont en acier.
- 50 % des 8 400 m² de bâtiments commerciaux construits sont en acier.

2.8.3 Emissions « Bâtiment ossature bois » 0 tec :

- 80 tec seraient séquestrées si 4000 m² de bâtiments à ossature bois avaient été construits.

500 tec de plus auraient été évitées si on considère qu'ils remplacent des bâtiments en béton ou maçonnerie. Nous ne disposons d'aucune donnée sur les quantités réelles mises en œuvre sur la CANCA. Nous l'indiquons surtout parce que la construction en bois (par exemple les charpentes bois en lamellé collé) est bien souvent à la fois, économique, écologique et architecturalement valorisante.

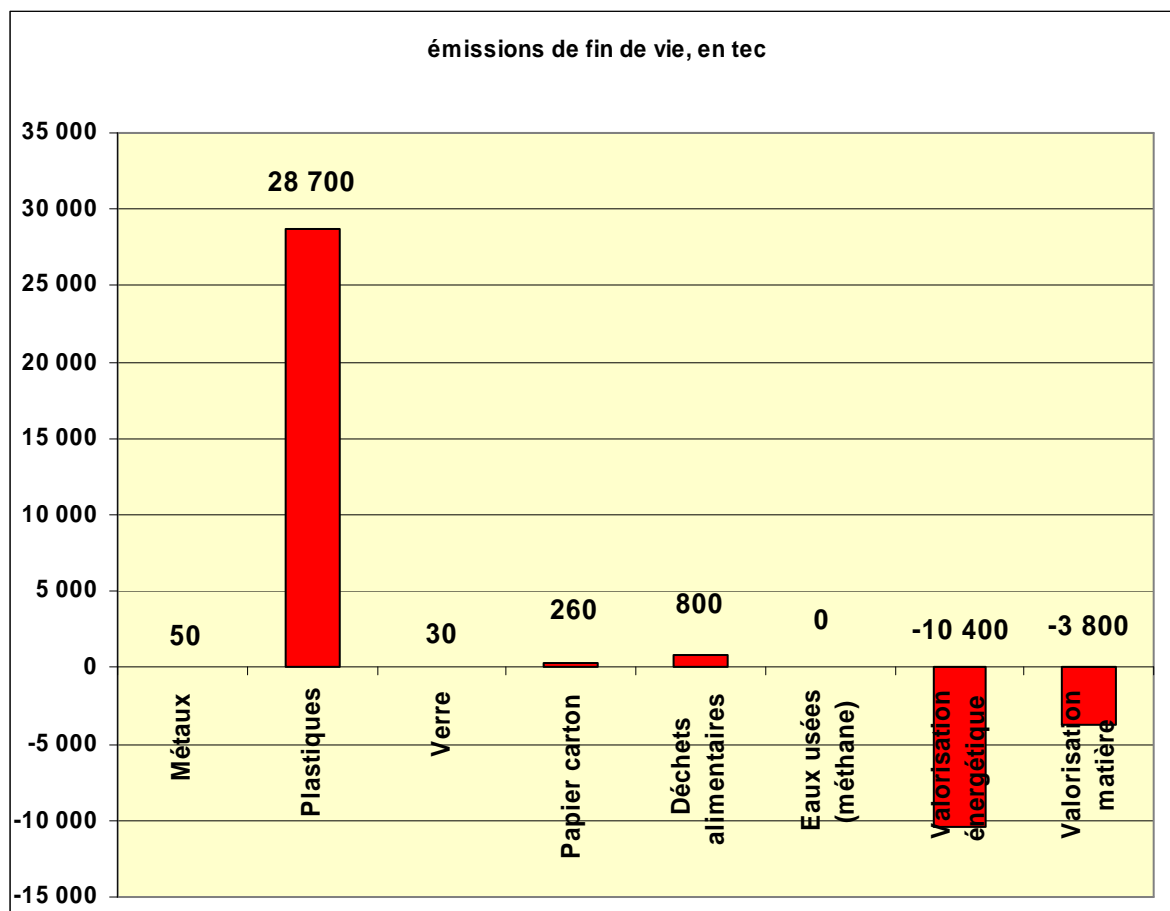
2.8.4 Emissions « Routes et ouvrage concédés : 3 000 tec

3 000 tec « routes et parkings » correspondent aux émissions générées par les travaux de voirie – VRD privés et publics : parking de centres commerciaux, voirie de lotissement...

Il s'agit d'une estimation très imprécise à partir des travaux de voiries constatés sur une agglomération de 100 000 habitants.

Cette valeur doit être précisée à partir des marchés d'enrobés de la Ville de Nice, non encore disponibles à ce jour.

2.9 Gestion des déchets de la collectivité - 15 600 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **29 440 tec** desquelles sont déduites **10 400 tec** évitées par la valorisation de la chaleur de combustion des déchets et **3800 tec** évités grâce à la valorisation matière des métaux.

2.9.1 Préalable - Synthèse du rapport annuel 2004 :

- 2 641 tonnes de DEM (déchets d'emballages ménagers) sont collectées puis recyclées par des entreprises spécialisées.
 - 236 tonnes d'acier
 - 16 tonnes d'aluminium
 - 589 tonnes de flaconnage plastique. (PET, PVC, PEHD)
 - 856 tonnes de carton, tetra pack et c°
 - Le solde (1697 tonnes) va au refus. (incinérateur).
- 5 231 tonnes de « Journaux magazines » sont recyclées.
- 7 734 tonnes de « Verre » sont recyclées.
- 186 tonnes de DMS (déchets ménagers spéciaux) sont récoltées :
 - 4 tonnes de piles sont recyclées.
 - 172 tonnes de batteries sont recyclées
 - 10 tonnes de solvant, huiles, peintures... sont traitées spécifiquement à Grasse.

- 65 336 tonnes sont traitées par les 8 déchetteries et récupérées :
 - 11 246 tonnes de gravats → Recyclage en produit de terrassement ou enfouis.
 - 711 tonnes de cartons → Recyclage
 - 3 303 tonnes de ferrailles → Recyclage
 - 7 174 tonnes de végétaux → Incinération
 - 42 902 tonnes d'encombrants → Recyclage, en partie incinération.
- 235 000 tonnes d'ordures ménagères sont collectées puis incinérées.

En complément, l'incinérateur prend également en charge :

- 23 000 tonnes de boues déshydratées
- 23 000 tonnes d'OM en provenance d'autres communes
- 23 000 tonnes de déchets industriels
- 300 tonnes de déchets hospitaliers.

Mais également, sont récupérés/valorisés en sortie d'incinérateur :

- 7700 tonnes de métaux ferreux
- 90 tonnes de métaux non ferreux (alluminium, cuivre...)
- 115 GWh thermique délivrés au chauffage urbain
- 60 GWh électrique autoconsommé et injectés sur le réseau EDF

En recoupement de ces données, on rappelle les volumes traités par ONYX en 2005 :

- 5 827 tonnes de « Journaux magazines » sont recyclées.
- 7 572 tonnes de « Verre » sont recyclées.

2.9.2 Emissions liée à l'incinération du plastique « Plastique » : 28 700 tec

L'incinération des déchets génère du CO₂. Celui-ci est neutre lorsqu'il provient de la biomasse (papier, carton, déchet verts, déchets alimentaires). Le CO₂ est fossile lorsqu'il provient du plastique.

Le facteur d'émission d'une tonne de déchet « moyen » retenu par l'ADEME/GIEC est de 88 kg équivalent carbone (322 kg de CO₂). Puisque dans ce mix de déchets, seuls les plastiques génèrent des émissions de carbone, et qu'une tonne de plastique génère 800 kg de carbone, cela revient à considérer que chaque tonne de déchet incinéré contient l'équivalent de 110 kg de plastique pur et que l'incinérateur a brûlé de l'ordre de 55 000 tonnes de plastique.

C'est la combustion de cette partie « plastique » des ordures ménagères qui génère ces **28 700 tec**.

Recoupement et vérification :

En France, la consommation moyenne de plastique est de l'ordre de 100 kg/habitant. (5,5 Millions de Tonnes en 2003) répartie entre différents usages :

- | | | |
|---------------|------|-------------------------|
| • Emballages | 40 % | 2,1 million de Tonnes |
| • Bâtiment | 22 % | 1,2 millions de tonnes |
| • Transport | 14 % | 0,7 millions de tonnes |
| • Electricité | 7 % | 0,35 millions de tonnes |

- Divers 17 % 1,15 millions de tonnes

En 2002, 280 000 tonnes (5% de la consommation) de plastique ont été recyclées et 670 000 tonnes (12%) ont subi une valorisation énergétique. A cette date, les matières plastiques représentent 11% des déchets ménagers.

Au sujet de tonnage de 55 000 tonnes retenu pour la CANCA :

- Il est cohérent avec une consommation de 100 kg/hab, si on intègre une surconsommation locale de 10% pour les touristes.
- Il est élevé par rapport au taux de 11% de masse des déchets ménagers : ici 16%.

Compte tenu du fait que le facteur d'émission retenu (322 kg de CO₂/tonne) date de quelques années, il n'intègre sans doute pas la part croissante de plastique recyclé qui ne se retrouve donc plus à l'incinérateur. En toute rigueur, les 28 700 tec recensées ci-dessus sont probablement surévaluées.

Source :

<http://www.sfc.fr/Donnees/mater/plast/matplast%5B3%5D.htm>

rapport annuel 2004 sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets.

2.9.3 Emissions liées au recyclage :

Le recyclage des déchets ne génère pratiquement aucune émission directe en dehors de celles liées à la collecte (principalement les émissions liées au transport) des déchets.

Les émissions générées par l'organisation de la collecte et de la filière de traitement sont réparties par type de matériaux :

50 tec « métaux » pour les quelques 13 000 tonnes de ferraille récupérées.

30 tec « verres » pour les 7 734 tonnes de verre recyclées.

260 tec « papier-carton » provient de la collecte de l'ordre de 60 000¹³ tonnes de papiers dont la grande majorité est incinérée. Environ 10% de ce volume est recyclé.

800 tec « déchets alimentaires » provient de la collecte de 200 000 tonnes de déchets alimentaires et de boues de station d'épuration.

2.9.4 Emissions évitées liées à la valorisation énergétique : 10 400 tec

La valorisation énergétique de SONITHERME a permis de produire :

- 140 GWh thermique consacré au chauffage des boues ou livrés au chauffage urbain
- 60 GWh électrique autoconsommé ou injectés sur le réseau EDF

¹³ Chaque français consomme de l'ordre de 180 kg de papier par an, soit 90 000 tonnes par la CANCA – Source Pulp and Paper International, Juillet 1998

Sur la base de 23 g/kWh pour l'électricité (base moyenne France) et 64 g/kWh pour le chauffage (kWh PCI gaz), on obtient une émissions évité de **10 400 tec**.

2.9.5 Emissions évitées liées à la valorisation matière : 3 800 tec

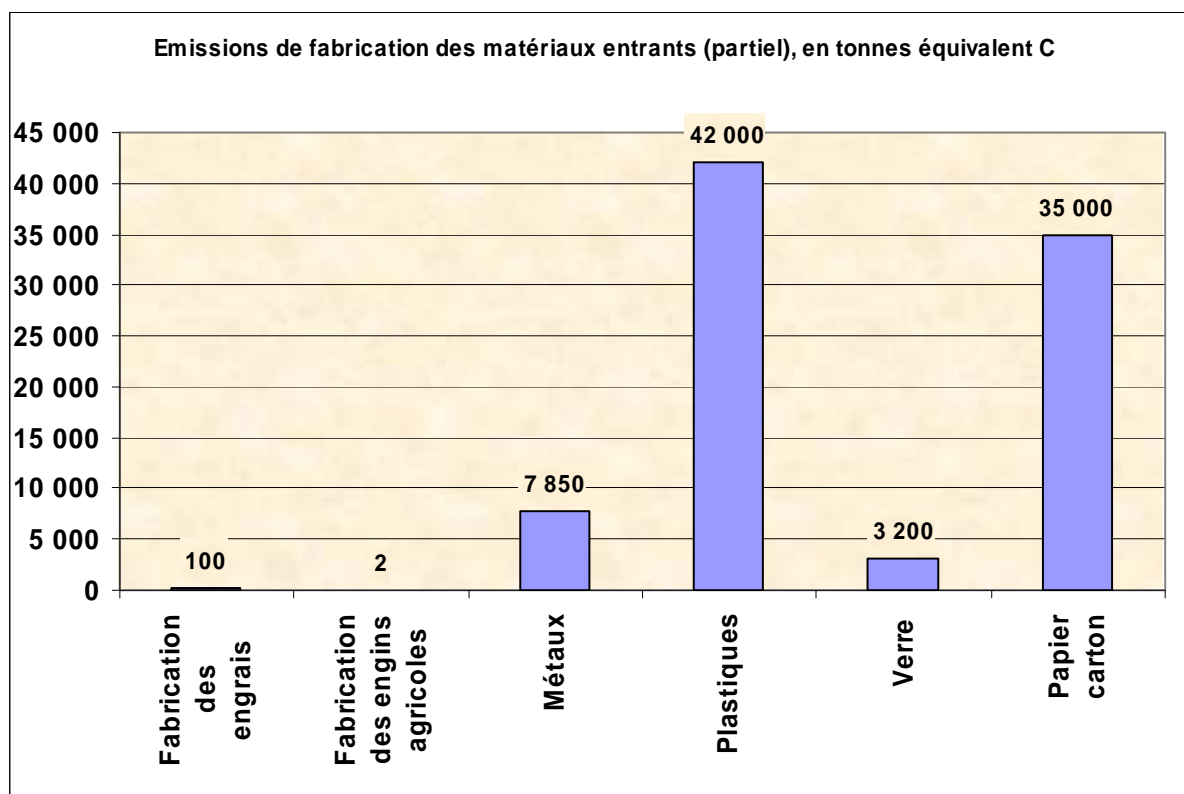
La fabrication d'acier et d'aluminium à partir de matière recyclée permet une nette réduction des émissions de carbone par rapport à la même production à base de minerai.

En revanche, les émissions liées à la collecte et la similitude de process pour le recyclage du verre, des papiers et des plastiques ne permettent pas de distinguer significativement celui des deux procédés (recyclé ou non recyclé) qui génère le moins de gaz à effet de serre.

On reprend ci-dessous les émissions évitées et les tonnages de matières remis en circulation grâce au recyclage opéré sur la CANCA :

• 13 000 tonnes de ferraille	285 kg eq C/Tonne	3700 tec
• 100 tonnes d'aluminium	1 100 kg eq. C/tonne	110 tec
• 7 500 tonnes de verre	0 kg eq. C/tonne	
• 6000 tonnes de papier-carton	0 kg eq. C/tonne	
• 600 tonnes de flaconnage plastique	0 kg eq. C/tonne	

2.10 Fabrication des matériaux entrants 100 à 300 000 tec :



Le total comptabilisé dans cette section s'élève à **88 000 tec**.

Cette feuille du tableur ne permet d'appréhender que les émissions découlant de la fabrication d'une portion des produits finis consommés sur le territoire. En l'espèce il s'agit :

- de la fabrication des futures ordures ménagères

- de la fabrication des engrais et engins agricoles.

Les émissions correspondantes ne sont prises en compte que dans le périmètre des émissions globales.

100 tec « fabrication des engrais » correspondent aux émissions générées à l'amont pour la fabrication des engrais (synthèse de l'ammoniaque à partir de gaz naturel). Ce volume est estimé à partir des surfaces cultivées recensées dans le paragraphe « agriculture et pêche ». Ici, 1200 ha.

7 850 tec « métaux »
42 000 tec « plastiques »
3 200 tec « verre »
35 000 tec « papier carton »

Ce sont les émissions liées à la fabrication des matériaux recensés lors de leur mise en décharge.

Les émissions liées aux achats de nourriture (non repris dans les histogramme de l'actuelle version de la méthode Bilan Carbone®) :

Les émissions issues de la production agro-alimentaire nécessaires à l'alimentation des administrés de la CANCA ne sont pas intégrées dans le tableau ci dessus, la méthode « bilan carbone » ne le prévoit pas encore. Une première approche est possible :

Avec 500 000 habitants, à raison de 2 repas par jour, ce sont 365 millions de repas qui sont consommés chaque année.

Sur la base de 0,5 kg equ. C par repas, (ce qui correspond à la moyenne des émissions relevées en milieu scolaire par le Cabinet Bernard), ce sont **182 000 tec de carbone** supplémentaires qui sont générées indirectement par le monde agricole.

Les émissions liées aux achats d'ordinateur (non repris dans les histogramme de l'actuelle version de la méthode Bilan Carbone®) :

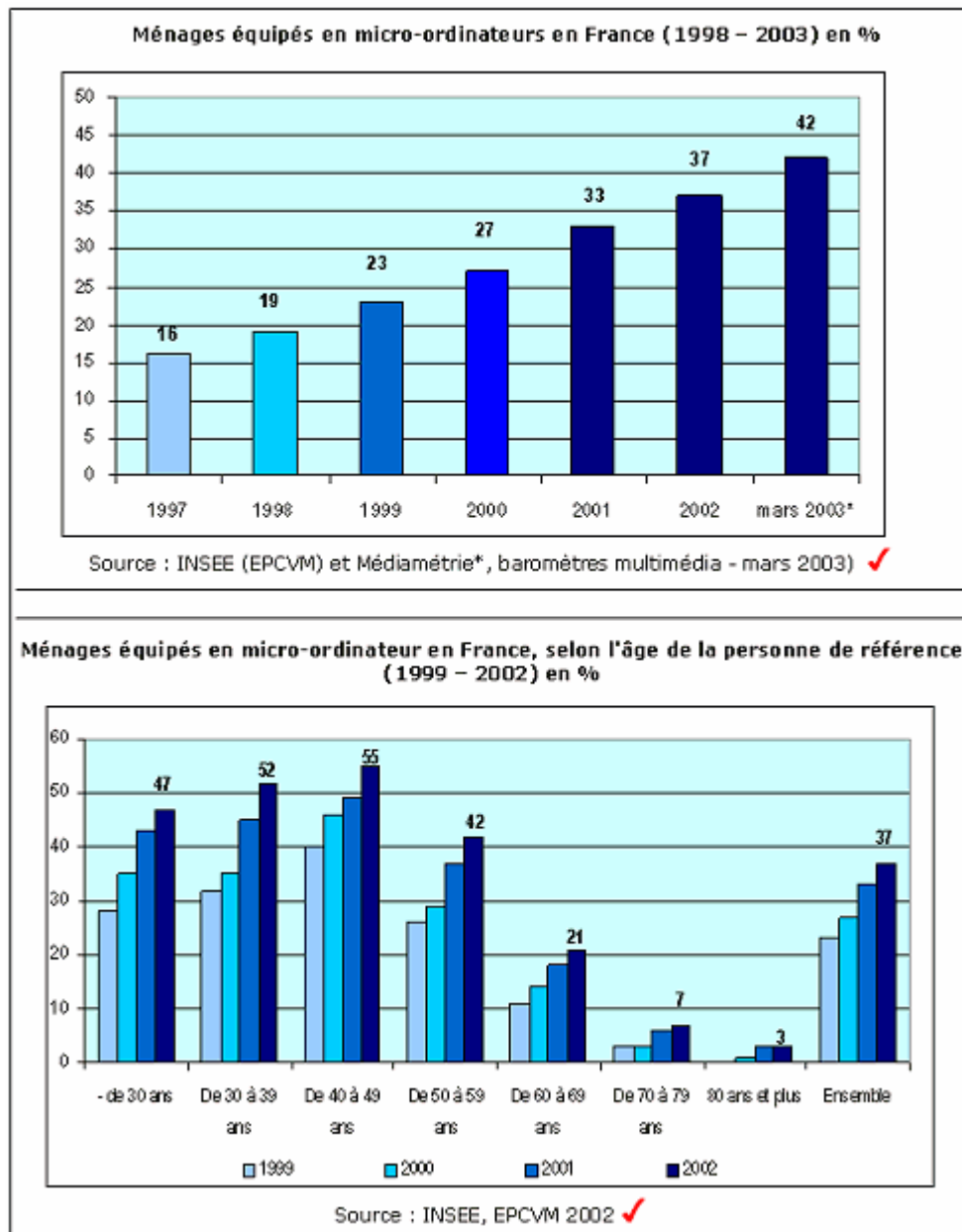
La population de la CANCA comprend 500 000 habitant et 250 000 ménages. Chaque année, environ 5 % des ménages achètent un ordinateur pour la première fois (progression nationale du taux d'équipement des ménages en France). Cela représente un flux d'environ 12 500 PC par an. Avec 40% des ménages déjà équipés (100 000 PC installés sur la CANCA) qui renouvellent leur matériel tous les 5 ans, cela représente un flux supplémentaire de 20 000 PC par an.

On arrondit l'ensemble à 40 000 unités par an pour intégrer les PC professionnels (10 PC par PME de 6 à 200 salariés). Cela fournit le détail du matériel suivant :

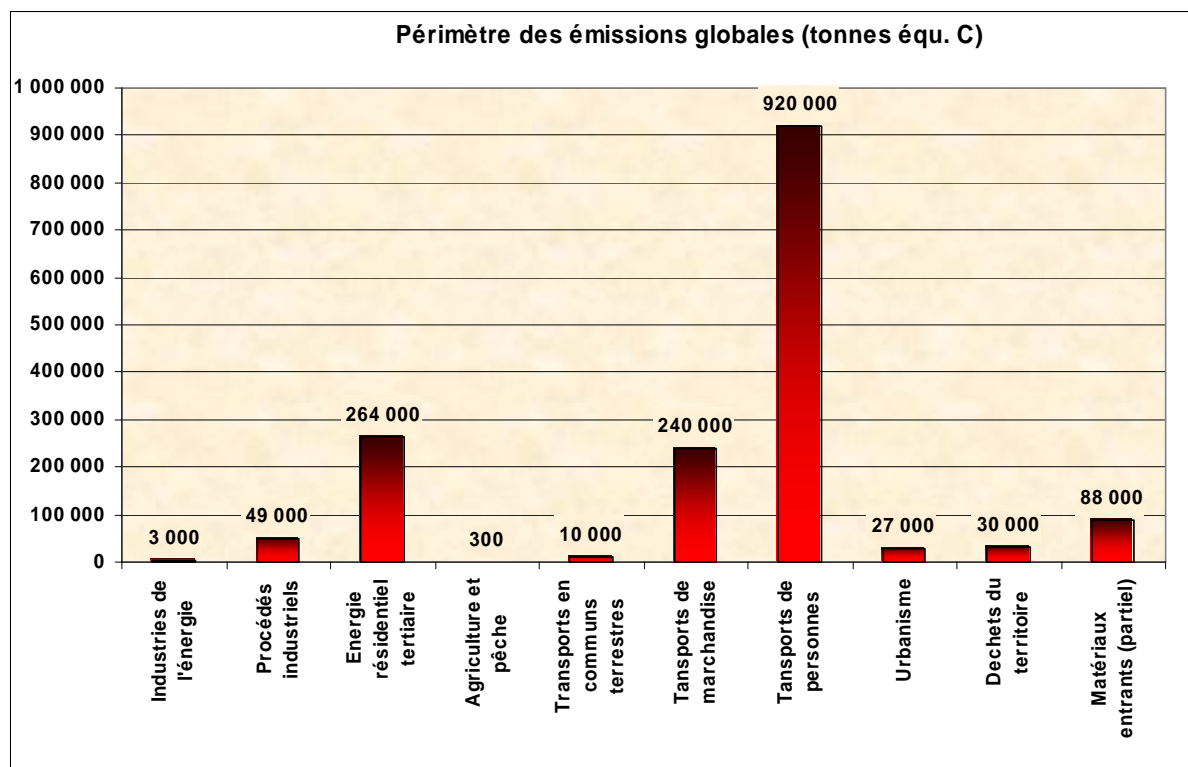
PC écrans plats :	5 000 U	925 tec
PC tubes cathodiques :	35 000 U	12 250 tec
Imprimante :	30 000 U	900 tec
Total :		14 075 tec

Source :

<http://www.men.minefi.gouv.fr/webmen/informations/tabord/indi/indi21/indi21.htm#coment>



2.11 Récapitulatif Territoire - 1 500 000 tec :



Le total comptabilisé dans le volet territoire s'élève à **1 400 000 tec**.

Si l'on intègre les matériaux entrants agricoles, on obtient 200 000 tec supplémentaires. Il manque encore les émissions d'une partie des produits industriels consommés par les résidents de la CANCA (ceux en plastique recensés à l'incinérateur sont déjà largement pris en compte).

En contrepartie, les émissions générées par les transports des visiteurs et celui des marchandises produites ou transformées par les résidents à destination de l'extérieur sont intégrées également.

2.11.1 Les suivis et comparaisons possibles :

En l'état actuel de la méthodologie, les 1 400 000 tec recensées (qui représentent 2,8 tec/hab) ne permettent pas de comparaisons globales pertinentes avec d'autres territoires, sauf en ordre de grandeur. Et l'ordre de grandeur y est. La loi « pope » et la notion de « facteur 4 » conduisent bien à ramener ce ratio vers 500 kg/habitant, volume d'émission maximum compatible avec un maintien durable de notre mode de vie actuel.

Les comparaisons sur les transports sont exclues car les émissions sont basées sur des ratios nationaux de km et tonnes.km parcourus par habitant. C'est uniquement le nombre d'habitants qui gère le résultat. Le volet transport représente à lui seul 1875 kg/hab, dont 550 kg/hab pour les seuls véhicules des résidents.

Enfin, des rapprochements peuvent être réalisés avec d'autres territoires sur les postes suivants, en vérifiant attentivement le périmètre étudié sur chacun des territoires :

Urbanisme	56 kg/hab
Industrie de l'énergie + Energie résidentielle et tertiaire	538 kg/hab
Déchet de territoire	60 kg/hab
Agriculture et pêche.	0,6 kg/hab

Les cinq ratios établis ci-dessus ne sont représentatifs que du quart des émissions recensées dans le présent « Bilan Carbone ».

Dans l'état actuel des expérimentations « bilan Carbone » déjà réalisées au niveau des collectivités locales, la base de données de référence n'est pas suffisamment fournie pour permettre de situer la CANCA dans un panel représentatif.

ANNEXE

3 Annexe : Présentation de la méthode :

Une des applications potentielles de la méthode « Bilan Carbone » est qu'il puisse contribuer à la mise en œuvre d'un Plan Climat territorial. Dans ce cadre, l'expérimentation nationale en cours doit permettre notamment d'évaluer :

- sa capacité à déclencher un programme d'actions, en cohérence avec les marges de manœuvre de la collectivité sur son territoire,
- l'impact du bilan carbone sur la mise en œuvre d'une concertation locale,
- la capacité à décliner le bilan carbone (scénarios - actions...) et à l'analyser vers d'autres acteurs du territoire (conseils municipaux, entreprises, milieux associatifs...),
- sa capacité à extraire des indicateurs pertinents pour une communication auprès des acteurs locaux

Le bilan carbone a vocation d'établir la situation actuelle des émissions des principaux gaz à effet de serre¹⁴ (GES) engendrés par l'activité d'un territoire. Cette étude comporte d'abord un bref rappel des notions nécessaires à la compréhension de la problématique globale du changement climatique et de l'approche offerte par la méthode Bilan Carbone. Il soumet ensuite le résultat synthétique de l'ensemble des données recueillies sur votre territoire. Enfin, il présente les pistes envisageables pour donner à la collectivité les moyens d'améliorer la maîtrise de ses propres émissions, et au territoire, d'infléchir favorablement les siennes.

Le détail des données d'entrée, les sources et autres paramètres : facteurs d'émissions, taux d'incertitude, gestion d'erreurs... sont fournis en annexes et dans le fichier de calculs également joint.

3.1 Pourquoi un bilan carbone ?

Les engagements du protocole de Kyoto servent avant tout à mettre en place des outils de maîtrise des émissions de GES à l'échelle planétaire. La réduction de 5,5% des émissions de GES d'une partie des signataires, par rapport au niveau d'émissions de 1990 n'aura en tant que tel, aucun impact significatif sur une limitation du changement climatique, elle permet seulement d'engager la démarche quantitative qui doit suivre. Pour la France, cet objectif quantitatif peut se résumer à « **une division par quatre de nos émissions à l'horizon 2050** » (voir ci-dessous). Cette réduction devrait permettre de limiter à 1/3 l'augmentation de température attendue dans le scénario « statu quo » (évolution sans contrainte), qui pourrait atteindre 6°C d'ici la fin du siècle (2100).

LOI n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique :
« (...) La lutte contre le changement climatique est une priorité de la politique énergétique qui vise à **diminuer de 3 % par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France**. En conséquence, l'Etat élabore un « plan climat », actualisé tous les deux ans, présentant l'ensemble des actions nationales mises en œuvre pour lutter contre le changement climatique.

14 Il s'agit des 6 gaz à effet de serre pris en compte dans le protocole de Kyoto et qui constituent l'essentiel du forçage radiatif anthropique : CO₂, CH₄ (méthane), N₂O (oxyde nitreux), HFC (hydrofluorocarbones), PFC (hydrocarbures perfluorés) et SF₆ (hexafluorure de soufre).

En outre, cette lutte devant être conduite par l'ensemble des Etats, la France soutient la définition d'un objectif de division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2050, ce qui nécessite, compte tenu des différences de consommation entre pays, **une division par quatre ou cinq** de ces émissions pour les pays développés. (...) »

Le « Bilan Carbone » a pour ambition d'illustrer en détail la situation actuelle de l'agglomération de Nice - Côte d'Azur, pour permettre d'aborder concrètement cet objectif de réduction. L'examen de chacun des postes d'émissions identifiés va permettre à la collectivité d'engager les actions adaptées pour la gestion de son activité propre et de mettre en place les mesures réglementaires ou incitatives adéquates pour réduire les émissions liées à l'activité des administrés.

3.2 La notion de « Tonne équivalent Carbone » - les « tec » :

- Le Bilan Carbone considère l'ensemble des gaz à effet de serre d'origine anthropique pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto. L'activité humaine génère l'émission d'autres gaz que le CO₂, et qui ont également un impact sur l'effet de serre. Par exemple, l'émission d'un kilo de SF₆ (halocarbure utilisé dans l'industrie électrique) équivaut à émettre 24 000 kg de CO₂ dans l'atmosphère. Dans un souci de simplification, **la méthode ne retiendra qu'une seule unité équivalente : la « Tonne équivalent Carbone » (tec)**, qui permet de tenir compte du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) de chaque gaz. Celui-ci varie essentiellement selon son pouvoir d'absorption des infra rouges et sa stabilité chimique (durée de vie) dans l'atmosphère.
- On précise également que l'émission d'une « tonne équivalent carbone » aura les mêmes conséquences sur la vie à Nice, qu'elle soit émise sur place ou à l'étranger. En ce sens, **une tonne de carbone « évitée » à Pékin ou à Nice a très exactement la même valeur technique et financière et délocaliser ses émissions est un non sens technique**. Le Bilan Carbone comptabilise donc à la fois les GES directement émis sur le territoire étudié (par exemple via la consommation des chaudières), mais également les émissions engendrées indirectement par l'activité du territoire (par exemple les émissions générées par la production d'engrais (par exemple au Canada) nécessaire à la croissance du coton (aux USA) utilisé pour la confection de vêtements (en Chine), distribués sur le territoire concerné par l'étude (ici, la CANCA).

3.3 Distinction des périmètres « Patrimoine » et « Territoire » :

On distingue dans la présente étude, deux types d'émissions de GES.

- D'une part, les émissions générées par l'activité propre de la collectivité, perçues alors comme un ensemble d'entreprises de service qui dispose également d'un patrimoine spécifique. Ces émissions directes représentent pour la CANCA, environ 1400 tec, soit 0,14 % des GES générés par l'ensemble de l'activité présente sur le territoire de la CANCA (1 000 000 tec). Bien que concernant un volume relativement faible dans l'absolu, la maîtrise de **ces émissions relève des prérogatives de gestionnaire dont les élus et/ou les services de l'agglomération ont la charge**. En ce sens, ce sont des solutions techniques qui seront proposées pour les réduire. La part de réduction possible y est très importante, puisque des possibilités existent pour quasiment s'abstenir des énergies fossiles, et seuls des arbitrages financiers limiteront ces efforts.

Dans le volet « patrimoine », on abordera alors notamment :

- Le CO2 émis par la combustion d'énergie fossile par chaudières des bâtiments occupés par la collectivité, et par leur consommation d'électricité.
 - Les émissions générées par la construction et le renouvellement de ce patrimoine (approche par les tonnages de matériaux mis en œuvre, et les m² de surfaces construites selon le type de construction – bois, béton, construction métallique)
 - Le CO2 émis par les véhicules du parc matériel. (consommation de carburant)
 - Le CO2 émis à l'occasion des trajets domicile-travail des salariés municipaux
 - Celui émis par les véhicules des visiteurs se rendant dans ces bâtiments : par exemple, les 1000 bus/autocars et 50 000 voitures se rendant à la piscine chaque année...
 - Les GES générés par la fabrication des différentes fournitures et consommables achetés par la mairie : la nourriture des cantines, le mobilier, le papier, les engrais...
 - ...
- D'autre part, les émissions générées par l'activité du territoire au sens large, c'est à dire intégrant les résidents et leur mode de vie, les industriels et l'ensemble des acteurs présents sur le territoire de la CANCA. Pour ces émissions, qui représentent environ 1 000 000 tec, **les élus disposent de leurs prérogatives politiques pour mettre en place des mesures réglementaires ou incitatives favorisant la réduction des émissions.** C'est donc surtout par une voie fiscale, réglementaire, de sensibilisation, etc... que des objectifs de réductions pourront être envisagés, sachant que la décision finale d'opérer les choix techniques reviendra le plus souvent aux utilisateurs finaux. On envisage que les objectifs réalistes de réduction y seront plus limités à court ou moyen terme. Dans les faits, l'évolution actuelle du cours du pétrole porte sans doute un argument beaucoup plus efficace en faveur d'une réduction des ces émissions du territoire.

Dans le volet « territoire », on abordera notamment les émissions liées aux :

Transport des personnes et des marchandises : routier, ferroviaire, maritime et aérien.

L'énergie utilisée dans les bâtiments : chauffage et électricité

Les émissions liées à l'acte de construire, par l'utilisation de ciment, d'aciers, etc..

...

3.4 Exhaustivité du bilan carbone et analyse comparative :

Le Bilan Carbone a vocation à être le plus exhaustif possible. Sa première ambition est d'identifier le maximum d'émissions (directes et indirectes), afin de disposer d'une base de travail initial la plus large et la plus détaillée possible. La qualité des investigations et la précision des résultats sera nécessairement extrêmement variable selon les moyens consacrés à l'étude. En ce sens, il faut rappeler qu'à défaut de données mesurées, on manipulera des données statistiques et des ordres de grandeur.

3.5 Pour aller plus loin : Synthèse des éléments majeurs du changement climatique :

« Les changements climatiques représentent " la plus grande menace pour le développement durable du monde, la santé publique et la prospérité future ". »

Communiqué du G8 du 5 avril 1998,

Depuis cette date, les années **1998, 2005, 2002, 2003 et 2004** ont été les années les plus chaude depuis plus d'un siècle.

3.5.1 Le rôle des gaz à effet de serre (GES) :

Les gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère. En absorbant une partie du rayonnement infrarouge émis par la terre (la terre émet sous la forme de rayonnement infrarouge, autant d'énergie qu'elle en reçoit du soleil), ils maintiennent une quantité de chaleur suffisante sur terre pour y permettre la vie. Sans cet « effet de serre », la température de surface moyenne serait inférieure d'environ 33°C à celle que l'on connaît (-18°C contre +15°C).

Toute chose égale par ailleurs, une augmentation de 20% de l'effet de serre augmente cette écart de température d'autant, soit environ 6°C et a pour conséquence directe de perturber le climat de notre planète.

Les nuages et la vapeur d'eau sont responsables de 72% de l'effet de serre naturel, et nos moyens d'action sur ce GES est insignifiant. Pour autant, en augmentant la température de l'air, celui-ci contiendra nécessairement une quantité accrue de vapeur d'eau.

Les autres gaz, et principalement le CO₂ (à hauteur des deux tiers environ) sont responsables du solde (28%) de l'effet de serre terrestre. C'est sur les concentrations de ces derniers que l'activité humaine a un impact significatif. On parle alors d'effet de serre anthropique. (Source : GIEC).

3.5.2 L'effet de serre anthropique :

Les principaux responsables anthropiques de l'effet de serre sont (Source : GIEC 2001, éléments scientifiques – résumé : p35 à 41) :

Le CO₂ (combustion d'hydrocarbure pour 80%, déboisement 20%) qui pèse pour 53%

Le méthane : 17%.

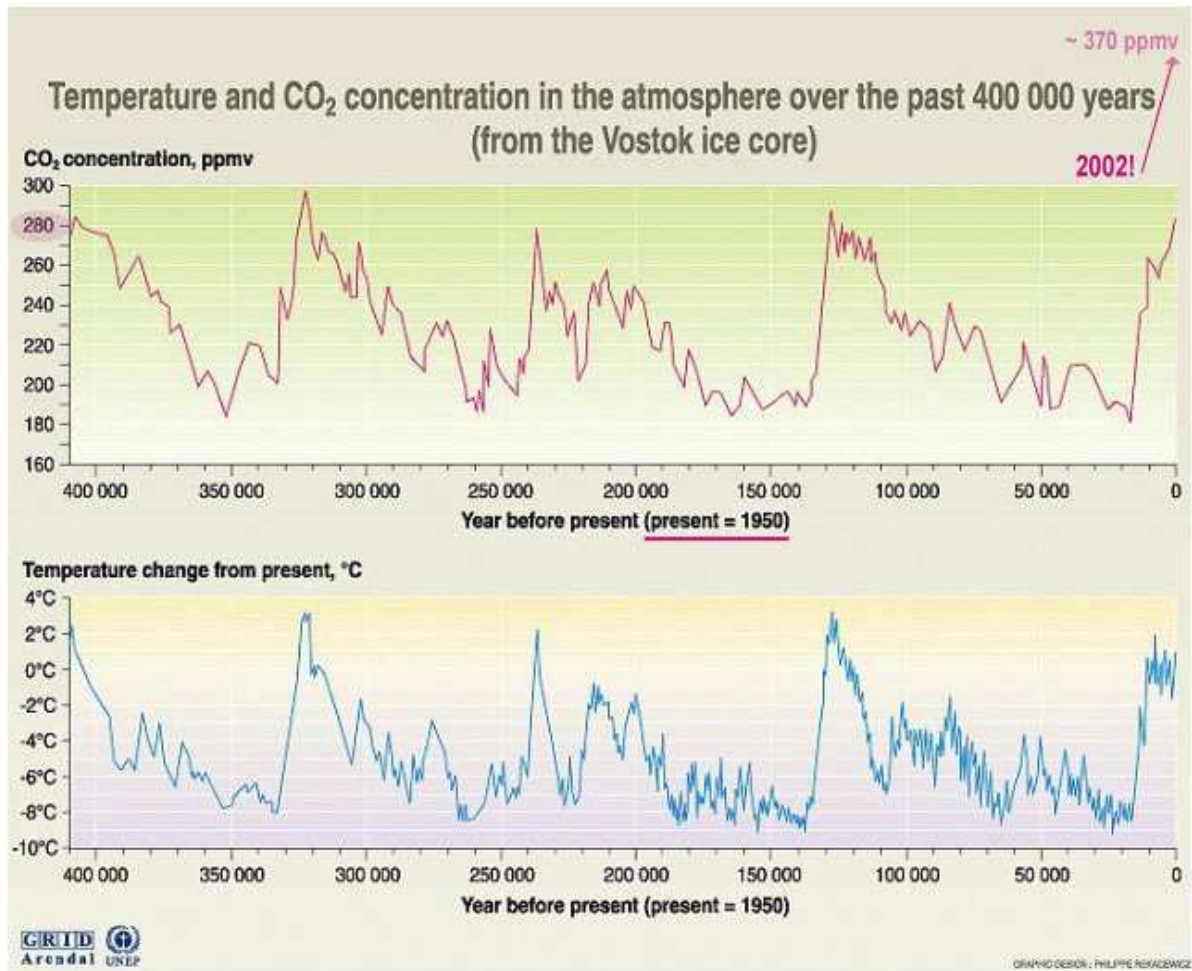
Les halocarbures (gaz réfrigérant, CFC,...) : 12%

L'ozone (O₃) troposphérique (la couche la plus basse de l'atmosphère), qui provient indirectement de la combustion des hydrocarbures, pèse pour environ 13%.

Le protoxyde d'azote (N₂O) qui provient essentiellement de l'utilisation des engrais pèse pour 5%.

3.5.3 Evolution passée du CO₂ et de la température :

L'analyse des carottes de glaces issues de forages profonds en Antarctique a permis de reconstituer l'évolution des températures et des concentrations atmosphériques de CO₂ depuis 420 000 ans.



Source: J.R. Petit, J. Jouzel, et al. Climate and atmospheric history of the past 420 000 years from the Vostok ice core in Antarctica, *Nature* 399 (3/June), pp 429-436, 1999.

(Note: 2002 information added to diagram)

La terre subit des cycles de glaciation-déglaciation dont les 4 derniers ont eu une durée de l'ordre de 100 000 ans chacun. Ces modifications climatiques sont consécutives à des changements d'orientation de l'axe de rotation de la terre et d'excentricité de l'orbite terrestre, qui ont eu pour effet d'accentuer, de réduire ou d'annuler les différences entre saisons¹⁵.

Ainsi, par période de 100 000 ans, la température terrestre moyenne a varié de +/- 8°C, et la concentration de CO₂ l'a accompagné entre 180 ppmv (particules par million en volume) et 280 ppmv.

Cette courbe nous apprend que jamais le CO₂ n'a dépassé les 280 ppm depuis que l'homme est présent sur terre, (Cro-Magnon est apparu il y a seulement 40 000 ans, avec quelques dizaines de millions d'individus) et qu'il existe une corrélation très forte entre concentration atmosphérique en CO₂ et température.

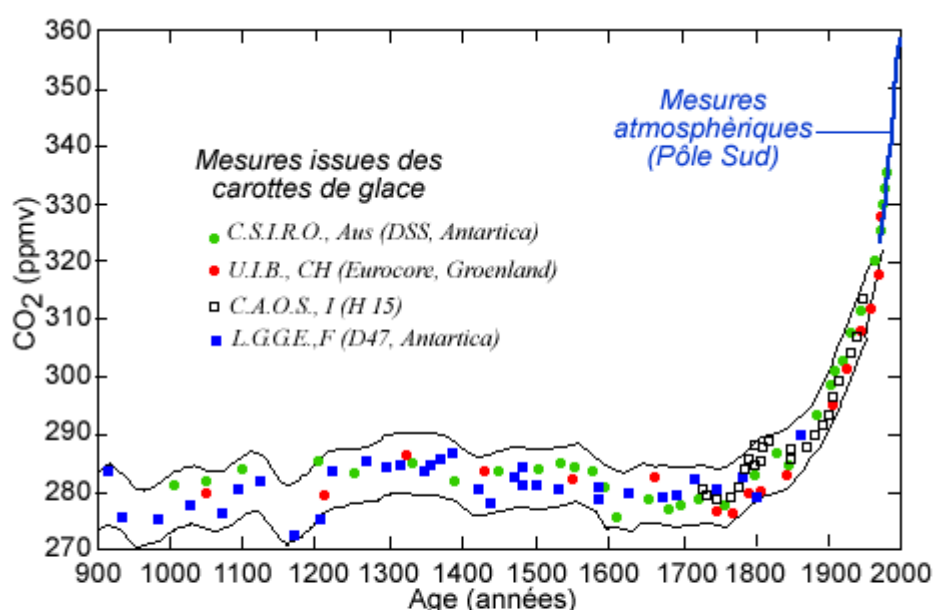
¹⁵ Théorie de Milankovitch ou théorie astronomique des changements climatiques

A cette époque sans exploitation de pétrole, cette variation de CO₂ serait le résultat d'équilibres interactifs avec la température, notamment liée à la capacité d'absorption du CO₂ par les océans, qui diminue lorsque le climat se réchauffe.

Depuis 10 000 ans, nous sommes en période interglaciaire (température plus élevée de +6 à +7°C), soit au niveau usuel de 280 ppm de CO₂.

Depuis 150 ans, l'activité humaine a directement augmenté cette concentration au niveau actuel (2004) de 375 ppm (+33%), soit un niveau maximum jamais atteint depuis au moins 420 000 ans et également très probablement depuis environ 20 millions d'années (GIEC 2001 – Working Group I - §3.3.1).

Cette augmentation correspond principalement à l'exploitation industrielle du pétrole depuis 1850 et dans une moindre mesure à la modification de l'utilisation des sols (déforestation, agriculture intensive...)



Compilation d'après J.M. Barnola et J. Chappelaz (LGGE),
figure extraite et modifiée à partir du site
<http://www.balzan.it/english/pb2001/lorius/sintesi.htm>

3.5.4 Objectif quantitatif :

Contrairement aux pollutions locales, la concentration atmosphérique de CO₂ est uniforme tout autour du globe. Que ce soit au Groenland, en Antarctique, ou partout ailleurs, elle augmente d'environ 2,2 ppm par an. Elle est largement indépendante des zones d'émissions.

Selon les différents scénarii étudiés par le GIEC, elle se situera entre 540 et 970 ppm d'ici la fin du siècle. Les prévisions d'augmentation de température à l'échéance 2100 qui accompagnent ces concentrations, varient de 1,4° à 5,8°C selon différents scénarii d'évolution de notre société (démographie, développement social et économique, importance des hydrocarbures dans nos énergies,...).

Au-delà des scénarii étudiés par le GIEC, la capacité actuelle d'absorption de CO₂ par les puits de carbone (océans, végétation) est actuellement de l'ordre de 3 Gtec. Cela signifie que l'unique moyen de stabiliser les concentrations atmosphériques de CO₂ (quelque soit leur niveau, 500 ppm ou 1000 ppm), est de ramener les émissions anthropiques à ce niveau de 3 Gtec/an.

Schématiquement, la concentration finale de CO₂ et la température stabilisée atteinte ne dépendent plus que de la date à laquelle nous atteindrons cet objectif.

Les engagements de la France (voir en page 9, l'encart « Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 - loi d'orientation sur l'énergie »), en matière de réduction des émissions, ont fixé cette échéance à 2050. Cela nous place dans une configuration proche du scénario le plus favorable, avec une limitation de l'augmentation de température **limitée au tiers du scénario le plus critique**.

En partant sur la base d'une répartition équitable des émissions par individu, sans distinction de pouvoir d'achat, 3 Gtec pour 6 milliards d'individus représente un quota de 500 kg équ.C/an/personne (0,5 tec). C'est de cette équation que naît le concept de « Facteur 4 », puisque aujourd'hui, les émissions d'un français sont de l'ordre de 2 Tonnes eq.C/an/personne, soit 4 fois l'allocation carbone d'un terrien « durable ».

Avec la croissance de population attendue sur terre, et l'affaiblissement programmé des puits de carbone, ce quota sera encore inférieur en 2050, mais l'ordre de grandeur y est.

Pour atteindre cet objectif, la France doit réduire ses émissions de 75% d'ici 2050, ce qui équivaut à une réduction net de 3% par an, ou encore **17% pour l'échéance 2010** et 39% pour celle de 2020.

3.5.5 Les conséquences d'une évolution de l'effet de serre, à court et moyen terme sur l'humanité :

C'est une question délicate, car si nous sommes certains d'assister à des changements climatiques majeurs, il est très difficile d'y affecter tel ou tel événements à 100%. On ne peut raisonnablement que constater des tendances sur l'intensité et/ou la fréquence de certains événements (ouragans, fonte des glaces, inondations, sécheresse, incendie de forêts...).

Depuis 20 ans, les modèles climatiques et les moyens de calculs ont considérablement progressé, mais il nous reste malgré tout beaucoup de choses à apprendre au sujet du fonctionnement du climat terrestre. En revanche, nous avons maintenant une bonne connaissance des conditions de vie sur terre à la fin de la dernière glaciation, il y a 10 000 ans, lorsque la température moyenne était inférieure de 5° C à celle que l'on connaît aujourd'hui.

5°C de moins, c'est quoi ?

- C'était il y a 10 000 ans,
- La banquise est à Londres et Amsterdam. Plusieurs km d'épaisseur de glace recouvrent l'Europe du nord et l'Amérique. Le sol en France est gelé en permanence (pas de culture, pas de population).

- Le niveau de la mer est plus bas de 80 m (120 m il y a 20 000 ans), la Manche n'existe pas.
- Une partie du Sahara est couverte d'une luxuriante végétation.
- ...

Quelques événements d'actualité liés au changement climatique actuel :

Sans entrer dans le débat « cycle naturel ou changement climatique lié à l'activité humaine », un consensus quasi universel dans la communauté scientifique accepte d'imputer tout ou partie de la responsabilité des faits suivants aux émissions de GES anthropiques (d'origine humaine) :

En 2003, les îles coralliennes de Tuvalu, un petit état du Pacifique ont été inondées à 5 reprises par les grandes marées (novembre, décembre 2003, janvier, février et mars 2004...). Un accord a été trouvé avec la Nouvelle-Zélande pour accueillir quelques ressortissants chaque année, en prévision de l'immersion totale de leur état.

La surface des glaciers des Pyrénées espagnoles a diminué de 85% au cours du siècle dernier

Au cours des 100 dernières années, les glaciers des montagnes Rocheuses du Canada ont perdu jusqu'à 75 % de leur volume. En Afrique, le Kilimandjaro a vu sa surface de glace diminuer de plus de 80% en un siècle. Elle aura totalement disparu en 2020, et posera des problèmes d'approvisionnement en eau potable aux populations riveraines.

La calotte polaire a diminué de 20% de 1979 à 2002.

Au cours du siècle dernier, sur un échantillon de 99 espèces (animales et végétales), on a constaté une migration vers les pôles à la vitesse de 6,1 km/décennie, (ou bien une montée de 6 m en altitude pour nombre d'espèces végétales), en réponse au réchauffement. (Parmesan & Yohe Nature – 2 janvier 2003).

Du fait du dégel du permafrost (le quart des terres émergées de l'hémisphère nord est gelé en permanence), des villages entiers d'Alaska s'enfoncent dans le sol : « *Depuis une trentaine d'années, la température en Alaska a augmenté de plus de 4°C, et la banquise a fondu de près de 10%. Les insectes pullulent et détruisent les forêts. À l'instar de Shishmaref, une vingtaine de villages est en grave danger : Barrow, Kivalina, Point Hope... À terme, on estime que 184 des 213 villages esquimaux peuvent disparaître.* »

Selon le climatologue Kerry Emmanuel (MIT), qui a publié une étude en août 2005 dans la revue Nature, les cyclones qui frappent l'Atlantique et le Pacifique se sont aggravés, à la fois en durée et en intensité, d'environ 50% depuis les années 1970. L'étude porte sur quelques 500 tempêtes dans l'Atlantique et quelques 800 autres dans le Pacifique entre 1950 et 2004. Pour qu'un ouragan puisse se former, la température de la mer doit être supérieure à 26 degrés Celsius sur une épaisseur d'au moins 50 mètres.

19/09/05 - Un rapport du Service national de météorologie et d'hydrologie (Senamhi) du Pérou indique que les glaciers des Andes, importante réserve d'eau douce, qui contribuaient à maintenir l'étiage de l'Amazone et de ses affluents à la saison sèche, ont vu leur superficie se réduire de 22% au cours des trente dernières années. El Comercio a relevé que l'Amazone, le fleuve le plus puissant de la planète, est à son étiage le plus bas depuis 30 ans. Au-delà, il n'existe pas de statistiques. Un peu en aval d'Iquitos, capitale de l'Amazonie péruvienne, à la confluence de l'Itaya et de l'Amazone, la profondeur des eaux, 15 mètres en temps normal, n'est plus que de 80 cm au lieu-dit La Barra.

En réduisant la saison de chasse, les ours polaires ont perdu en moyenne 15% de leur poids en 20 ans (1980-2000).

Quelques évolutions à attendre au cours du 21^{ème} siècle :

De 2 à 5 °C de plus en moyenne sur terre

La désertification accrue : 60 millions d'habitants d'Afrique subsaharienne et d'Afrique du Nord à accueillir en Europe d'ici 2025.

L'ouverture d'une route du grand nord (cercle polaire) pour les navires venant d'Asie.

La fin des glaces himalayennes d'ici 2025

Pénurie d'eau sur les bassins situés en aval des zones irriguées préalablement par les glaciers. (Kilimandjaro, Inde, Chine, Népal, Amazonie...)

La fonte des glaces, en remplaçant une surface renvoyant directement le rayonnement solaire dans l'espace, par une surface les absorbant, augmente la quantité d'énergie solaire accumulée par la terre (modification de l'Albédo), et accélèrera le réchauffement.

Davantage de sécheresse,

Davantage de canicule,

Davantage de tornades,...(le tsunami n'a à priori rien à voir, c'est de la tectonique des plaques)

Une telle évolution des conditions climatiques va générer des modifications importantes des conditions de vie sur terre, en particulier sur notre agriculture et sur les conditions de vie de toutes les sociétés humaines. On peut s'attendre à une pression migratoire très forte vers les pays développés, et des tensions internationales du même ordre que celles qu'entraîneront déjà à cet horizon le problème de l'enchérissement du prix de l'énergie fossile : pétrole, gaz et charbon.

Un risque de perte de contrôle totale :

D'autre part, l'évolution actuelle fait craindre à moyen terme (100 à 200 ans) d'autres effets qui pourraient faire diverger les concentrations de GES sans que l'homme ne puisse rien tenter pour les réduire :

Le dégel permanent des terres du grand nord : le permafrost représente un quart des terres émergées de l'hémisphère Nord. Il renferme de l'ordre de 450 milliards de tonnes de carbone (soit près de 1,6 fois la quantité de carbone générée par l'exploitation du pétrole de 1850 à 2000). Au delà de l'intérêt esthétique de multiplier les feux follets¹⁶ dans l'hémisphère Nord, le dégel de ces réserves de carbone va engendrer le dégazage du méthane qui y est actuellement maintenu par le gel sous forme d'humus.

L'augmentation de la température des océans va décaler le point d'équilibre entre les concentrations de dioxyde de carbone dissous dans l'eau et le CO₂ gazeux de l'air. En effet, les lois de la chimie réduisent la quantité de CO₂ que l'eau peut absorber lorsque sa température augmente. En conséquence, là encore existe un gisement de carbone captif qui risque d'être réémis en quantité importante face à l'ensemble des GES anthropiques déjà émis aujourd'hui.

¹⁶ Les feux follets résultent de l'inflammation du méthane qui dégaze des zones marécageuses, suite à la décomposition des matières organiques du sol.

3.5.6 Des marges de manœuvres très limitées :

Le gaz à effet de serre le plus présent dans l'atmosphère est la vapeur d'eau. Le CO₂ présent dans l'atmosphère est en très grande partie issu des échanges équilibrés entre la terre et l'atmosphère, au travers de l'activité de photosynthèse de la végétation et d'absorption de gaz dissous dans les océans. Les émissions anthropiques, bien que pouvant paraître comme marginales dans l'ensemble des échanges atmosphère-terre (environ 4% du total, avec un volume de 6,5 Gtec anthropique émis en 2004), n'en génèrent pas moins un déséquilibre notable sur l'effet de serre terrestre.

A l'image de notre capacité à créer ce déséquilibre, notre capacité à agir pour le rétablir est très réduite, car l'homme n'a pas la maîtrise de la formation des nuages, et n'envisage pas de l'obtenir dans un avenir proche. Notre seule alternative consiste bien à réduire nos émissions de toute urgence. Une approche complémentaire serait de développer des puits de carbone à grande échelle : séquestration géologique de CO₂ et changement d'affectation des terres (reforestation). L'une comme l'autre, sont des solutions qui ne sont pas encore d'actualité à l'échelle nécessaire.

3.5.7 Quelques ordres de grandeurs :

A titre indicatif, nous indiquons ci après ce que représente quelques actes qui sont courants pour un certain nombre d'entre nous, en regard de l'allocation annuelle en carbone d'un terrien « durable » soit 500 kg/personne/an (d'après les objectifs de la loi d'orientation sur l'énergie du 13 juillet 2005) :

	% du quota annuel
• 1 AR en avion classe éco Paris – Nice	22 %
• 1 AR en Paris – Marseille en TGV	0,7 %
• 1 AR Paris – Chicago en classe affaire.	374 %
• 1 an d'électricité pour un logement (3 MWh fourniture EDF)	13 %
• 1 an d'électricité pour un logement (3 MWh fourniture Edison – Italie)	108 %
• acheter une voiture pesant 1 tonne, sans la conduire (construction)	300 %
• Acquérir une part de voiture partagée	50 %
• Conduire cette voiture sur 12 000 km (7 l/100 km)	124 %
• Acheter 1 PC avec écran plat	70 %
• Acheter 1 PC avec écran tube cathodique	37 %
• Chauffer un logement à partir d'un réseau de chaleur dont l'énergie primaire est le charbon	400 %
• Chauffer une maison de 118 m ² sur un an, au fioul (2000 litres)	331 %
• Chauffer une maison de 106 m ² sur un an, au gaz naturel (21 MWh)	242 %
• Chauffer la même avec une pompe à chaleur (PAC) – Elec. EDF	25 %
• Chauffer la même maison très bien isolée avec une PAC	10 %
• Manger 300 g de bœuf par semaine pendant 1 an	12 %
• Manger 300 g de veau par semaine pendant 1 an	33 %
• Manger 300 g de poulet industriel par semaine pendant 1 an	1,1 %
• Manger 300 g de poisson par semaine pendant 1 an	1,6 % à 3,2 %
• ...	