



**HAL**  
open science

**Programme EMPR-PNR (Empreinte écologique et indicateurs phares pour les Parcs naturels régionaux) :  
Rapport n°1, février 2011**

Richard Loiret

► **To cite this version:**

Richard Loiret. Programme EMPR-PNR (Empreinte écologique et indicateurs phares pour les Parcs naturels régionaux) : Rapport n°1, février 2011 : Une première empreinte carbone de la France, une première empreinte écologique et carbone de régions et collectivités territoriales françaises. [Rapport de recherche] Agence Régionale pour l'Environnement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (ARPE PACA); Laboratoire REEDS Université de Versailles-St Quentin en Yvelines. 2011. hal-03781988

**HAL Id: hal-03781988**

**<https://hal.science/hal-03781988>**

Submitted on 20 Sep 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Programme EMPR-PNRs



EMPREINTE ECOLOGIQUE ET INDICATEURS PHARES  
POUR LES PARCS NATURELS REGIONAUX

## Rapport n°1

*(Rapport méthodologique)*

Une application française pilote de la méthodologie anglo-saxonne « REAP\* », qui associe les comptes monétaires et physiques de la Nation pour en déduire les bilans écologiques & environnementaux des collectivités territoriales.

Une démonstration méthodologique appliquée à  
« **l'Empreinte Carbone** »

*(partir de l'empreinte carbone de la France pour obtenir  
l'empreinte carbone de l'ensemble des communes du  
**Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur**  
(Syndicat mixte de préfiguration) et du  
**Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse**)*

**Richard Loiret**

[richard@loiret.me](mailto:richard@loiret.me)

Doctorant REEDS

Février 2011

\* Resources & Energy Analysis Program (Stockholm Environment Institute). Une méthode d'analyse Input/Output



# Table des matières

<b>1.</b>	<b>CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES : DU CO<sub>2</sub> AU CARBONE ET DE L'EMPREINTE AU BILAN .....</b>	<b>3</b>
1.1.	DU CO <sub>2</sub> AU CARBONE : DISTINGUER UN ACTIF ET UN PASSIF DANS LES RELATIONS HOMME-NATURE .....	3
1.2.	DYNAMIQUE CYCLIQUE DU CARBONE .....	4
	Figure n°1 : NPP et HANPP .....	5
1.3.	<b>DE L'« EMPREINTE » AU « BILAN » : UN BESOIN DE CLARIFICATION SEMANTIQUE .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUCTION GENERALE A LA METHODOLOGIE REAP : UNE PRODUCTION TOP-DOWN (DE HAUT EN BAS) DES COMPTES ECOLOGIQUES TERRITORIAUX.....</b>	<b>7</b>
2.1.	ORIGINE .....	7
2.2.	AVANTAGES ET INCONVENIENTS .....	8
2.3.	PRINCIPES GENERAUX : UN CADRAGE DES COMPTES LOCAUX PAR LES COMPTES NATIONAUX.....	9
<b>3.</b>	<b>METHODOLOGIE PHASE 1 : OBTENIR UN TES ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>11</b>
3.1.	DONNEES DE CADRAGE : NOMENCLATURES, INVENTAIRES, COMPTES NATIONAUX.....	11
3.1.1	<i>Introduction : une standardisation des méthodes de plus en plus rigoureuse .....</i>	<i>11</i>
3.1.2	<i>Année de base de réalisation des comptes : 1999, année propice à un projet pilote.....</i>	<i>11</i>
3.1.3	<i>Annualisation les comptes.....</i>	<i>12</i>
3.1.4	<i>Inventaire CO<sub>2</sub> : le format CCNUCC et le Citepa .....</i>	<i>13</i>
3.1.5	<i>Imports et exports d'émissions de CO<sub>2</sub> (flux cachés de CO<sub>2</sub>).....</i>	<i>14</i>
3.1.6	<i>Comptes nationaux : SUT anglo-saxonne et TES français.....</i>	<i>14</i>
	Figure n°2 : Présentation de la SUT anglo-saxonne.....	14
	Figure n°3 : Le TES français.....	15
	Figure n°4 : Le TES réorganisé, ses égalités .....	15
	Figure n°5 : Le TES réorganisé, vision globale .....	16
3.2.	PROCEDURE D'ALLOCATION AU « TES » .....	16
3.2.1	<i>Première étape d'allocation des émissions CO<sub>2</sub> au TES : inventaire CO<sub>2</sub> national alloué aux branches industrielles de production d'offre .....</i>	<i>16</i>
	Figure n°6 : Première allocation au TES : inventaire CCNUCC .....	17
3.2.2	<i>Seconde étape d'allocation au TES : imports de CO<sub>2</sub> (flux cachés) de la production d'offre liés aux importations.....</i>	<i>18</i>
	Figure n°7 : Seconde allocation au TES : flux cachés de CO <sub>2</sub> .....	18
3.2.3	<i>Troisième étape d'allocation au TES : inventaire CO<sub>2</sub> + imports alloués à la consommation intermédiaire et finale.....</i>	<i>18</i>
	Figure n°8 : Les deux sens de lecture du TES.....	19
	Figure n°9 : Allocation des émissions totales au tableau des consommations .....	20
<b>4.</b>	<b>RESULTATS PHASE 1 : L'EMPREINTE CARBONE DE LA DEMANDE FINALE INTERIEURE FRANÇAISE<sup>21</sup></b>	
4.1.	L'EMPREINTE CARBONE DE LA FRANCE VERSION NES.....	21
4.1.1	<i>Résultats.....</i>	<i>21</i>
	Figure n°10.1 : L'empreinte carbone de la France, version NES (partie 1) .....	21
	Figure n°10.2 : L'empreinte carbone de la France, version NES (suite et fin) .....	22
4.1.2	<i>Discussion .....</i>	<i>23</i>
4.1.2.1	Présentation des colonnes .....	23
4.1.2.2	Données, totaux des colonnes, extensions des résultats .....	23
4.1.2.3	Classification NES.....	23
4.2.	L'EMPREINTE CARBONE DE LA FRANCE VERSION NAMEA.....	24
4.2.1	<i>Résultats.....</i>	<i>24</i>
	Figure n°11 : L'empreinte carbone de la France, version NAMEA.....	24
4.2.2	<i>Discussion :.....</i>	<i>25</i>
4.2.2.1	NAMEA ou NAMEA ? .....	25
4.2.2.2	L'empreinte carbone et le SOeS .....	28
	Figure n°12 : L'empreinte carbone de la France, selon le SOeS .....	28

<b>5.</b>	<b>METHODOLOGIE, PHASE INTERMEDIAIRE 1 A 2 : DE NES A COICOP .....</b>	<b>30</b>
5.1.	PASSER DES COMPTES ECOLOGIQUES DES ENTREPRISES VERS CEUX DES MENAGES .....	30
5.2.	L'EMPREINTE CARBONE DE LA FRANCE VERSION COICOP .....	31
	Figure n°13.1 : L'empreinte carbone de la France, version COICOP (partie 1) .....	31
	Figure n°13.2 : L'empreinte carbone de la France, version COICOP (suite et fin) .....	32
5.3.	UN CADRE GENERAL DE REFLEXION/ACTION SUR LE CONTENU CO <sub>2</sub> DE LA CROISSANCE.....	33
<b>6.</b>	<b>METHODOLOGIE PHASE 2 : OBTENIR UNE EMPREINTE TERRITORIALE.....</b>	<b>34</b>
6.1.	TRANSITION VERS DES COMPTES LOCAUX : LES ENQUETES INSEE.....	34
	Figure n°14 : Les dépenses des ménages (source Insee) en version COICOP .....	34
6.2.	RESULTATS TRANSITOIRES : L'EMPREINTE CARBONE DES MENAGES FRANÇAIS.....	36
	Figure n°15 : L'empreinte carbone des ménages selon leur CSP (extraits) .....	36
6.3.	DES MENAGES AUX COLLECTIVITES TERRITORIALES : LE RECENSEMENT DE LA POPULATION .....	37
<b>7.</b>	<b>RESULTATS PHASE 2 : L'EMPREINTE CARBONE DES COLLECTIVITES FRANÇAISES .....</b>	<b>38</b>
7.1.	L'EMPREINTE CARBONE DE LA REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR .....	38
	Figure n°16 : L'empreinte carbone de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	38
7.2.	L'EMPREINTE CARBONE DE LA VILLE DE NICE .....	38
	Figure n°17 : L'empreinte carbone de la Ville de Nice.....	38
<b>8.</b>	<b>FINALISATION PHASE 2 : L'EMPREINTE CARBONE DES PARCS NATURELS REGIONAUX .....</b>	<b>39</b>
8.1.	QU'EST-CE QUE L'EMPREINTE (PASSIF) D'UN PNR ?.....	39
8.1.1	<i>De la « responsabilité » territoriale des émissions de CO<sub>2</sub> .....</i>	39
8.1.2	<i>Cas particulier de la responsabilité dans un PNR, convention temporaire de calcul.....</i>	40
8.1.3	<i>Populations communales totales et population spécifique du SMP-PNRPA .....</i>	41
	Figure n°18 : Populations communales totales et population spécifique du SMP-PNRPA.....	41
8.2.	L'EMPREINTE CARBONE AGREGEE DES COMMUNES DU SMP-PNRPA .....	42
	Figure n°19 : Nombre de ménages du périmètre PNRPA, 1999 .....	42
	Figure n°20 : Population des ménages du périmètre PNRPA, 1999 .....	43
	Figure n°21.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRPA, 1999, partie 1 .....	44
	Figure n°21.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRPA, 1999, suite et fin .....	45
8.3.	L'EMPREINTE CARBONE AGREGEE DES COMMUNES DU PNRHVC.....	46
	Figure n°22 : Nombre de ménages du PNRHVC, 1999, AP .....	46
	Figure n°23 : Population des ménages du PNRHVC, 1999, AP.....	46
	Figure n°24 : Nombre de ménages des communes du PNRHVC, 1999, NP .....	47
	Figure n°25 : Population des ménages des communes du PNRHVC, 1999, NP .....	48
	Figure n°26.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Ancien P, partie 1.....	49
	Figure n°26.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Ancien P, suite et fin .....	50
	Figure n°27.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau P, partie 1 .....	51
	Figure n°27.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau P, suite et fin .....	52
<b>9.</b>	<b>DISCUSSION (GENERALE) .....</b>	<b>53</b>
<b>10.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>54</b>
<b>11.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>55</b>
11.1.	ANNEXE I : LE PROGRAMME EMPR-PNR .....	55
11.2.	ANNEXE II : QUELQUES COMMENTAIRES DES CONCEPTEURS DE L'EMPREINTE ECOLOGIQUE ET DE LA METHODOLOGIE REAP .....	56

## 1. Considérations préliminaires : du CO<sub>2</sub> au carbone et de l’empreinte au bilan

Le programme EMPR-PNR (voir résumé des objectifs et du programme en annexe I), s’intéresse à la définition et à l’estimation, pour les Parcs naturels régionaux (PNR) partenaires du programme, d’indicateurs phares (notamment l’empreinte écologique), en relation tant aux contextes territoriaux qu’aux préoccupations internationales (changement climatique, biodiversité, eau, énergie...).

Quoique nous ayons pu à ce jour obtenir tant l’empreinte carbone que l’empreinte écologique (passifs) des collectivités adhérentes des PNR partenaires (voir rapport N°2), la démonstration méthodologique que nous développons dans cette étude est appliquée à l’« empreinte carbone » de ces PNR.

Empreinte carbone ? Pourquoi ce qui était un bilan (des émissions de) CO<sub>2</sub> dans les années 90, est-il devenu un « bilan carbone » dans les années 2000, puis plus récemment une « empreinte carbone » ? Plus précisément, pourquoi sommes-nous passés de formulations de type « CO<sub>2</sub> » à des formulations de type « carbone », et de formulations de type « bilan » à des formulations de type « empreinte » ?

On sait les grandes vertus de communication de l’« empreinte écologique », mais ceci suffit-il à expliquer cela ? Pas complètement !

### 1.1. Du CO<sub>2</sub> au carbone : distinguer un actif et un passif dans les relations homme-nature

Pour le passage du CO<sub>2</sub> au carbone, on connaît leur relation parfaitement claire : en négligeant les isotopes C13 et C14, elle correspond à la différence de poids entre une mole de CO<sub>2</sub> (44,0095 g) et une mole de carbone (12,0107 g), soit une relation simplifiée de 44/12.

Alors pourquoi le carbone plutôt que le CO<sub>2</sub>, quand il est si simple de passer de l’un à l’autre ?

D’une manière générale, on constate que ce qui dans les années 90 n’était qu’une simple transposition aux émissions CO<sub>2</sub> des systèmes comptables traditionnels de l’économie industrielle, s’est enrichi dans les années 2000 de solutions à des problématiques plus complexes de comptabilité environnementale relatives au « cycle de vie » des activités économiques, aux « doubles comptages », à l’analyse entrée/sortie, ... Il semble que tout ceci corresponde, aux échelles internationales et nationales, à un fort besoin de mise en cohérence (méthodes de mesure, agrégation, comparabilité, ...), quand ce n’est de normalisation, des différentes sortes d’indicateurs et bilans en rapport aux émissions de CO<sub>2</sub> de l’humanité.

Plus précisément, l’Ademe, nous explique dans sa méthode « Bilan Carbone » (Ademe, 2010, p21) que lors d’une combustion d’hydrocarbure, il y a autant d’équivalent carbone émis sous forme de CO<sub>2</sub> après combustion que de carbone (en poids) dans le composé de départ.

La mesure en carbone facilite donc la comparabilité entre sources et puits de CO<sub>2</sub>, quand ce dernier ne pointe que les émissions humaines et l’absorption végétale, distinctement les unes des autres, sans établir cette relation directe.

Par cette « mise en cohérence », on peut donc dire que le carbone pointe de nouveau sur une fonction environnementale un peu négligée dans sa forme originelle : le « cycle » du carbone.

Comme pour le cycle de l’eau, le cycle du carbone regarde tout à la fois ce qui monte au ciel et ce qui en redescend (ou non), en nous montrant du doigt, dans une vision globale, l’ensemble des relations de cause à effet entre ce que produit la nature et ce que détruit l’activité humaine. Il nous ouvre les yeux et nous montre les éléments les plus pertinents sur lesquels notre attention doit se concentrer.

Avec lui, tout comme les Physiocrates nous ont révélé qu’il existait un « cycle économique », nous découvrons qu’il existe un autre cycle, de niveau supérieur et beaucoup plus large que ce dernier, de pollution atmosphérique et de nettoyage environnemental.

Ce cycle, comme en économie industrielle, nous permet de mettre très explicitement en correspondance un « passif » (l'action humaine) et un « actif » (les fonctions naturelles), et nous incite dès lors à mieux percevoir comment ses deux versants sont aujourd'hui en parfait déséquilibre et grand danger.

Le carbone, qu'il soit produit ou consommé, participe ainsi d'un système dynamique de relations intimes entre les activités naturelles et les activités humaines, qu'il nous appartient de réguler en travaillant tout à la fois sur les deux grands versants du cycle, actif et passif, à l'image d'un accélérateur et d'un frein.

Le carbone mesure, distingue et désigne, là où le CO<sub>2</sub> ne fait que constater.

## 1.2. Dynamique cyclique du carbone

Mais de quel indicateur « carbone » disposons-nous pour mieux comprendre et mesurer ce cycle ?

De nombreuses recherches, abouties ou en cours, relayées par les institutions internationales, l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), ..., ont tendu ou tendent à mettre au point divers index (citons la NDVI, la FAPAR, ...) rendant compte du niveau de biodiversité des milieux à travers leur production de biomasse, de verdure, ... Parmi ceux-ci, il en est un, fondateur, particulièrement pertinent, probablement le plus ancien, **que nous aurons l'occasion d'étudier en profondeur lorsque nous aborderons l'« actif » de l'empreinte écologique : la NPP.**

Il prend en compte tant les capacités terrestre de production de carbone « végétal » de la biosphère (et donc d'absorption de CO<sub>2</sub>), que la consommation de ce même carbone par l'ensemble des acteurs économiques, entreprises, collectivités et ménages compris. Cet indicateur a donc la propriété de différencier très nettement un « actif » des fonctions environnementales et un « passif » des activités humaines.

**Côté actif (production de carbone)** : La Production/productivité nette primaire (Net primary production/productivity - NPP), indicateur de productivité biologique des surfaces terrestres.

La NPP, apparue dans les années 70 (Whittaker et Likens, 1973; Ajtay et al., 1979), est un paramètre central du fonctionnement des écosystèmes, qui détermine le niveau d'énergie trophique transférable depuis les plantes vers les autres niveaux trophiques des écosystèmes, y compris humains. Elle est définie comme le niveau de biomasse (en masse de carbone) produit par la végétation, par unité de temps et d'espace, sachant qu'elle est souvent mesurée tant pour les « flux » annuels que pour les « stocks » (sur pied et en sous sol) accumulés tout au long des cycles annuels. Fonction significative des conditions climatiques, la NPP est un facteur décisif pour une large gamme de modèles et processus de production en rapport avec la résilience des écosystèmes, qui inclut la biodiversité, la fertilité des sols, les chaînes nutritives, les flux d'eau, ... Amthor semble avoir été un des premiers à conduire le calcul de la NPP pour l'ensemble des écosystèmes terrestre (Amthor et al., 1998). Aujourd'hui, les relevés du satellite MODIS de la NASA sont assez précis pour permettre, à travers une base de données très perfectionnée (<http://neo.sci.gsfc.nasa.gov/Search.html>) de très bonnes approximations locales sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir.

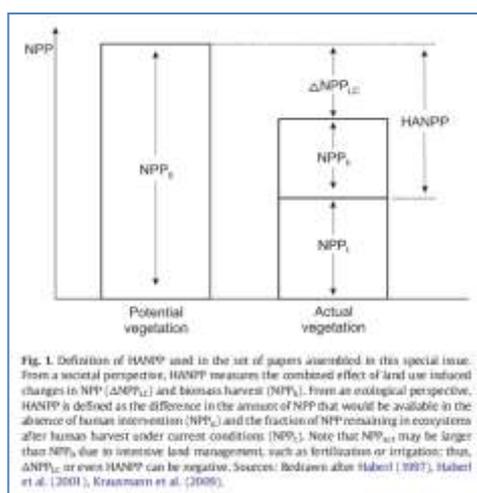
**Côté passif (consommation)** : L'Appropriation humaine de la production nette primaire (Human appropriation of net primary production - HANPP), versant négatif de la NPP.

Cet indicateur, une « précision analytique » de la NPP revisitant en détail ses différentes formes, semble avoir connu un fort développement depuis les travaux de Haberl et son équipe (Haberl et al., 2007). Il permet de caractériser au sein de la NPP « actuelle » (dite NPP<sub>act</sub>, à différencier de la NPP potentielle originelle de la biosphère (avant intervention humaine), dite NPP<sub>0</sub>) un ensemble de sous postes séparant la NPP réservée aux écosystèmes naturels (dite NPP<sub>t</sub>, en diminution continue) de celle

captée par les écosystèmes humains (dite  $NPP_h$ , pour l'agriculture, la foresterie, ..., en augmentation continue). Ceci tout en prenant en compte la variation historique de NPP due aux changements d'usage des sols (Land Use changes), dite  $NPP_{LC}$  et strictement égale à  $NPP_0 - NPP_{act}$ . Dans ce contexte, HANPP sera alors égale à  $NPP_{LC} + NPP_h$ , qui ont ensemble comme corollaire majeur des émissions de  $CO_2$  non recyclées, soit du fait de la diminution des surfaces forestières (pertes d'absorption), soit du fait de l'artificialisation des cultures (émissions).

Le schéma ci-dessous, ainsi que sa source (Erb et al., 2009), nous apportent une meilleure compréhension de l'ensemble NPP - HANPP.

Figure n°1 : NPP et HANPP



Source : Ecological Economics (Erb et al., 2009)

La question du carbone et de son cycle, l'exemple de la NPP, soulignent ainsi combien il devient important, en ce qui regarde une économie « écologique » mettant en balance actifs naturels et passifs économiques, de positionner l'un et l'autre dans un système de mesure commun (un cadre d'analyse partagé) différenciant explicitement ce qui participe de l'un et de l'autre.

Et ceci tout comme il en est des divers systèmes de mesure comptable de notre cycle économique !

### 1.3. De l'« empreinte » au « bilan » : un besoin de clarification sémantique

Les précédents nous amènent à « l'empreinte » et au « bilan » et vont nous permettre de suggérer quelques ajustements sémantiques sur des concepts « comptables » de base qui ne semblent pas avoir fait l'objet d'une attention très soutenue quant à leur définition.

Le terme d'empreinte (carbone ou écologique) s'inspire explicitement (voir 4.2.2.2.) de l'approche « consommation » développée par les concepteurs de l'empreinte écologique. Le terme d'empreinte « carbone » est de plus en plus utilisé pour désigner les émissions totales de  $CO_2$  imputables à la « demande finale intérieure d'un pays ». L'empreinte de la demande finale intérieure se rapporte, pour le carbone, aux émissions associées à l'ensemble des biens et services destinés à satisfaire la demande finale intérieure, que ces biens et services soient produits en France ou importés : consommation intérieure des ménages, des administrations publiques et organismes à but non lucratif et des investissements (formation brute de capital fixe, acquisitions/cessions d'objets de valeur et variation de stocks). Elle se distingue donc très nettement d'un inventaire ou bilan  $CO_2$ , qui ne prend en compte que les émissions produites « sur » le territoire.

Quant au bilan, qui signifie lui aussi une évaluation globale exhaustive en fin de période, prendrait-il ou non en compte imports et exports, il suppose au moins, en termes comptables, l'existence d'un actif et d'un passif, comparables, cela va de soi.

Ce qui est bien le cas de l'« empreinte » écologique, qui fait état d'un passif et d'un actif.

**Mais elle devrait alors s'appeler « bilan » !**

L'empreinte écologique ne nous signifie pas en effet, « sémantiquement », et d'entrée, qu'elle comprend un passif et un actif. Quand on parle d'empreinte écologique, les non initiés ne comprennent qu'après un certain laps de temps qu'elle comprend d'une part l'empreinte « en soi » (passif), comme autant d'empreintes de pieds humains laissées sur un sol humide, et d'autre part la « biocapacité » des ressources naturelles (actif) faisant face ou contrepartie à cette empreinte. Ce n'est pas du tout explicite a priori.

Et ce n'est pas du tout le cas du « bilan » carbone, qui, paradoxalement, ne fait quant à lui état que d'un « passif » (mesuré en « équivalents » carbone quand il s'agit de prendre en compte les autres gaz à effet de serre), sans s'inquiéter de la question des imports et exports de flux cachés. Ceci même si les auteurs de la méthode justifient leurs raisons de cette limitation au passif (Ademe, 2010, pp 16-21).

On a donc d'un côté un bilan carbone, supposé intégrer actif et passif (ce que l'on retrouve dans les concepts de « puits » et « sources » de CO<sub>2</sub>), mais qui ne comprend qu'un passif, et de l'autre une empreinte, supposée n'être qu'un passif, qui comprend un actif « et » un passif.

Les choses sont de toute évidence à l'envers !

**Ce qui amène deux conclusions toute naturelles :**

### **1/ Empreinte et Bilan « carbone » :**

Tout bilan, monétaire ou matière, se doit de comprendre un actif et un passif. Il faudrait donc à l'empreinte « carbone » (que nous allons analyser dans les pages qui suivent) opposer dans le futur, et de sphère en sphère d'analyse, un « actif » aujourd'hui indéfini.

Ce devrait être a priori un indicateur très proche de la « NPP<sub>t</sub> », qui représente aujourd'hui une des mesures les plus fiables, voire significatives, de l'absorption terrestre de CO<sub>2</sub> comme de fertilité des sols, de biodiversité, ..., sauf à pouvoir le calculer à des niveaux très détaillées, et sauf à établir toutes conventions de mise en relation poste à poste avec l'empreinte.

Seul un tel ensemble deviendrait en mesure de former un véritable « bilan carbone ».

### **2/ Empreinte et Bilan « écologique » :**

L'empreinte, qu'elle soit carbone ou écologique, ne semble pouvoir, « sémantiquement », ne caractériser quant à elle qu'un « passif ».

L'empreinte « écologique », en son état actuel de passif opposé à un actif, devrait donc prendre le nom de « **bilan écologique** », et l'empreinte en soi ne caractériser que le seul passif.

**Nous aurions donc au final :**

- **Un bilan « carbone »**, composé d'une empreinte (sources de CO<sub>2</sub>) et d'une « biocapacité » (ou toute autre définition de l'actif carbone) significative des puits de CO<sub>2</sub>, sachant que les économies d'émissions (d'énergie) constituent une diminution du passif et non une part de l'actif.
- **Et un bilan « écologique »**, composé comme on le sait déjà d'une empreinte et d'une biocapacité

Sachant que dans les deux cas, la différence entre actif et passif sera un « **solde** », négatif ou positif.

Ces deux mesures très simples devraient à elles seules permettre de clarifier une nébuleuse en expansion générant aujourd'hui de plus en plus de confusions.

## 2. Introduction générale à la méthodologie REAP : une production Top-Down (de haut en bas) des comptes écologiques territoriaux

### 2.1. Origine

La méthodologie retenue (Wiedmann et al., 2005, 2006), dénommée REAP (Ressources & Energy Analysis Program) a été mise au point au Royaume Uni par le Stockholm Environment Institute (SEI, antenne de York). Elle fut la « valeur ajoutée » la plus remarquable d'un très grand programme national de « comptabilité écologique » des flux matériels (Material Flow Accounting, ou MFA - nous garderons cet acronyme anglo-saxon pour éviter les confusions), le « Mass balance Movement ». Il dura environ cinq ans (2000-2005), mobilisa un nombre considérable d'acteurs économiques et institutionnels (syndicats, régions, ...) et aboutit à une cinquantaine d'études fondamentales (matérielles, régionales, sectorielles,...). Il existe un compte rendu très exhaustif de ce programme qui, pour le seul financement institutionnel, coûta plus de 10.000.000 £ (BIFFAWARD, 2007).

Elle partait d'une approche critique des comptes et standards de l'empreinte écologique (EE), tels qu'ils furent réalisés par le « GFN » (le Global Footprint Network, dirigé par M. Wackernagel, concepteur de l'EE) jusqu'en 2008 (Monfreda et al., 2004). Cette méthode, basée sur une balance des comptes de ressources physiques à l'échelle nationale, ne donnait pas la possibilité de « désagréger » les résultats de l'empreinte nationale par type de territoire, secteur économique, catégorie de demande finale ou catégorie de consommation des ménages. Ceci notamment du fait que les données utilisées provenaient d'organisations internationales (FAO, Commission Européenne, AIE, ...) ayant leur propre nomenclature et ne disposant pas de données sous nationales.

Quoique basée sur une comptabilité très rationnelle des ressources physiques, elle échouait à représenter les interrelations mutuelles des activités économiques et à attribuer à ces dernières les impacts environnementaux indirects découlant des dépendances interindustrielles. D'une manière générale, elle ne reflétait pas exactement l'impact de la consommation, que ce soit celle des industries (consommation intermédiaire) ou celle des ménages (consommation finale).

Mais la critique la plus forte, à laquelle s'associa M. Wackernagel lui même (Wiedmann et al., 2006, p 29), concernait la comparabilité des résultats. Nombre d'études sous nationales (ce qui fut aussi le cas pour plusieurs régions françaises) ont utilisé différentes méthodes de calcul d'EE (le plus souvent « Bottom-up » - de bas en haut), différentes nomenclatures et bases de données, pour produire au final des résultats qui ne furent absolument pas comparables entre eux. Et des recommandations initiales pour résoudre ce problème furent données lors d'un « Workshop » international du « Projet européen d'indicateurs communs ».

Et cette critique globale, les auteurs de la méthodologie l'appliquaient tout aussi bien à la MFA, dont les flux d'émission CO<sub>2</sub> font bien entendu partie. Aucune méthode de calcul, à l'échelle mondiale, ne savait refléter l'impact direct de la consommation des industries ou des ménages sur la production de CO<sub>2</sub>, de déchets ou d'autres polluants.

C'est ainsi qu'ils abordèrent les méthodes d'analyse Entrées-Sorties (ou Input-Output Analysis, ou IOA, nous garderons cet acronyme pour les mêmes raisons que plus haut) pour les appliquer à l'EE et à la MFA.

Comme ils le disent eux mêmes (Wiedmann et al., 2005, pp 5-7 ; 2006, pp 31-32), différents auteurs avaient déjà exploré les potentialités de l'IOA pour faire évoluer le cadre de calcul de l'EE. On trouve parmi ceux-ci Bicknell et al. (1998), Lenzen et Murray (2001), McDonald et Patterson (2004), McGregor et al. (2004a, 2004b). Ces approches étaient centrées sur différentes questions de recherche, aires géographiques et applications, et furent basées sur différentes hypothèses et ensembles de données.

Mais au final, selon nos auteurs, aucune de ces études n'aurait été comparable à une autre, et dans la plupart des cas, il eut été difficile d'adapter les méthodes proposées à différentes aires géographiques et applications.

Quand leur propre méthode sera mise au point, ce sera la première fois qu'une EE nationale déjà calculée par le GFN, celle du Royaume Uni, sera au moyen de l'IOA liée (allouée) au TES national puis désagrégé localement.

Ce qui aura été le même cas pour notre étude en ce qui concerne l'empreinte carbone et l'empreinte écologique de la France, ces travaux d'allocation au TES français puis de désagrégation ayant débuté, en amont du programme EMPR-PNR, très peu après que la méthodologie citée en référence fut mise au point.

## 2.2. Avantages et inconvénients

Cette méthodologie, et plus précisément ce « processus méthodologique », comprend nombre d'avantages, parmi lesquels :

- Une prise en compte des flux « cachés » d'émissions de CO<sub>2</sub>, dus aux importations et exportations de biens et services.
- Une intégration complète, dans les émissions CO<sub>2</sub> (ou l'empreinte écologique, ...) des collectivités, entreprises et ménages, de la part inhérente à leur consommation de services publiques et systèmes centraux de production électrique (EDF), de transport (SNCF, aviation ), ....
- Une mise en cohérence complète (un alignement) des comptes monétaires et environnementaux, qui se trouvent ainsi, et en quelque sorte, « couplés ». Chaque euro annuellement dépensé (ou « capitalisé » pour ce qui concerne la formation de capital fixe (FBCF)) par les branches de production intermédiaire (industries, services, ...) ou de consommation finale (ménages et administrations) trouvera sa contrepartie (son équivalence) en émissions de CO<sub>2</sub> ou empreinte écologique.
- Une élimination des redondances (doubles comptages) de comptabilité des émissions de CO<sub>2</sub> éventuellement dues aux « cycles de vie » et à la « production jointe » des branches industrielles (toutes les branches économiques consomment en cascade la production des toutes les autres branches.
- Une désagrégation des comptes « écologiques » nationaux obtenus jusqu'à l'échelle des plus petites collectivités nationales. Ceci jusqu'au quartier pour certains grandes villes, et dans tous les cas jusqu'aux ménages, classés par grandes catégories.
- La possibilité d'estimer les émissions moyennes de telle entreprise de telle commune, en rapportant les émissions nationales en kg de CO<sub>2</sub>/€ de sa branche d'activité au chiffre d'affaire global de cette entreprise.
- Une méthode d'estimation et un cadre de référence unique (l'empreinte nationale) pour toutes les collectivités du territoire. Quel que soit leur niveau, toutes les empreintes de collectivités d'un même niveau institutionnel (région, département, commune, ..) deviennent comparables entre elles, en même temps que comparables aux collectivités d'échelon supérieur.
- Une agrégation parfaite : la somme des empreintes de toutes les collectivités d'un même sous niveau territorial (régions, ou départements, ou communes, ...) est strictement égale à l'empreinte nationale.
- Une insertion complète des comptes des petites collectivités au sein des comptes mondiaux de recensement des émissions de CO<sub>2</sub>, tels qu'ils sont aujourd'hui demandés (au Citepa pour la France) par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Et aussi un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels :

- Une forte dépendance à la périodicité de publication des comptes nationaux (écologiques et monétaires), comme à la périodicité d'exécution des enquêtes statistiques de l'Insee (recensement de la population et enquête ménages, surtout). Ce qui entraîne une annualisation difficile, à laquelle cependant le programme en cours devrait chercher des solutions.
- Une forte dépendance aux standards nationaux « monétaires » de recueil, structuration et présentation des données (nomenclatures). Quoique ces nomenclatures soient très détaillées (plus de 100 postes), elles nous enferment dans un cadre d'analyse qui ne convient pas toujours aux précisions demandées par l'analyse environnementale tout comme aux préoccupations des gestionnaires de l'environnement. Nous verrons cependant que, grâce aux tables de correspondance existant entre certaines nomenclatures économiques et environnementales, nous pourrons présenter nos résultats, pour leur part nationale, selon une nomenclature de plus en plus utilisée par les gestionnaires institutionnels européens de l'environnement : la nomenclature NAMEA (National Accounting Matrix with Environmental Accounts), à 32 postes.
- Une faible variabilité/signification des résultats aux échelles les plus fines, ce qui exclut de pouvoir analyser certaines situations particulières. Exemple : combien la circulation de telle route, dans telle forêt protégée, émet-elle de CO<sub>2</sub> en direction de cette forêt ?, ou combien tel immeuble de telle commune émet-il exactement ? (bien que l'on puisse reconstituer son empreinte « moyenne » à partir du nombre et de la catégorie des ménages qui l'occupent).

### 2.3.Principes généraux : Un cadrage des comptes locaux par les comptes nationaux

Quoique l'on puisse la « distinguer », on ne peut « dissocier » dans cette méthodologie l'empreinte carbone (nous retiendrons EC) d'une quelconque collectivité territoriale (région, département, parc naturel, commune..) de celle de la collectivité nationale dans laquelle elle s'insère. Ce qui sera le même cas pour l'EE.

Ceci est dû au fait que cette méthodologie, divisible en deux phases bien distinctes commence par une décomposition d'inventaires environnementaux nationaux « déjà existants » (CO<sub>2</sub>, EE, polluants divers,..) pour leur faire adopter la même structure et la même intensité (le même coefficient) de contenu que les comptes économiques « monétaires » nationaux. On parle ici d'« allocation ». Il s'agit d'allouer chaque poste « élémentaire » d'inventaire environnemental national à chacun des postes « élémentaires » de la comptabilité nationale.

Pour cette dernière, il existe un état de synthèse bien connu, seul susceptible de traduire la complexité des intrications relationnelles (production jointe) entre les différences branches de production industrielle (et de services) : le « tableau entrées-sorties » (TES 118 postes pour sa présentation française la plus complète), produit chaque année par les services de l'Insee. Ce tableau, que tous les pays adoptent progressivement depuis la fin de la seconde guerre mondiale, est devenu aujourd'hui un grand standard de comparaison interétatique des comptes nationaux qui produisent le PIB. Il est issu des travaux de Wassily Leontief, qui obtint le Prix Nobel pour avoir élaboré les grands concepts de l'« Analyse Input-Output » (Leontief, 1970, 1973).

On allouera donc dans cette phase les inventaires environnementaux existants au TES 118, qui n'existe sous cette forme qu'à l'échelle nationale (sauf cas particulier de certaines recherches universitaires, dans lesquelles on réussit à l'obtenir pour certaines régions françaises, ce qui sera à priori le cas de notre programme).

Cette « procédure » d'allocation est longue et complexe. Mais ce n'est qu'une fois celle-ci terminée que nous obtenons, en fin de première phase, ce que l'on peut nommer un TES « environnemental » (ou climatique, ou écologique) national, pour chacune des thématiques observée pour laquelle il existe un inventaire national bien structuré (standards internationaux la plupart des cas), ce qui est aujourd'hui le cas du CO<sub>2</sub>, de l'EE et de certains polluants.

C'est à partir de ce TES environnemental que nous obtiendrons directement, pour ce qui concerne le CO<sub>2</sub> (la procédure sera identique pour l'empreinte écologique, ayant été mise au point pour cette dernière), l'EC de la France.

Et ce n'est que dans la seconde phase, une fois ce TES environnemental obtenu, que nous décomposerons ses résultats pour leur faire prendre la forme des comptes des collectivités d'échelle inférieure. Ceci via une « transposition » entre la nomenclature (classification) de recueil des données et d'élaboration du TES (Nomenclature Economique de Synthèse ou NES) et la nomenclature internationale adaptée aux comptes des ménages constituant les collectivités locales, la nomenclature COICOP (Classification of Individual Consumption According to Purpose). Nous reviendrons aussi dessus.

Au final, cette méthodologie, qui descend en plusieurs étapes du niveau international pour aboutir de strate en strate au niveau local, peut être dite « top-down » (du haut vers le bas).

Tout comme pour les comptes monétaires, elle établit un lien relationnel de cohérence comptable direct entre les comptes industriels (consommation intermédiaire) et les comptes des ménages et administrations (consommation finale), puis entre les comptes nationaux et les comptes des collectivités territoriales, jusqu'aux plus petites (toutes choses qui n'étaient à ce jour pas du tout le cas pour les comptes environnementaux), rendant les uns et les autres compatibles et comparables en tous sens.

Et cette distinction nette en deux phases explique pourquoi nous aborderons l'empreinte carbone des Parcs naturels régionaux en commençant par l'empreinte carbone « nationale », avant de passer aux empreintes territoriales.

### 3. Méthodologie PHASE 1 : Obtenir un TES environnemental

#### 3.1. Données de cadrage : nomenclatures, inventaires, comptes nationaux

##### 3.1.1 Introduction : une standardisation des méthodes de plus en plus rigoureuse

Que ce soit l'inventaire CO<sub>2</sub>, ou le bilan CO<sub>2</sub>, ou le bilan carbone de la France, selon ce que l'on veut mettre en exergue et sous réserve des limites sémantiques exprimées en introduction, ils sont aujourd'hui bien connus en ce qui concerne certains « formats » de présentation des comptes.

Car ce qui différencie l'un et l'autre type d'inventaire sera pour l'essentiel le « format » de présentation des données et sources (les émetteurs) auxquels on attribue les émissions.

Quand en effet une usine quelconque, imaginons une centrale électrique au fioul, consomme des énergies fossiles et émet du CO<sub>2</sub>, à qui doit-on attribuer la « responsabilité » de cette émission ? A l'usine elle-même ?, aux premiers utilisateurs de son électricité (les entreprises primaires de production) ?, à leur secteur industriel ?, aux consommateurs intermédiaires (entreprises consommant la production d'autres entreprises) de leurs produits ?, à leurs consommateurs finaux (les ménages et administrations) ?, aux produits eux-mêmes ?, ou encore aux déchets de ces produits ?

Cette question est à la fois la plus complexe et la plus centrale en ce qui concerne les évaluations et actions relatives au changement climatique. Chacun y allant de son bilan (?) CO<sub>2</sub> ou carbone, il va privilégier, souvent sans même en avoir conscience, un certain nombre d'émetteurs, en oublier d'autres, et finir par ajouter la confusion à la confusion dans un domaine aujourd'hui plus que primordial pour l'avenir de l'humanité.

Toutes choses qui ont longtemps retenu l'attention des chercheurs et organisations internationales, obnubilés du fait que, par manque de convention de recueil des données et par confusion d'émetteurs, beaucoup généraient, au sein de bilans (?) globaux censés refléter la juste réalité, soit des « doubles (ou triple) comptages », soit des oublis flagrants, soit des erreurs de structuration des émetteurs rendant toute agrégation des comptes (consolidation des données) impossible.

Et toutes choses qui expliquent que l'on constate depuis quelques années de grands efforts, de la part des organisations internationales, visant à adopter des règles et nomenclatures de plus en plus rigoureuses et partagées. Nous citerons notamment, à l'échelle internationale, les efforts conjugués de l'ONU, de la Banque Mondiale, du FMI, de l'OCDE, de la Commission Européenne, pour réaliser « ensemble » un recueil de recommandations et prescriptions pour tout ce qui concerne les « comptes de l'Environnement » et leurs relations diverses aux comptes monétaires des nations : Le SEEA (Integrated Environmental and Economic Accounting). On trouvera toutes explications, et toutes publications nécessaires ici : <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/default.asp>

Et aussi toutes raisons pour lesquelles ces mêmes organisations, notamment, recommandent de plus en plus énergiquement l'adoption de méthodes relatives à l'analyse Input-Output, qui serait à ce jour seule méthodologie susceptible de nous affranchir des impasses de comptabilité environnementale citées ci-dessus.

##### 3.1.2 Année de base de réalisation des comptes : 1999, année propice à un projet pilote

Quant on dispose d'une méthodologie aussi rigoureuse de rapprochement des comptes écologiques et monétaire des états, à ce jour seule existante à un tel niveau de précision, le moins que l'on puisse faire est d'avoir des données parfaitement rapprochables et corrélables, dans l'ensemble des domaines étudiés. Ce qui suppose que tous les comptes soient établis, au delà de nomenclatures rigoureuses, sur une même base annuelle.

Or, pour tous les bilans carbone et écologiques « de base », soit réalisés avant ce programme (Loiret, R., 2008, 2009), soit réalisables au cours de ce programme, il n'existait avant 2008 qu'une seule année où tous les comptes étaient soit disponibles, soit facilement reconstituables : l'année 1999.

Cette année là, que ce soit l'inventaire CO2, le tableau Excel de calcul d'empreinte écologique de la France, le TES national, les recensements de population et enquêtes des ménages, ..., tous les comptes existaient mais mieux encore, étaient disponibles à la consultation, avec y compris pour le TES, chose rare, une table spécifique des importations de biens et services.

Dans ce cadre on verra notamment que pour la seconde phase de la méthodologie, la question cruciale était celle d'un accès direct aux comptes Insee de recensement de la population, format COICOP (on y reviendra), les seuls permettant de désagréger les comptes écologiques jusqu'au niveau infra communal.

On les trouve directement ici :

[http://www.recensement-1999.insee.fr/RP99/rp99/page\\_accueil.paccueil](http://www.recensement-1999.insee.fr/RP99/rp99/page_accueil.paccueil)

L'ensemble des résultats, évaluations d'empreintes et bilans, carbone et écologiques que l'on aura élaborés dans cette partie initiale du programme EMPR-PNR, seront donc établis pour 1999.

Ce qui pose immédiatement la question de leur annualisation.

### 3.1.3 Annualisation les comptes

Ce chapitre sera traité à part, au cours de ce programme ou lors d'un sous programme spécifique à définir. Car la question est très complexe, pour différentes raisons, parmi lesquelles :

- Disponibilité annuelle des comptes de l'empreinte écologique : le GFN est une ONG américaine (sise à Oakland, Californie) de statut privé. Travaillant à l'échelle mondiale, c'est une organisation conséquente dont la première inquiétude est de stabiliser ses revenus, qui proviennent de sources diverses, publiques et privées. La première conséquence pour nous en est un certain « secret » de ses sources, et, sauf coûts significatifs, une faible disponibilité des tableaux de calcul sur l'ensemble des années couvertes depuis ses débuts, en 1996.
- Instabilité des comptes de l'empreinte écologique des Nations : les standards de calcul de l'EE ne sont pas encore stabilisés. Pour mémoire, suite aux apports de cette nouvelle méthodologie de désagrégation développée au Royaume Uni, appliquée ici, les standards ont été revus en 2009 pour une grande part, afin de refléter ce nouvel apport. Mais l'année précédente, ils avaient été aussi déjà revus, notamment pour prendre en compte une question très cruciale, surtout en France : la question de l'EE des centrales nucléaires. Celle-ci faisait l'objet de nombreuses critiques du fait d'un certain « empirisme » de la méthode. L'empreinte du nucléaire a été depuis retirée des calculs, ce qui modifie fortement les résultats entre avant et après, et les rend de fait difficilement comparables.
- Critique, évolution, reformulation attendus et méthodes des comptes de l'empreinte écologique : Depuis quelques années, du fait de son immense succès, l'EE a été très fortement critiquée (positivement la plupart du temps) de part le monde. Nous aurons l'occasion de revenir en profondeur sur ce sujet au cours de notre programme. Il en ressort dans tous les cas une forte pression pour « objectiver » ses fondements conceptuels (quid de la biodiversité par exemple ?) et méthodes de calcul, et les ramener à l'échelle d'un grand standard institutionnel. Ce qui, du fait des qualifications spécifiques de M. O'connor, directeur du programme et membre par ailleurs du « London Group », en charge de la réforme du SEEA (voir 3.1.1.), devrait constituer à terme une part significative de la partie conceptuelle de notre travail.
- .....

### 3.1.4 Inventaire CO<sub>2</sub> : le format CCNUCC et le Citepa

Mais en ce qui concerne le seul CO<sub>2</sub>, le cadre uniforme (le format, d'échelle mondiale) de recueil et présentation des données d'émissions est formalisé par (et géré au sein de) La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC ou Convention de Rio), à travers son secrétariat et son organe suprême : la Conférence des Parties (COP).

Ce qui fait qu'aujourd'hui, un seul format de présentation d'inventaire CO<sub>2</sub> de la France qui soit considéré (par la COP) compatible (agrégable) avec celui des autres nations est le format CCNUCC.

Pour la France, c'est d'une manière quasi systématique le Citepa (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) qui fournit, à des intervalles de périodicité assez variés, nos inventaires nationaux, sur commande de l'Etat. Et parmi ceux-ci, un inventaire format CCNUCC, que l'on trouvera ici : <http://www.citepa.org/publications/Inventaires.htm#inv6>

C'est l'inventaire que nous avons retenu, pour l'année 1999, aux fins de l'accoupler, selon la méthodologie retenue, avec le TES national français (1999).

En voici une présentation en nombre de postes réduit (une trentaine de postes), le niveau détaillé comprenant environ (le format CCNUCC n'est pas uniforme) 200 postes élémentaires.

<b>FE = France Entière = France Metrop. + DOM COM = Collectivités Outre Mer</b>	<b>1999 FE</b>	<b>1999 FE+COM</b>
<b>SOURCES D'EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE Inventaire national 2007 du CITEPA selon le format CCNUCC (Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique)</b>	<b>CO2</b>	<b>CO2</b>
<b>Gg = 1000 tonnes</b>	<b>Gg</b>	<b>Gg</b>
<b>1. Energy</b>	<b>385.707,95</b>	<b>388 926,74</b>
<b>A. Fuel Combustion</b>	<b>381.608,01</b>	<b>384 826,80</b>
<i>1. Energy Industries</i>	<i>65.558,58</i>	<i>66 032,29</i>
<i>2. Manufacturing Industries and Construction</i>	<i>78.785,44</i>	<i>80 290,62</i>
<i>3. Transport</i>	<i>137.081,34</i>	<i>138 192,29</i>
<i>4. Other Sectors</i>	<i>100.182,66</i>	<i>100 311,60</i>
<b>B. Fugitive Emissions from Fuels</b>	<b>4.099,94</b>	<b>4 099,94</b>
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>19.245,55</b>	<b>19 245,69</b>
<b>A. Mineral Products</b>	<b>12 107,86</b>	<b>12 107,86</b>
<b>B. Chemical Industry</b>	<b>2 863,67</b>	<b>2 863,67</b>
<b>C. Metal Production</b>	<b>3 623,85</b>	<b>3 623,85</b>
<b>D. Other Production</b>	<b>650,17</b>	<b>650,31</b>
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>1.528,26</b>	<b>1 531,94</b>
<b>5. Land-Use</b>	<b>- 52.437,30</b>	<b>-52 437,30</b>
<b>A. Forest Land</b>	<b>- 68.693,57</b>	<b>-68 693,57</b>
<b>B. Cropland</b>	<b>17.226,28</b>	<b>17 226,28</b>
<b>C. Grassland</b>	<b>- 7.494,22</b>	<b>-7 494,22</b>
<b>D. Wetlands</b>	<b>1.840,18</b>	<b>1 840,18</b>
<b>E. Settlements</b>	<b>3.832,97</b>	<b>3 832,97</b>
<b>F. Other Land</b>	<b>851,05</b>	<b>851,05</b>
<b>G. Other (please specify) (5)</b>		
<b>6. Waste</b>	<b>1.731,20</b>	<b>1 731,93</b>
<b>A. Solid Waste Disposal on Land</b>		
<b>B. Waste Water Handling</b>		
<b>C. Waste Incineration</b>	<b>1.731,20</b>	<b>1 731,93</b>
<b>D. Other (please specify)</b>		
<b>Memo Items :</b>		
<b>International Bunkers</b>	<b>22.628,03</b>	<b>23 071,95</b>
Aviation	13.519,31	13.761,16
Marine	9.108,72	9.310,79
<b>Multilateral Operations</b>		
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>46.301,89</b>	<b>46 305,36</b>
<b>Total (Net Emissions)</b>	<b>355.775,67</b>	<b>358 999,00</b>
<b>Total (Excluding Land Use)</b>	<b>408.212,97</b>	<b>411.436,31</b>
<b>Total émissions nettes avec transports internationaux</b>	<b>378.403,70</b>	<b>382.070,95</b>
<b>Total sans "Land Use" avec transports internationaux</b>	<b>430.841,00</b>	<b>434.508,26</b>

Sources : CITEPA, inventaire national des GES format CCNUCC, 2007

### 3.1.5 Imports et exports d'émissions de CO<sub>2</sub> (flux cachés de CO<sub>2</sub>)

L'inventaire du Citepa ne nous donne que la production de CO<sub>2</sub> sur le territoire français (Métropole +- DOM +- TOM), à l'exclusion de la production « indirecte » de CO<sub>2</sub> due aux importations. Il est en effet aujourd'hui bien admis que nous ne produisons pas le seul CO<sub>2</sub> relatif à notre système économique national, mais qu'il faut ajouter à celui-ci les flux de CO<sub>2</sub> (flux cachés ou hidden flows) relatifs à ce que les anglo-saxons nomment « Embodied Energy ». A savoir l'énergie incorporée dans la fabrication, sur tous territoires étrangers, de l'ensemble de nos importations, réservées à la consommation intermédiaire des branches industrielles et à la consommation finale des ménages et administrations résidant sur le territoire.

Et flux cachés des imports desquels il faudra retirer, en fin de procédure d'allocation des comptes, les flux cachés de CO<sub>2</sub> dus à nos exportations de telle manière qu'au final, les émissions « réelles » de CO<sub>2</sub> dues à la consommation « intérieure » française seront égales à :

#### Production sur le territoire + Imports - Exports

A l'époque de nos premiers travaux d'application de la méthodologie (Loiret, R., 2008), les données concernant ces importations françaises de « flux cachés » de CO<sub>2</sub>, produites à partir de la base de données « physiques » (tonnes, M<sup>3</sup>, ...) d'importations de la FAO, n'étaient disponibles de manière « exhaustive » que dans les tableaux de calcul d'EE du GFN (GFN, 2004). Nous les avons repris telles que pour les ajouter à l'inventaire du Citepa et allouer l'ensemble au TES français.

### 3.1.6 Comptes nationaux : SUT anglo-saxonne et TES français

La méthodologie d'allocation des comptes environnementaux s'applique à ce que les anglo-saxons nomment une « Supply and Use table » (SUT). Bâti autour du tableau « symétrique » (en France le tableau des entrées intermédiaires, cœur de l'IOA) selon la classification dite « 123 UK », c'est un tableau d'entrées-sorties à l'organisation légèrement différente du tableau français. Il se présente ainsi (Wiedmann, T., et al., 2006, p 33) :

Figure n°2 : Présentation de la SUT anglo-saxonne

	Commodities	Industries	Final demand	Total output
Commodities		$U_{m \times n}$	$Y_{m \times o}^{com}$	$q$
Industries	$V_{n \times m}$			$x$
Value added		$W$		
Total input	$q$	$x$		$\Sigma$

with:  
 $V$ =combined matrix for the supply of commodities ( $m$ ) by industries ( $n$ ); including imports.  
 $U$ =combined matrix for the use of commodities ( $m$ ) by industries ( $n$ ) including imports.  
 $Y^{com}$  = combined matrix for the final demands ( $o$ ) for commodities ( $m$ ), including direct imports and exports.  
 $q$ =commodity output vector, including imports.  
 $x$ =industry output vector, including imports.  
 $W$ =value added/primary input matrix.

On reconstituera l'équivalent français de cette SUT à partir des tableaux d'entrées-sorties (TES) de l'Insee que l'on trouve ici :

<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/souschapitre.asp?id=41>

Ces TES décrivent la production nationale répartie par branches d'activité, c'est à-dire par regroupements d'unités de production homogènes fabriquant un même produit ou rendant un même

service. Outre la valeur de la production de chaque branche, le TES renseigne sur le processus de production en indiquant la nature et la valeur des consommations intermédiaires incorporées dans ce processus. Le TES fournit également, pour chaque couple branche-produit, l'équilibre entre les ressources selon leur origine – production ou importation – et les emplois ou utilisations qui en sont faites. Ces emplois distinguent les consommations intermédiaires des utilisations finales (consommations finales, investissements, exportations, variations de stocks).

Ces TES sont établis selon la classification NES (Nomenclature Economique de Synthèse, qui comprend 4 niveaux : 16, 36, 114 et 472 postes), pour laquelle il existe une table de transposition vers la 123 UK, à partir de la nomenclature NACE, commune aux deux. Ils sont disponibles en 16, 40 ou 118 postes (à savoir la NES + 4 postes spécifiques pour les niveaux 36 et 114). Dans nos propres calculs, nous avons utilisé la NES 114 et le TES correspondant, soit le « TES 118 ».

Les TES français se présentent ainsi :

Figure n°3 : Le TES français

TABLEAU ENTREES SORTIES					
Unité : Milliards d'euros					
Organisation du TES					
Tableau des ressources en produits		Tableau des entrées intermédiaires		Tableau des emplois finals	
		Compte de production par branche			
		Compte d'exploitation par branche			

Afin d'établir une comparabilité avec les résultats méthodologiques anglo-saxons, et afin surtout de mettre en exergue les grandes égalités de sommation entre entrées et sorties du TES (le «  $\Sigma$  » de la SUT dans le schéma 2), nous avons recomposé cette SUT, et pour cela repositionné ainsi les tableaux du TES, en laissant de côté à ce stade le compte d'exploitation par branche :

Figure n°4 : Le TES réorganisé, ses égalités

Organisation du TES			
Tableau des entrées intermédiaires		Tableau des emplois finals	
Compte de production par branche			
Tableau des ressources en produits			
			$\Sigma$
			2880 Mds €

*Note: In the original image, a red circle labeled '1' is around the 'Tableau des ressources en produits' box, and a red circle labeled '2' is around the 'Tableau des emplois finals' box. An arrow points from '1' to '2'.*

Dans ce cas le total en « 1 » des ressources intérieures (y compris importations) sera égal au total en « 2 » de la demande finale y compris exportations, soit 2880 Milliards d'€ au prix de base pour 1999.

Cette réorganisation en SUT est fondamentale :

- En établissant cette égalité, elle nous permet de subdiviser le TES global non plus en cinq tableaux élémentaires mais en deux grands tableaux inter sectionnés de somme égale, un tableau vertical pour les ressources, et horizontal pour les emplois (voir paragraphe 3.2.3). Ce qui représente en quelque sorte, et quoique établi en €, un « bilan matière » de la Nation.
- Une fois les émissions totales de CO<sub>2</sub> (inventaire national + imports) rapprochées des totaux des ressources de notre système économique, la différentiation, en même temps que l'égalité de ces deux tableaux, vont nous permettre de mettre en œuvre par étapes progressives l'allocation très détaillée des émissions. Ceci tant aux branches industrielles de consommation intermédiaire branches de production), qu'à la consommation finale des ménages et administrations, ainsi qu'à la formation de capital, aux variations de stock et aux exportations.

Ce qui nous donne un TES/SUT se présentant ainsi (mais avec 118 postes au lieu de 16):

Figure n°5 : Le TES réorganisé, vision globale

### 3.2. Procédure d'allocation au « TES »

La procédure d'allocation de l'inventaire CO<sub>2</sub> national au TES constitue le « cœur » de la méthodologie du SEI. Mais elle est longue et complexe, car sujette à de nombreuses erreurs d'interprétation des postes comptables de l'une et l'autre classification, à de nombreuses erreurs de calcul et formules de calcul, de sommation, ... Afin de rendre celle-ci un peu plus explicite, nous la subdiviserons en quelques étapes.

#### 3.2.1 Première étape d'allocation des émissions CO<sub>2</sub> au TES : inventaire CO<sub>2</sub> national alloué aux branches industrielles de production d'offre

Dans un premier temps, **après avoir retiré de l'inventaire les émissions directes des ménages** (dues aux transports privés et aux consommations résidentielles d'énergie hors EDF), qui leur seront imputées directement, il s'agit d'allouer les autres postes de l'inventaire CCNUCC (plus de 200 postes élémentaires) à chacune des 114 classes NES du « tableau des entrées intermédiaires » (tableau symétrique). Ceci de telle manière à établir, avec le plus d'exactitude possible, une « empreinte carbone » de chaque branche industrielle, que l'on pourra rapprocher de chaque « total » (en €) de consommation intermédiaire du tableau des entrées intermédiaires.

**Ce qui est extrêmement laborieux, mais en même temps le plus précis qu'il puisse être possible à cette échelle de travail (en comparaison avec une méthodologie de type bottom-up).**

**Soyons plus explicite :** La classification CCNUCC, au niveau le plus détaillé, est structurée d'abord par secteur, industriel ou de service, ensuite par type d'énergie (sources d'émission) consommée par ce

secteur (Gasoline, Diesel Oil, Liquefied Petroleum Gases (LPG), Other Liquid Fuels, Gaseous Fuels, Other Fuels,...). Ceci parce que chaque type de carburant a son niveau d'émissions spécifique, lié à sa teneur en carbone, son rendement moyen, ...

A partir de CNUCC, Il ne s'agit donc pas d'allouer des émissions globales à un secteur NES, mais un mix de niveaux spécifiques d'émissions en rapport à chaque type d'énergie, et niveau de consommation de cette énergie, utilisé par ce secteur dans sa consommation globale.

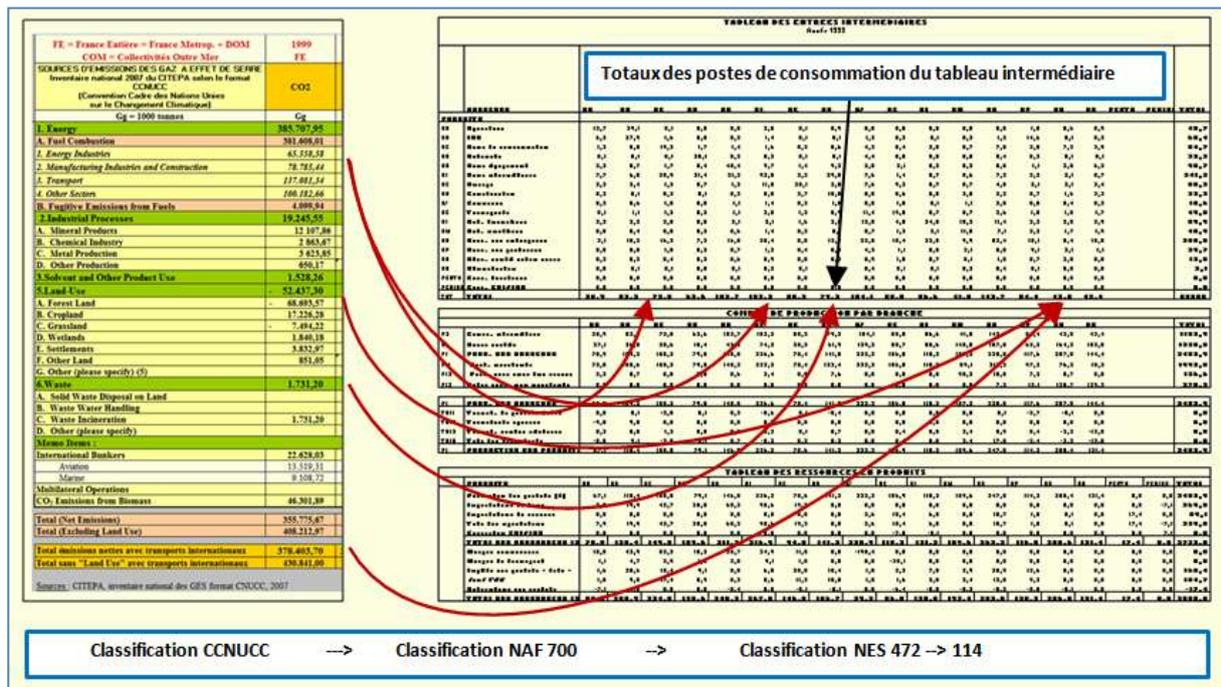
Ceci n'est rendu possible que grâce à certaines publications très détaillées :

- Le rapport OMINEA, du Citepa (Citepa, 2007), qui détaille avec soin la méthodologie de l'inventaire national, et surtout nous donne, pour chaque poste élémentaire de la classification CCNUCC, sa correspondances avec la classification (ou nomenclature) NAF 700 (et aussi la classification européenne NAMEA, nous explorerons ce sujet au chapitre suivant). La NAF 700 ayant elle même une correspondance avec la NES 472, nous avons pu passer de la classification CCNUCC à la classification NES du TES.
- Les tables de consommation d'énergie de l'industrie françaises produites par le Service des études et des statistiques industrielles (Sessi) : <http://www.insee.fr/sessi/index.htm>, dont les missions relèvent depuis le 1er janvier 2009, de l'Insee et de la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS). Les tables du Sessi, structurées « comme le TES » selon la classification NES en 114 postes, nous permettent de rapprocher les émissions CCNUCC de chaque secteur NES (via la NAF 700 - voir ci-dessus), en structurant les émissions de ce secteur par type de source.

Ce qui revient à allouer à chaque secteur industriel les émissions totales correspondant à leur consommation de produits intermédiaires fabriqués sur le territoire français, eux mêmes fabriqués à partir de tous sous produits éventuels fabriqués sur le territoire français, et ainsi de suite (concept de production jointe).

Le schéma « très » simplifié de cette première étape d'allocation se présente ainsi :

Figure n°6 : Première allocation au TES : inventaire CCNUCC



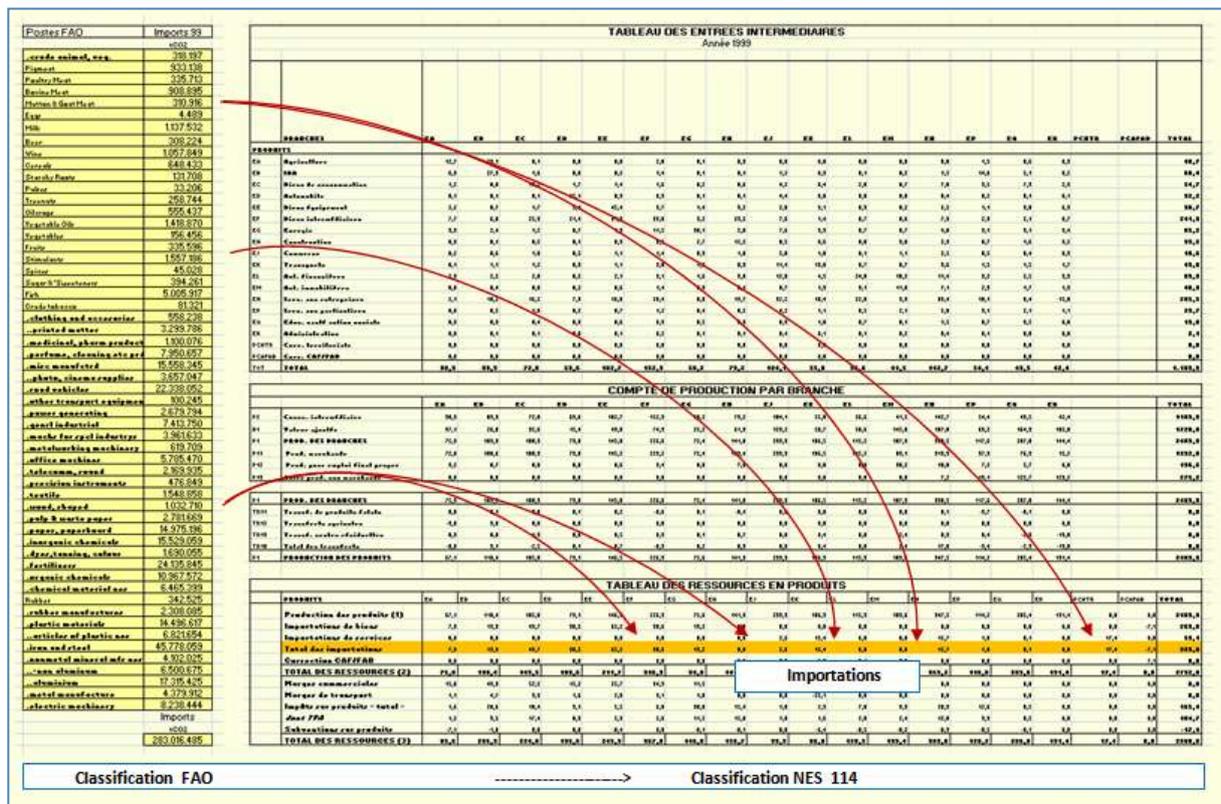
### 3.2.2 Seconde étape d'allocation au TES : imports de CO<sub>2</sub> (flux cachés) de la production d'offre liés aux importations

Les données d'importations de flux cachés de CO<sub>2</sub> dues aux importations matérielles de la France, sont présentées dans le tableau de calcul de l'EE 1999 de la France (GFN, 2004) au format de classification de la FAO.

Pour les rapprocher des importations en €, la procédure consistait ici à transposer la classification FAO en classification NES 114, en réalisant tous réajustements nécessaires et toutes éliminations d'erreurs (il n'existe pas de tables de transpositions toutes faites).

Un travail lui aussi long et complexe qui peut se « schématiser » ainsi :

Figure n°7 : Seconde allocation au TES : flux cachés de CO<sub>2</sub>



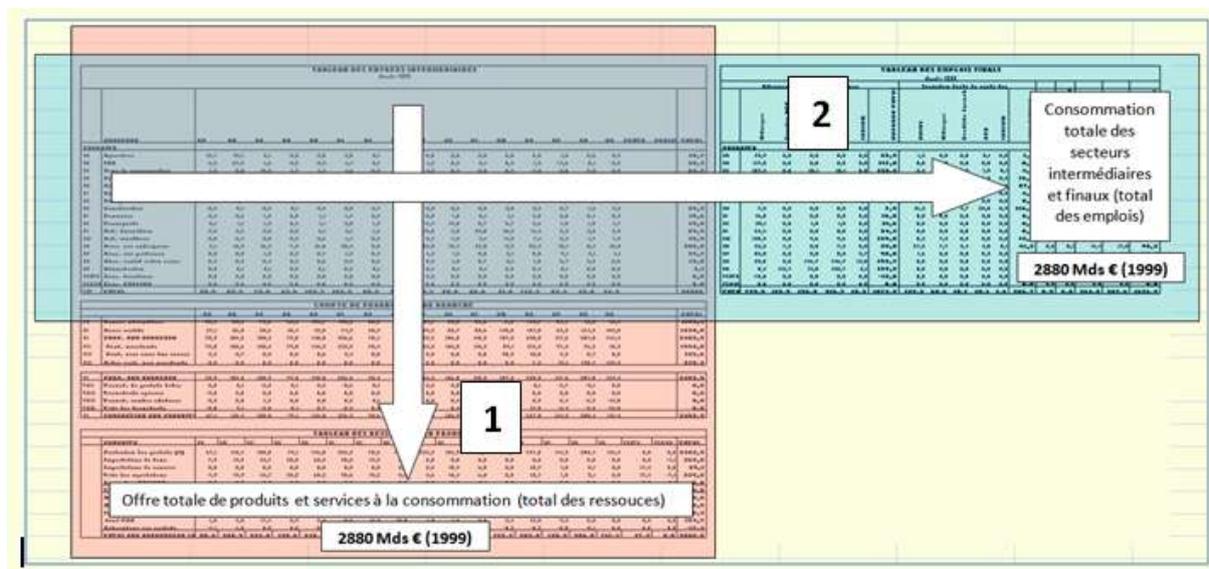
### 3.2.3 Troisième étape d'allocation au TES : inventaire CO<sub>2</sub> + imports alloués à la consommation intermédiaire et finale

Une explication et un schéma s'avèrent ici encore nécessaires. Centré autour d'un tableau « symétrique » (analyse Input-Output), le TES ramené à une SUT peut se lire dans deux directions très distinctes :

1/ L'offre totale de produits des seuls secteurs industriels (les branches du TES) à la consommation intérieure (la partie « Supply » de la SUT). Sur le schéma ci-dessous, cette partie se lit de haut en bas, essentiellement dans le cadre « rose ».

2/ La consommation intérieure totale, tant des secteurs industriels (consommation intermédiaire) que des ménages et administrations (consommation finale). C'est la partie « Use » de la SUT. Sur le schéma ci-dessous, cette partie se lit de gauche à droite, essentiellement dans le cadre « bleu ».

Figure n°8 : Les deux sens de lecture du TES



C'est dans un tel cadre comptable parfaitement intégré (qui valut son prix Nobel à Leontief), que le total de l'offre de ressources est strictement égal au total de la consommation y compris la formation de capital fixe (FCF dans le TES), les variations de stocks et les exportations, soit 2880 Mds € pour 1999 (schémas n°4 et 5).

Si nous faisons maintenant la somme de l'inventaire national de CO<sub>2</sub> (hors émissions directes des ménages, réallouées ultérieurement) et des imports, tels qu'alloués séparément à ce stade, celle-ci sera la contrepartie directe de l'ensemble de l'offre totale de produits et services à la consommation (total des ressources - tableau rose), elle même étant égale à la consommation totale des secteurs intermédiaires et finaux (total des emplois - tableau bleu).

Cette égalité étant parfaite, nous pouvons donc allouer cette même émission nationale de CO<sub>2</sub>, déjà rapprochée du total de l'offre (tableau rose) à l'ensemble des postes élémentaires de la consommation (tableau bleu). C'est ainsi que nous pourrions distinguer les émissions des entreprises de celles des ménages et administrations, de même que de celles allouées à la constitution de capital, aux variations de stocks et aux exportations.

C'est la partie spécifiquement Input-Output de la procédure.

Cette procédure d'allocation au TES est bien connue (Leontief, 1973). Il faut dans un premier temps obtenir, dans une « matrice des coefficients techniques », l'ensemble des coefficients de valeurs des postes élémentaires de consommation, en % d'€ par € de consommation finale.

Deux méthodes possibles : la première concerne uniquement le tableau « symétrique » (même nombre de lignes et de colonnes) des entrées intermédiaires. Pour ce type de tableau Input-Output (IOT) on procède par inversion de matrice, chose relativement aisée sur Excel, d'autant qu'il existe des « plugins » augmentant ses possibilités de calcul matriciel pour de grands tableaux.

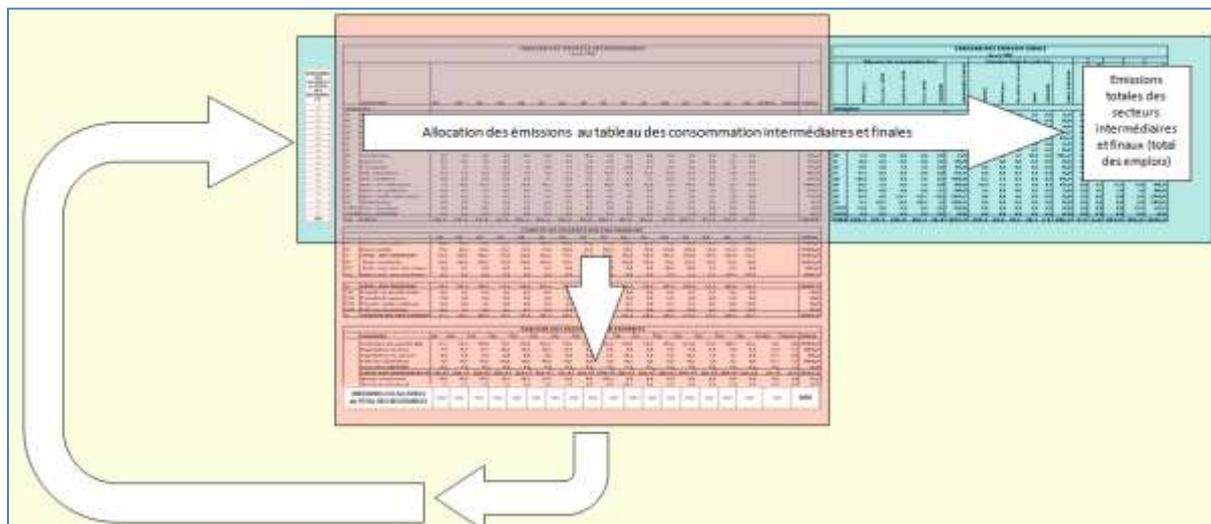
Mais le tableau complet (entrées intermédiaires + emplois finaux) des consommations étant plus large que long, l'inversion est trop complexe sinon impossible. Une autre méthode consiste à établir une

formule de calcul, reproduite dans chaque cellule élémentaire (environ 18.000 cellules - Leontief n'avait pas Excel), qui permettra de calculer, en se basant sur la valeur en € présente dans chaque cellule du TES, le rapport de celle-ci à la valeur totale. C'est ce que nous avons fait dans le cas présent.

A partir de ce tableau des coefficients de valeur du tableau (bleu) des consommations, on reprendra en entrée d'un nouveau tableau vierge superposé à ce dernier (et de même format), les totaux d'émissions (inventaire + imports) rapprochés des totaux monétaires du tableau des ressources en produits (rose). Etant donnée l'égalité du total des entrées et sorties, ils vont servir de valeurs à répartir dans toutes les cellules élémentaires de ce nouveau tableau au moyen de la table des coefficients.

Figure n°9 : Allocation des émissions totales au tableau des consommations

sdsd



Ceci fait, on bouclera cette première phase de la procédure en positionnant, dans le tableau des emplois finals et dans les cellules correspondantes de la classification NES, les émissions directes des ménages retirées de l'inventaire avant allocation.

La présentation des résultats nationaux de cette première phase, analysables dans une mesure aussi complète que le permet un TES à 118 postes différenciant entreprises, ménages et administrations, sera ensuite fonction des rapprochements divers que l'on veut faire quant aux deux tableaux monétaires et environnementaux.

Nous les présenterons ici sous une forme simplifiée ramenée à deux formats de classification : la classification NES et la classification NAMEA.

## 4. Résultats PHASE 1 : L'empreinte carbone de la demande finale intérieure française

### 4.1. L'empreinte carbone de la France version NES

#### 4.1.1 Résultats

Figure n°10.1 : L'empreinte carbone de la France, version NES (partie 1)

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me						
TABLEAU N°1 Empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France Métropole + DOM (France entière), année 1999		(1) Émissions associées aux branches de production	(2) Émissions des branches de production associées à leur consommation intermédiaire	(3) Émissions des branches de production affectées à la consommation finale des ménages et administrations + FBCF + Stocks + émissions directes des ménages	(4) Émissions des branches de production affectées aux exportations	(5) = 1+2+3-4 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 58.871.811 habitants						
Nomenclature économique de Synthèse (NES) Branches du TES118 (INSEE)		1000T CO <sub>2</sub>				
A01	AGRICULTURE CHASSE SERVICES ANNEXES	318	12.586	6.016	4.028	14.892
A02	PRODUITS SYLVICOLES	-	36.419	25.423	3.276	58.566
A03	PRODUITS DE LA PÊCHE ET DE L'AQUACULTURE	-	337	773	95	1.015
B01	INDUSTRIE DES VIANDES	2.489	281	862	397	3.235
B02	INDUSTRIE DU LAIT	1.142	877	1.884	687	3.215
B03	INDUSTRIE DES BOISSONS	1.366	338	505	679	1.529
B04	TRAVAIL DU GRAIN : FABRICATION D'ALIMENTS	648	1.827	495	540	2.430
B05	INDUSTRIES ALIMENTAIRES DIVERSES	9.892	1.433	2.730	1.821	12.235
B06	INDUSTRIE DU TABAC	81	0	33	3	111
C11	INDUSTRIE DE L'HABILLEMENT ET DES FOURRURES	383	50	342	205	570
C12	INDUSTRIE DU CUIR ET DE LA CHAUSSURE	175	14	131	191	130
C20	EDITION IMPRIMERIE REPRODUCTION	3.300	618	323	434	3.806
C31	INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE	1.100	275	479	966	888
C32	FABRICATION DE SAVONS, DE PARFUM ....	7.951	98	449	3.208	5.290
C41	FABRICATION DE MEUBLES	-	90	336	166	259
C42	BIJOUTERIE ET FABRICATION D'INSTRUMENTS DE MUSIQUE	-	9	52	34	26
C43	FABRICATION D'ARTICLES DE SPORTS, JEUX ET JOUETS ET PRODUITS	15.558	45	180	2.596	13.188
C44	FABRICATION D APPAREILS DOMESTIQUES	-	27	156	181	1
C45	FABRICATION D'APPAREILS DE RECEPTION, ENREGISTREMENT OU REPRODUCTION	-	9	59	101	32
C46	FABRICATION DE MATERIEL OPTIQUE ET PHOTOGRAPHIQUE, HORLOGERIE	3.657	12	56	855	2.870
D01	CONSTRUCTION AUTOMOBILE	22.338	547	1.113	9.221	14.776
D02	FABRICATION D'EQUIPEMENTS AUTOMOBILES	-	177	339	1.512	996
E11	CONSTRUCTION NAVALE	-	56	89	232	88
E12	CONSTRUCTION DE MATERIEL FERROVIAIRE	-	16	86	84	18
E13	CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET SPATIALE	-	375	56	896	465
E14	FABRICATION DE CYCLES MOTOCYCLES	100	8	70	57	120
E21	FABRICATION D'ELEMENTS EN METAL POUR LA CONSTRUCTION	-	108	62	224	54
E22	CHAUDRONNERIE FABRICATION DE RESERVOIRS	2.680	180	123	448	2.535
E23	FABRICATION D'EQUIPEMENTS MECANIQUES	7.414	285	87	3.361	4.425
E24	FABRICATION DE MACHINES D'USAGE GENERAL	-	222	192	531	117
E25	FABRICATION DE MACHINES AGRICOLES	1.794	64	106	296	1.667
E26	FABRICATION DE MACHINES OUTILS	2.168	30	75	595	1.678
E27	FABRICATION D'AUTRES MACHINES A USAGE SPECIAL	620	167	205	1.010	18
E28	FABRICATION D'ARMES ET MUNITIONS	-	87	6	83	11
E31	FABRICATION DE MACHINES DE BUREAU ET MATERIEL INFORMATIQUE	5.785	50	86	2.060	3.863
E32	FABRICATION DE MOTEURS, GENERATRICES ....	-	123	48	248	77
E33	FABRICATION D'APPAREILS D'EMISSION ET DE RECEPTION	2.170	108	129	1.239	1.167
E34	FABRICATION DE MATERIEL MEDICO_CHIRURGICAL	212	39	61	190	123
E35	FABRICATION DE MATERIEL DE MESURE ET DE CONTROLE	265	213	29	287	219
F11	EXTRACTION DE MINERAIS METALLIQUES	-	57	0	1	56
F12	AUTRES INDUSTRIES EXTRACTIVES	-	884	25	117	792
F13	FABRICATION DE VERRE ET D'ARTICLES EN VERRE	-	1.618	448	896	1.169
F14	FABRICATION DE PRODUITS CERAMIQUES ET DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION	4.102	14.144	1.137	1.946	17.437
F21	FILATURE ET TISSAGE	-	780	40	454	367
F22	FABRICATION DE PRODUITS TEXTILES	1.549	175	102	469	1.357
F23	FABRICATION D'ETOFFES ET D'ARTICLES A MAILLE	-	15	143	66	92
F31	TRAVAIL DU BOIS ET FABRICATION D'ARTICLE EN BOIS	1.033	416	55	241	1.263
F32	FABRICATION DE PATE A PAPIER et DE PAPIER	17.757	4.245	52	6.782	15.168
F33	FABRICATION D'ARTICLES EN PAPIER ET EN CARTON	-	726	235	477	484
F41	INDUSTRIE CHIMIQUE MINERALE	41.355	5.468	74	13.074	33.823
F42	INDUSTRIE CHIMIQUE ORGANIQUE	10.968	11.026	59	10.980	11.073
F43	PARACHIMIE	6.465	1.696	290	4.146	4.305
F44	FABRICATION DE FIBRES ARTIFICIELLES OU SYNTHETIQUES	-	142	2	89	51
F45	INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC	2.651	694	206	1.563	1.988
F46	TRANSFORMATION DES MATIERES PLASTIQUES	21.318	651	120	4.590	17.499
F51	SIDERURGIE ET PREMIERE TRANSFORMATION DE L'ACIER	45.778	20.085	602	23.844	41.418
F52	PRODUCTION DE METAUX NON FERREUX	23.816	3.132	238	9.433	17.753
F53	FONDERIE	-	398	4	-	402

Tableau N°1, suite

Figure n°10.2 : L'empreinte carbone de la France, version NES (suite et fin)

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me						
<b>TABLEAU N°1</b> Empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France Métropole + DOM (France entière), année 1999		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Emissions des branches de production associées à leur consommation intermédiaire	(3) Emissions des branches de production affectées à la consommation finale des ménages et administrations + FBCF + Stocks + émissions directes des ménages	(4) Emissions des branches de production affectées aux exportations	(5) = 1+2+3+4 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 58.871.811 habitants						
Nomenclature économique de Synthèse (NES) Branches du TES118 (INSEE)		1000T CO <sub>2</sub>				
F54	SERVICES INDUSTRIELS DU TRAVAIL DES METAUX	-	652	92	-	744
F55	FABRICATION DE PRODUITS METALLIQUES	4.380	522	116	2.016	3.003
F56	RECUPERATION-RECYCLAGE	-	-	-	-	-
F61	FABRICATION DE MATERIEL ELECTRIQUE	8.238	369	141	4.176	4.572
F62	FABRICATION DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES	-	192	3	439	244
G11	EXTRACTION ET AGGLOMERATION DE LA HOUILLE	-	2.853	2.098	467	4.484
G12	EXTRACTION D'HYDROCARBURES SERVICES ANNEXES	-	3.093	18	28	3.047
G13	EXTRACTION DE MINERAIS D URANIUM	-	-	-	-	-
G14	COKEFACTION ET INDUSTRIE NUCLEAIRE	-	4.895	393	2.677	1.825
G15	RAFFINAGE DE PETROLE	-	7.754	6.134	14.699	811
G2A	PRODUCTION DISTRIB ELECTRICITE (PRESENTE A PART)	-	21.998	18.810	3.398	37.410
G2B	PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE COMBUSTIBLE GAZEUX ET DE CHALEUR (DONT INCIN)	-	3.912	30.711	-	34.623
G22	CAPTAGE TRAITEMENT ET DISTRIBUTION D'EAU	-	146	119	-	265
H01	BATIMENT	-	928	3.594	-	4.522
H02	TRAVAUX PUBLICS	-	419	1.357	-	1.776
J10	COMMERCE ENTRETIEN ET REPARATION AUTOMOBILE	-	126	632	-	758
J20	COMMERCE DE GROS INTERMEDIAIRES	-	5.827	-	1.995	3.832
J30	COMMERCE DE DETAIL ET REPARATIONS	-	50	2.478	-	2.527
K01	TRANSPORTS FERROVIAIRES	-	300	656	212	745
K02	TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS	-	1.641	4.305	-	5.946
K03	TRANSPORT ROUTIER (OU PAR CONDUITES) DE MARCHANDISES	-	46.020	3.193	7.639	41.573
K04	TRANSPORTS PAR EAU	-	8.755	2.894	7.220	4.429
K05	TRANSPORTS AERIENS	-	9.918	8.620	7.195	11.342
K07	MANUTENTION ENTREPOSAGE ET GESTION D'INFRASTRUCTURES	-	667	152	32	787
K08	AGENCES DE VOYAGE	-	195	43	-	238
K09	ORGANISATION DU TRANSPORT DE FRET ET TRANSPORT SPATIAL	-	493	8	152	349
L01	INTERMEDIATION FINANCIERE	-	437	74	33	477
L02	ASSURANCES	-	75	171	6	240
L03	AUXILIAIRES FINANCIERS ET D'ASSURANCE	-	75	1	-	76
M01	PROMOTION GESTION IMMOBILIERE	-	44	80	-	125
M02	LOCATION IMMOBILIERE	-	43	179	-	222
N10	TELECOMMUNICATION, POSTE ET COURRIER	-	429	195	21	603
N21	ACTIVITES INFORMATIQUES	-	310	270	22	558
N22	SERVICES PROFESSIONNELS	-	274	123	54	344
N23	ADMINISTRATION D'ENTREPRISES	-	432	-	-	432
N24	PUBLICITE ET ETUDES DE MARCHÉ	-	307	5	-	312
N25	ARCHITECTURE INGENIERIE CONTROLE	-	267	200	158	309
N31	LOCATION SANS OPERATEUR	-	20	3	-	23
N32	SELECTION ET FOURNITURE DE PERSONNEL	-	967	-	-	967
N33	SECURITE, NETTOYAGE ET SERVICES DIVERS	-	183	8	64	126
N34	ASSAINISSEMENT VOIRIE ET GESTION DES DECHETS	-	1.342	613	-	1.955
N4A	RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT MARCHANDS	-	249	-	67	182
N4B	RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT NON MARCHANDS	-	-	128	-	128
P10	HOTELS ET RESTAURANTS	-	523	1.433	-	1.956
P21	ACTIVITES AUDIOVISUELLES	-	178	200	43	335
P2A	AUTRES ACTIVITES RECREATIVES CULTURELLE MARCHANDES	-	86	295	21	360
P2B	AUTRES ACTIVITES RECREATIVES CULTURELLE NON MARCHANDES	-	-	915	-	915
P31	SERVICES PERSONNELS	-	24	203	-	227
P32	SERVICES DOMESTIQUES	-	3	28	-	31
Q1A	EDUCATION MARCHANDE	-	321	199	-	520
Q1B	EDUCATION NON MARCHANDE	-	-	1.927	-	1.927
Q2A	SANTE HUMAINE (PARTIE MARCHANDE)	-	77	692	8	760
Q2B	SANTE HUMAINE NON MARCHANDE	-	-	824	-	824
Q2C	ACTIVITES VETERINAIRES	-	8	19	-	28
Q2D	ACTION SOCIALE (PARTIE MARCHANDE)	-	-	441	-	441
Q2E	ACTION SOCIALE NON MARCHANDE	-	-	552	-	552
R10	ADMINISTRATION PUBLIQUE	-	-	2.882	-	2.882
R20	ACTIVITES ASSOCIATIVES	-	138	249	-	387
Hors T	Ménages (résidentiel)	-	-	30.668	-	30.668
Hors T	Ménages (voitures individuelles)	-	-	72.910	-	72.910
Total des branches		283.016	180.255	198.149	168.497	492.923
Bilan CO2 Citepa 1999 France Métropole + DOM				378.404		
<b>Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO2/an)</b>		<b>4,8073</b>	<b>3,0618</b>	<b>3,3658</b>	<b>2,8621</b>	<b>8,3728</b>

Sources : Citepa, Soes, INSEE, Global Footprint Network

## 4.1.2 Discussion

### 4.1.2.1 Présentation des colonnes

Les résultats sont d'une manière générale présentés de telle manière à refléter les émissions CO<sub>2</sub> essentiellement liées à la « consommation intérieure du territoire ». Nous avons donc bien là affaire à une « empreinte carbone », telle que le SOeS en a repris la définition à l'empreinte écologique (voir paragraphe 4.2.2).

C'est à dire :

**Importations de CO<sub>2</sub> + production intérieure (subdivisée en émissions liées à la production / consommation intermédiaire et à la consommation finale) - exportations de CO<sub>2</sub>**

### 4.1.2.2 Données, totaux des colonnes, extensions des résultats

On comparera les résultats du tableau, totaux des colonnes 2+3 = **378.404.000 tonnes de CO<sub>2</sub>**, avec l'inventaire national du Citepa donné en 3.1.4., sauf à ce qu'ils soient maintenant répartis entre les branches de production et les consommateurs finaux. Il est bien entendu que ces résultats en colonne peuvent être présentés avec toutes les subdivisions permises par le TES, soit 118 postes pour les branches de consommation intermédiaire et une quinzaine de poste selon pour les consommations finales. Tout dépend du besoin.

### 4.1.2.3 Classification NES

Ce premier format de présentation (NES) est un standard des comptes des entreprises et des comptes nationaux. Les résultats présentés ainsi s'avèrent très utiles, à l'échelle du territoire nationale, pour comparer les émissions tout autant des branches de production que des grands secteurs de consommation.

Quitte à reprendre le TES détaillé (difficile à reproduire dans un tel rapport, sauf annexe très détaillée), il devient possible d'isoler les grands secteurs d'émission de notre économie, qu'ils soient plutôt dus à l'offre de produits (production en push) qu'à leur demande (consommation en pull), ou encore aux processus de production de ces produits.

## 4.2. L'empreinte carbone de la France version NAMEA

### 4.2.1 Résultats

Figure n°11 : L'empreinte carbone de la France, version NAMEA

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me						
<b>TABLEAU N°2</b> Empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France Métropole + DOM (France entière), année 1999		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Émissions des branches de production associées à leur consommation intermédiaire	(3) Émissions des branches de production affectées à la consommation finale des ménages et administrations + FBCF + Stocks + émissions directes des ménages	(4) Émissions des branches de production affectées aux exportations	(5) = 1+2+3+4 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 58.871.811 habitants						
Nomenclature NAMEA (National Accounting Matrix with Environmental Accounts)		1000T CO <sub>2</sub>				
001	Ménages (résidentiel)	-	3	30.696	-	30.699
002	Ménages (voitures individuelles)	-	-	72.910	-	72.910
003	Agriculture, sylviculture, pêche	318	- 23.496	- 18.634	847	- 42.658
004	Industries extractives	-	6.887	2.105	614	8.379
005	Industries alimentaires et tabac	15.619	4.756	6.509	4.127	22.756
006	Textile, habillement, cuir et chaussures	2.107	1.035	758	1.385	2.516
007	Travail du bois	1.033	416	55	241	1.263
008	Papier et carton, édition, imprimerie	21.057	5.589	505	7.694	19.458
009	Cokéfaction, raffinage, indus. nucléaires	-	12.649	5.741	17.376	1.014
010	Chimie, caoutchouc et plastiques	91.808	20.051	1.675	38.615	74.917
011	Minéraux non métalliques (verre, ciment...)	4.102	15.761	1.585	2.842	18.606
012	Métaux (sidérurgie, fonderie, métaux non ferreux)	69.594	23.615	- 360	33.277	59.573
013	Travail des métaux	7.060	1.463	393	2.688	6.228
014	Machines, équipements, appareils	32.323	1.998	1.439	15.652	20.108
015	Automobile et autres matériels de transport	22.438	1.178	1.752	12.003	13.366
016	Meubles, industries diverses, récupération	15.558	143	567	2.796	13.473
017	Électricité, gaz, chaleur	-	25.910	49.521	3.398	72.033
018	Captage, traitement, distribution d'eau	-	146	119	-	265
019	Construction	-	1.347	4.951	-	6.298
020	Commerce/réparation automobile	-	126	632	-	758
021	Commerce (gros et détail)	-	5.876	2.478	1.995	6.359
022	Hôtels et restaurants	-	523	1.433	-	1.956
023	Service de transport, postes/télécommunication	-	68.418	20.066	22.472	66.012
024	Finance, assurance, activités immobilières	-	675	505	39	1.141
025	Location sans opérateur	-	20	3	-	23
026	Services aux entreprises (y c. informatiques)	-	2.742	605	298	3.049
027	Recherche et développement	-	249	128	67	309
028	Administration publique	-	-	2.882	-	2.882
029	Éducation, santé et action sociale	-	406	4.653	8	5.051
030	Assainissement, gestion des déchets	-	1.342	613	-	1.955
031	Culture, sport, service personnel	-	426	1.862	64	2.224
	<b>Total NAMEA</b>	<b>283.016</b>	<b>180.255</b>	<b>198.149</b>	<b>168.497</b>	<b>492.923</b>
	Bilan CO <sub>2</sub> Citepa 1999 France Métropole + DOM			<b>378.404</b>		
	<b>Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO<sub>2</sub>/an)</b>	<b>4,8073</b>	<b>3,0618</b>	<b>3,3658</b>	<b>2,8621</b>	<b>8,3728</b>

Sources : Citepa, Soes, Insee, Global Footprint Network

## 4.2.2 Discussion :

### 4.2.2.1 NAMEA ou NAMEA ?

La présentation des comptes au format « NAMEA » (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*, matrices des comptes nationaux incluant des comptes environnementaux), résulte ici d'une transposition des résultats obtenus, après allocation des émissions au TES, entre la classification NES et la classification NAMEA. Ceci après avoir réalisé une table de transposition entre les deux classifications via la nomenclature NACE.

Mais il existe une autre NAMEA. En 2006, l'Ifen (Institut français de l'environnement), aujourd'hui rattaché au service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Commissariat général au développement durable (CGDD), a édité en collaboration avec le Citepa un dossier spécial réservé à une empreinte carbone (disons plutôt un inventaire CO<sub>2</sub>) de la France, version NAMEA, et dénommé NAMEA-Air (Ifen, 2006, pp 8-13).

Dans cette version, la procédure d'allocation du CO<sub>2</sub> à l'économie (via le TES) est de même « nature » que celle que nous avons utilisée ici. Mais il y a cependant de fortes différences d'application méthodologique qu'il nous faut pouvoir distinguer clairement, afin d'éviter toutes confusions.

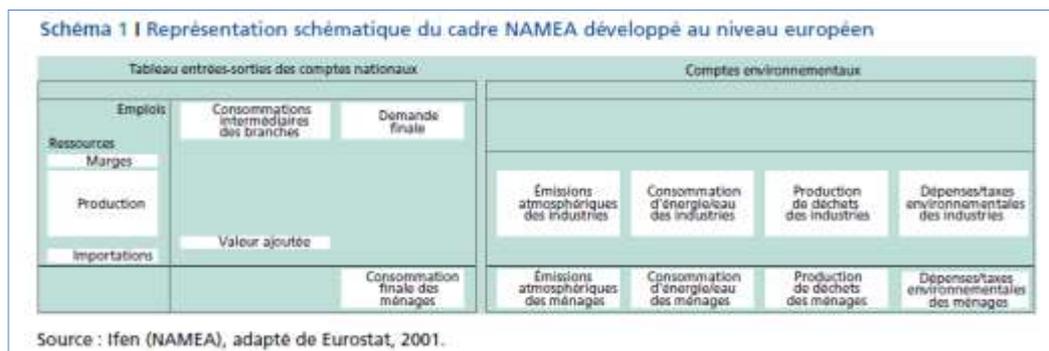
Nous reprendrons pour cela in extenso certains commentaires d'introduction à la publication de l'Ifen, accompagnés de deux schémas d'illustration. Nous soulignerons ensuite les convergences et divergences entre les deux méthodes.

#### *Début de la citation :*

« NAMEA est une approche consistant à chercher à connaître les flux physiques de l'économie de la même manière que sont connus ses flux monétaires. Il s'agit d'une méthode de comptabilité des flux de matière. Cette méthode, dont la mise en œuvre est à ses débuts, vise à connaître la quantité de ressources naturelles dépensées par l'économie et les déchets et émissions de polluants qu'elle produit par secteur d'activité, et à mettre en évidence la manière dont les différentes activités économiques s'insèrent dans les grands cycles naturels (cycle du carbone, de l'azote, de l'eau...). »

« NAMEA est un cadre comptable qui consiste dans l'adjonction et l'affectation de comptes environnementaux aux tableaux entrées-sorties (TES) des comptes économiques nationaux par branche d'activité économique (industries manufacturières, commerces, services, agriculture, sylviculture, etc.). »

« Concrètement, cela revient à affecter les émissions dans l'air, les rejets dans l'eau, les consommations énergétiques, les déchets à la production des produits et services des branches. Le schéma ci-dessous détaille les composantes du cadre NAMEA, avec d'un côté les comptes nationaux et de l'autre les comptes environnementaux. »



« Les comptes environnementaux, au sein de NAMEA, traduisent des pressions (émissions dans l'air ou dans l'eau, consommation d'eau, production de déchets) ou d'autres valeurs pertinentes pour le suivi des ressources et de l'état de l'environnement (consommation d'énergie, dépenses ou taxes environnementales générées par les activités économiques). Dans d'autres contextes, cette expression désigne un système d'informations retraçant les dépenses de protection de l'environnement, les comptes de patrimoine (eau, forêt), les flux de matières, les émissions de polluants dans l'air et l'eau, la production de déchets. Les données connues sur les pressions exercées par les agents économiques sur l'environnement, par exemple les inventaires d'émissions dans l'air de substances polluantes effectués par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), doivent être mises en cohérence avec la nomenclature d'activités française ainsi qu'avec les normes et principes de la comptabilité nationale suivants :

- 1 . les pressions sont affectées aux branches d'activité responsables. Les émissions liées aux activités secondaires sont attribuées à la branche de l'activité principale du producteur ;
- 2. les pressions des agents résidents sur le territoire national sont seules prises en compte.

La difficulté est de disposer d'inventaires permettant de représenter ces pressions, ou ces autres valeurs, en les agrégeant selon une nomenclature compatible avec celle qui sert à l'établissement des comptes nationaux. Cela est rarement simple. En effet, les inventaires n'existent pas toujours et ceux qui existent sont souvent établis selon une nomenclature techniquement adaptée à la pression considérée, qui n'est pas liée à la nomenclature des activités françaises (NAF). Cette difficulté et les solutions apportées, sont explicitées plus loin, notamment, par exemple, dans le cas de la construction de la NAMEA-Air. Pour ce faire, des nomenclatures spécifiques (« format NAMEA ») sont élaborées. Ces nomenclatures sont différentes selon le type de pressions examinées, ce qui est cohérent avec l'idée que les branches industrielles homogènes du point de vue des émissions dans l'air et du point de vue des polluants aqueux ne sont pas les mêmes.

Les valeurs observées dans ces comptes environnementaux peuvent être très différentes entre elles. La liste de celles qui font l'objet d'un travail de l'Ifen, plus ou moins avancé, est donnée ci-dessous. D'autres valeurs pourraient encore s'y ajouter.

## Potentialités et limites de NAMEA

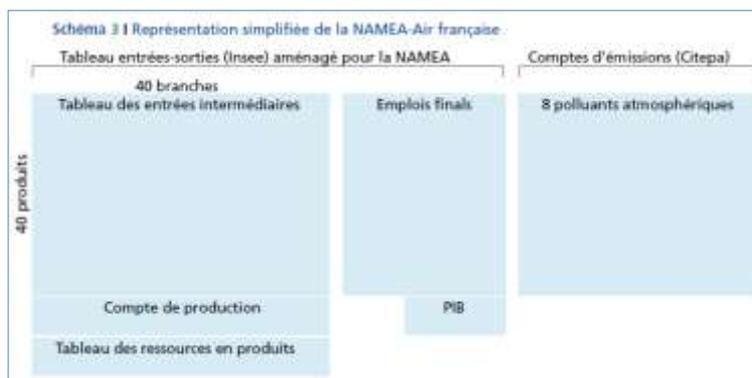
NAMEA permet d'estimer les « pressions environnementales » (émissions, rejets, déchets, taxes6...) liées à la production de biens et services générée par l'activité de l'économie nationale. Dans le cas d'émissions, ces pressions liées à la production sont nommées « émissions des producteurs ». Des exemples d'applications sont donnés dans le chapitre suivant (cf. p. 20 à p. 24).

NAMEA autorise également l'évaluation des pressions environnementales liées à la satisfaction de chaque composante de la demande finale en produit ou service, demande finale qui correspond au sens de la comptabilité nationale à la consommation finale des ménages, des administrations publiques et privées, aux dépenses d'investissement des secteurs privé et public, aux exportations ainsi qu'à la variation des stocks. Dans le cas d'émissions, ces pressions liées à la satisfaction de la demande finale sont appelées, pour les polluants atmosphériques, « émissions réaffectées ».

NAMEA permet alors de distinguer les pressions environnementales « directement » et « indirectement » liées à la satisfaction de chaque composante de la demande finale. Ainsi, dans le cas d'émissions, elles sont dites « directes » lorsqu'elles correspondent à celles provoquées par la production de la branche d'activité économique directement à l'origine de la satisfaction de la demande finale d'un produit ou service. Les émissions sont dites « indirectes » lorsqu'elles résultent de la production de biens et/ou services consommés au cours du processus de production (« consommations intermédiaires ») par la branche d'activité économique qui est responsable des émissions directes. Elles sont alors estimées grâce à des coefficients techniques issus des tableaux « entrées-sorties » ou « input-output » de la comptabilité nationale.

Ces potentialités de NAMEA sont illustrées au chapitre suivant (cf. p. 27). NAMEA présente aussi des limites méthodologiques. NAMEA dépend de la disponibilité et de la qualité des données mises en œuvre. Celles-ci sont le résultat d'estimations et d'approximations et sont donc affectées d'imprécisions. Pour ce qui concerne les données à la base des comptes environnementaux, ces limites sont à préciser pour chaque valeur environnementale. Pour les comptes nationaux, les TES font l'objet de modifications régulières (rebasages) pour prendre en compte les évolutions de l'économie. Malgré les rétroprojections faites à cette occasion, les comparaisons entre années où les TES n'existent pas sur la même base sont difficiles, et cette difficulté se reporte sur l'utilisation de NAMEA. Les TES fournissent un certain détail d'observation des activités économiques, dont la fiabilité s'accroît au fil des agrégations de branches d'activité économique. NAMEA repose sur une hypothèse forte qui consiste à supposer que la structure des émissions est analogue à celle des consommations intermédiaires, autrement dit, à réaffecter les émissions liées à la fabrication d'un produit proportionnellement aux consommations intermédiaires nécessaires à la fabrication de ce produit.

Enfin, les émissions hors du territoire national liées à la fabrication de produits importés ne sont pas prises en compte. »



*Fin de la citation.*

Notre premier commentaire est que la NAMEA, telle que décrite ici, est d'abord et avant tout une approche méthodologique, avant de se traduire dans une classification particulière (celle que nous avons utilisé dans notre transposition des résultats NES en résultats NAMEA).

Il s'agit donc ici avant tout de comparer deux approches, avant même leurs résultats.

Il y a à première vue beaucoup de similitudes entre les deux. L'allocation des comptes environnementaux au TES (Analyse Input-Output - IOA) est une procédure aujourd'hui reconnue et partagée, et il existe même un grand programme de la Commission Européenne, actuellement en

cours, visant à élaborer pour tous les états européens de tels comptes « IOA » de rapprochement monnaie-matière, le programme EXIOPOL, que l'on pourra découvrir ici : <http://www.feem-project.net/exiopol/>

Mais, tout en reprenant à notre compte l'ensemble des réserves exprimées par l'Ifen quant à la fiabilité et à la périodicité des données d'entrée, Il y a pourtant entre les deux méthodes quelques petites différences de forme (et grosses différences de détail des contenus) dont les conséquences seront fondamentales par rapport à notre objet central : élaborer une empreinte carbone et une empreinte écologique des collectivités territoriales.

L'étude de ces différences constituera une très bonne introduction à la « deuxième phase » de notre méthodologie :

#### 1. **Premier niveau de différence :**

On peut estimer que selon l'approche NAMEA, on a procédé ainsi pour rapprocher du TES les tableaux d'émissions du Citepa :

- a. Etablir une correspondance entre la nomenclature NES (et/ou NACE) et la nomenclature NAMEA, sur la base d'un TES « NES » à 40 postes. Puis réaliser un TES monétaire à 40 postes au format NAMEA (voir schéma 3 de l'Ifen ci-dessus).
- b. Allouer l'inventaire national Citepa des émissions atmosphériques à ce TES 40 au format NAMEA.

Mais est-ce que cet inventaire a été alloué à « tous les postes élémentaires » du tableau intermédiaire et du tableau des emplois finals (et non aux seuls totaux) pour en faire un véritable TES environnemental ?

A première vue il ne « semble » pas que cela soit le cas, étant donnée la présentation du schéma 3 de l'Ifen, dans lequel les 8 polluants, exprimés en flux matière, sont positionnés à droite du TES 40, probablement exprimé en €. Cela reste donc à vérifier.

Et si tel n'était pas le cas, cela constituerait une première différence par rapport à la méthodologie du SEI, appliquée ici, dans laquelle les émissions, inventaire + importations, sont allouées directement, et « entièrement », selon une procédure très précise (voir paragraphe 3.2) à tous les postes (verticaux et horizontaux) du tableau intermédiaire et du tableau des emplois finals.

La seconde différence est d'employer un TES 118 au format NES au lieu d'un TES 40 au format NAMEA.

Ces deux différences ne sont pas sans conséquences. La méthode d'allocation du SEI permet non seulement d'éviter nombre d'erreurs d'allocation (voir 3.2.1), mais aussi de disposer des résultats dans les deux formats, avec tout le niveau de détail recherché (et donc toutes les possibilités d'analyse voulues).

Elle permet par ailleurs et « surtout » de transposer ces données, comme nous le verrons en « PHASE 2 », vers le format COICOP, qui s'avèrera primordial pour établir les empreintes carbone et écologiques des collectivités territoriales.

Ce qui s'avèrerait « impossible » à travers l'approche NAMEA. Pour au moins une raison principale : sous réserve qu'il existe une possibilité de transposition entre NAMEA et COICOP, on ne peut établir une telle correspondance qu'au niveau le plus détaillé de comparaison des nomenclatures, à savoir 472 postes pour NES et plus de 200 postes élémentaires pour COICOP.

Existerait-il un tel niveau de détail pour NAMEA, et la possibilité d'une telle correspondance, cela supposerait de réaliser dans tous les cas une correspondance entre le TES 118 et une nouvelle NAMEA de type « 118 » avant d'allouer les émissions.

Autant alors revenir à la méthodologie du SEI !!

2. **Second niveau de différence** : La méthodologie du SEI prend en compte, d'une part, les importations de CO<sub>2</sub>, d'autre part permet d'extraire les exportations de CO<sub>2</sub> du TES environnemental. Elle permet donc d'établir un bilan complet des émissions dues à la consommation intérieure du territoire, que l'on peut nommer dès lors une « empreinte carbone » (voir 1.3 et 4.2.2.2.).

Or on ne voit pas à priori comment l'approche NAMEA peut permettre cette prise en compte des importations (et importations) et donc réaliser cette « empreinte carbone ». Comme le total des ressources du TES classique « vertical » (partie en rose de la figure n°8) ajoute ces importations à la production des branches pour allouer l'ensemble au TES « horizontal », et comme l'inventaire CO<sub>2</sub> du Citepa ne les prend pas en compte, on ne voit pas comment les bilans monétaires et matière ont pu être rapprochés. Sauf à extraire du TES 40 version NES les importations avant de le transformer en TES NAMEA ! Auquel cas, vue la rigueur de l'IOA, cela aurait du fausser le TES monétaire global, y compris les exportations. C'est au final l'ensemble de la chaîne des comptes qui devrait être faussée.

3. Pour toutes les raisons précédentes au moins, la méthodologie du SEI permet d'allouer au TES l'empreinte écologique, qui intègre les importations, tout autant de CO<sub>2</sub> que d'ha globaux (mais pas les exportations pour l'empreinte écologique à ce stade). Ceci alors que la correspondance « directe » entre la (les !) nomenclature(s) utilisées par le GFN (pour partie celle de la FAO) et la NAMEA ne serait pas possible du fait des niveaux de détail demandés.

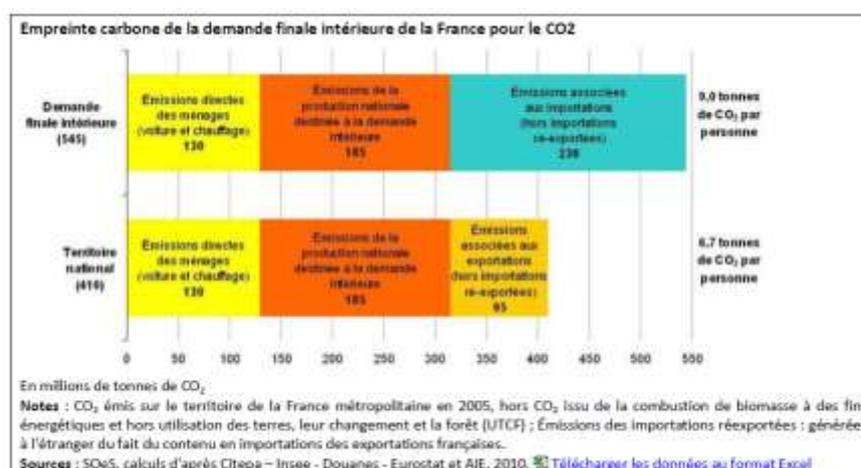
Il ne serait donc à priori pas possible d'allouer l'empreinte écologique au TES selon l'approche NAMEA, et d'autant moins la désagréger localement.

Il apparaît bien en conclusion de cette comparaison des approches, que le passage de la méthodologie SEI par l'empreinte nationale, carbone ou écologique, n'est pas une fin en soi, mais un passage obligé vers des résultats locaux. Ceci quand bien même ses résultats intermédiaires « sont » plus précis et « semblent » (à priori) plus fiables que l'approche NAMEA.

#### 4.2.2.2 L'empreinte carbone et le SOeS

Comparons pour mémoire nos résultats avec une estimation de l'empreinte carbone 2005 de la « demande finale intérieure de la France », donnée très récemment (août 2010) par le SOeS, que l'on trouvera là : <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/donnees-essentielles/changement-climatique/l-accroissement-de-l-effet-de-serre/l-empreinte-carbone-de-la-demande-finale-interieure-de-la-france.htm>

Figure n°12 : L'empreinte carbone de la France, selon le SOeS



Cette fois-ci les importations sont incorporées (mais pas les exportations !). Et il apparaît bien dans le commentaire de ce schéma que cela est du à l'influence de « l'empreinte écologique », telle que calculée à ce jour par le GFN. Ces résultats ont été obtenus dans la continuité des résultats NAMEA-Air donnés par l'Ifen. Voici un extrait du commentaire accompagnant ce tableau :

**« Méthodologie :**

L'empreinte carbone de la demande finale intérieure se rapporte aux **émissions associées à l'ensemble des biens et services destinés à satisfaire la demande finale intérieure**, que ces biens et services soient produits en France ou importés : consommation intérieure des ménages, des administrations publiques et organismes à but non lucratif et des investissements (formation brute de capital fixe, acquisitions/cessions d'objets de valeur et variation de stocks).

Les émissions associées à la production exportée par la France sont exclues. Le terme d'empreinte carbone s'inspire de l'**approche "consommation"** développée par les concepteurs de l'"empreinte écologique", mais l'indicateur présenté ici est exprimé en tonnes et non pas en hectares globaux comme pour le calcul de l'empreinte écologique. Par ailleurs, le terme d'empreinte carbone est de plus en plus utilisé pour désigner les émissions totales de CO<sub>2</sub> ou gaz à effet de serre imputables à la demande finale intérieure d'un pays.

L'empreinte carbone de la demande finale intérieure est estimée à partir de la combinaison du tableau entrées-sorties (TES) de la comptabilité nationale avec des comptes d'émissions atmosphériques ventilés par activités économiques (Namea-air). L'estimation du contenu carbone des importations est effectuée à partir d'informations statistiques propres aux (principaux) pays ou groupes de pays d'origine des importations Françaises.

Cette méthode d'estimation de l'empreinte carbone est en théorie applicable à l'ensemble des 6 principaux gaz à effet de serre (GES), si les données nécessaires sont disponibles. Une première estimation de l'empreinte carbone est présentée ici pour les émissions de CO<sub>2</sub> et pour les émissions des 3 principaux gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O). Les données manquent pour le calcul des émissions de CFC, PFC et SF<sub>6</sub> associées aux importations. Sur le périmètre territorial, ces trois gaz représentent de l'ordre de 3% du total des émissions de GES en France. »

Ce commentaire a l'avantage de reprendre une définition de l'empreinte carbone dans laquelle nos résultats s'inscrivent parfaitement !

Nous pouvons donc maintenant passer à la phase suivante, qui constitue une interface vers la « PHASE 2 » de la méthodologie.

## 5. Méthodologie, PHASE intermédiaire 1 à 2 : De NES à COICOP

### 5.1. Passer des comptes écologiques des entreprises vers ceux des ménages

Le TES environnemental étant obtenu, et présenté en forme d'empreinte carbone (sous deux formats différents à ce stade, NES et NAMEA), nous passons à l'étape suivante.

Celle-ci consiste à traduire les différentes colonnes de totalisation du tableau des emplois finals du TES (consommations intermédiaires, consommation des ménages, ...), originellement structurés selon une nomenclature adaptée à la structure de production de l'économie française, en une nouvelle structure de présentation (classification, nomenclature), spécifique à la consommation des ménages et familles.

Lors de ses enquêtes périodiques sur les ménages, ses enquêtes sur le budget des familles, ... l'Insee présente ses résultats de synthèse selon deux formats :

- la nomenclature par produits : c'est la nomenclature NES, utilisée en phase 1
- la nomenclature par fonctions : c'est une nomenclature internationale : « Classification of Individual Consumption According to Purpose » (COICOP), spécifiquement utilisée pour les statistiques de budget et consommation des ménages.

La transposition des résultats nationaux entre l'un et l'autre format est essentielle. Elle permet d'établir toutes relations utiles entre les résultats industriels de l'économie française et les budgets de consommation des ménages, pour rapprocher production et consommation dans les comptes nationaux.

L'Assemblée des Chambres Françaises de Commerce et d'Industrie (AFCI), s'en sert notamment pour établir les très précieux (et coûteux !) « Indices de disparité des dépenses de consommation » (Iddc), utilisés par les entreprises et consultants pour leurs études de marché.

Cette transposition est complexe, notamment du fait que chacune des deux nomenclatures fait 100 postes et + (respectivement 100 et 114 postes) dans le format standard d'affichage des résultats. Il s'agit d'établir, pour chacun des postes de la NES, son ou ses correspondants dans les postes COICOP. L'Insee dispose de cette table, en €, en forme de tableau de coefficients d'allocation, mais nous n'avons pu l'obtenir.

Ayant à la recomposer, nous sommes alors passés par les résultats du TES 1999 en 472 postes (les relations directes entre postes de NES et de COICOP n'apparaissant qu'au niveau le plus détaillé), à partir duquel il fut possible de recomposer cette table de passage vers la COICOP en 112 postes. Les tables NES et COICOP, aux mêmes totaux en €, ont servi dans ce contexte à cadrer toutes les valeurs élémentaires à retrouver lors de cette transposition.

Comme au paragraphe 3.2.3, nous avons ensuite établi à partir de cette table monétaire, une nouvelle table de coefficients techniques, permettant une transposition des résultats du TES environnemental classification NES vers un TES environnemental classification COICOP.

Il devenait alors possible d'établir une empreinte carbone de (la demande finale intérieure de) la France basée sur la consommation des ménages.

C'est l'empreinte nationale selon cette nouvelle classification qui deviendra, dans la suite de la méthodologie, le cadre général de calcul de l'empreinte carbone de toutes les collectivités territoriales.

## 5.2. L'empreinte carbone de la France version COICOP

Figure n°13.1 : L'empreinte carbone de la France, version COICOP (partie 1)

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me				
Empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France Métropole + DOM (France entière), année 1999	(1)	(2)	(3)	(4)
	Émissions associées aux importations des branches de production	Emissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	Émissions associées aux exportations des branches de production	Émissions associées aux importations des branches de production
Population des ménages enquêtés INSEE 1999 = 58.871.811 habitants				
Résultats au format M30 ***				
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)	1000T CO2			
01.11 Pain, céréales et pâtisseries	3.893	2.441	866	5.468
01.12 Viandes	2.514	1.271	397	3.389
01.13 Poissons et crustacés	1.342	1.706	340	2.709
01.14 Lait, fromages et oeufs	986	3.514	827	3.672
01.15 Huiles et graisses	494	428	134	788
01.16 Fruits	272	5.739	1.270	4.742
01.17 Légumes	1.001	7.244	1.660	6.584
01.18 Sucre, confitures, miel, chocolat et confiserie	1.697	1.017	370	2.344
01.19 Sel, épices, sauces et produits alimentaires n.c.a.	912	999	244	1.667
01.21 Café, thé et cacao	700	303	128	876
01.22 Autres boissons non alcoolisées	632	347	216	763
<b>01.00 Produits alimentaires et boissons non alcoolisées</b>	<b>14.443</b>	<b>25.010</b>	<b>6.451</b>	<b>33.001</b>
02.11 Alcools	290	193	146	338
02.12 Vins, cidres et champagnes	624	415	313	726
02.13 Bières	125	83	62	145
02.20 Tabac	83	91	3	171
<b>02.00 Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants</b>	<b>1.121</b>	<b>782</b>	<b>524</b>	<b>1.380</b>
03.11 Fournitures pour habillement	0	476	260	216
03.12 Vêtements	354	638	254	738
03.13 Autres articles et accessoires d'habillement	63	429	246	245
03.14 Nettoyage, réparation et location de vêtements	0	115	0	115
03.20 Chaussures et entretien/réparation chaussures	143	383	155	371
<b>03.00 Articles d'habillement et chaussures</b>	<b>560</b>	<b>2.041</b>	<b>916</b>	<b>1.686</b>
04.10 Loyers d'habitations effectifs	0	183	0	183
04.20 Loyers imputés	0	589	0	589
04.30 Réparation et entretien courants de logements	3.318	2.414	2.459	3.273
04.43 Services d'assainissement	0	1.977	0	1.977
04.44 Biens et services divers liés au logement n.c.a. (S)	12	7.085	646	6.451
04.50 EDF GDF non dissocié dont électricité nucléaire	0	40.874	3.398	37.476
04.52 Gaz	0	28.760	0	28.760
04.53 Combustibles liquides	0	32.844	2.263	30.582
04.54 Combustibles solides (comprend la biomasse forestière)	10.920	-22.146	10.847	-22.073
<b>04.00 Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles</b>	<b>14.249</b>	<b>92.581</b>	<b>19.613</b>	<b>87.218</b>
05.11 Meubles et articles d'ameublement	1.195	519	769	945
05.12 Tapis et autres revêtements de sol	257	48	78	227
05.20 Articles de ménage en textile	1.160	217	351	1.026
05.31 Gros appareils ménagers électriques ou non	282	970	1.156	96
05.32 Petits appareils électriques	0	33	29	5
05.40 Verrerie, vaisselle, ustensiles de cuisine et de ménage (verre, métal, bois,...)	27.574	12.980	12.641	27.913
05.50 Outillage et autres matériels pour la maison et le jardin	5.680	449	2.629	3.501
05.61 Articles de ménage non durables	24.187	1.982	11.138	15.031
05.62 Services domestiques et autres services	0	89	0	89
<b>05.00 Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer</b>	<b>60.335</b>	<b>17.286</b>	<b>28.789</b>	<b>48.832</b>
06.10 Médicaments et autres produits pharmaceutiques, appareillage médical	3.672	489	1.166	2.996
06.20 Médecine non hospitalière et services paramédicaux	0	238	2	236
06.30 Services hospitaliers à la charge des ménages	0	76	0	76
<b>06.00 Santé</b>	<b>3.672</b>	<b>803</b>	<b>1.168</b>	<b>3.308</b>
07.11 Automobiles neuves et d'occasion	16.787	1.375	9.059	9.102
07.12 Motos	60	53	36	77
07.13 Bicyclettes	34	30	20	44
07.21 Pièces détachées et accessoires	7.454	1.672	5.702	3.424
07.22 Carburants, lubrifiants	0	84.863	12.428	72.435
07.23 Entretien et réparations	0	1.097	158	939
07.24 Autres biens et services liés aux véhicules personnels	0	989	32	957
07.30 Transports publics (rail, route, air, mer)	0	84.507	22.192	62.315
<b>07.00 Transports</b>	<b>24.335</b>	<b>174.585</b>	<b>49.627</b>	<b>149.293</b>
08.10 Services des postes	0	569	154	415
08.20 Matériel téléphonique, télécopieurs	1.255	145	1.239	160
08.30 Services de télécommunications	0	614	19	595
<b>08.00 Communications</b>	<b>1.255</b>	<b>1.327</b>	<b>1.412</b>	<b>1.170</b>

Figure n°13.2 : L’empreinte carbone de la France, version COICOP (suite et fin)

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France Métropole + DOM (France entière), année 1999		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 58.871.811 habitants		Résultats au format M30 ***			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		1000T CO2			
09.11	Appareils de réception, d'enregistrement du son et de l'image	0	990	98	892
09.12	Équipement photo et cinéma et instruments d'optique	634	22	158	499
09.13	Matériel de traitement de l'information	3.216	445	2.509	1.152
09.14	Supports d'enregistrement de l'image et du son	3.532	1.134	1.989	2.677
09.21	Autres biens durables culturels et récréatifs neufs	300	1.000	1.293	7
09.31	Jeux et jouets	5.017		846	4.255
09.33	Jardinage	41.859	9.478	14.260	37.078
09.34	Animaux d'agrément	1.378	5.243	842	5.780
09.41	Services sportifs et de loisirs	4.288	1.165	845	4.608
09.42	Services culturels	0	464	80	384
09.43	Jeux de hasard	0	193	9	183
09.51	Livres	760	228	100	888
09.52	Journaux et périodiques	1.754	525	231	2.049
09.53	Imprimés divers	143	43	19	167
09.54	Articles de papeterie et matériel de dessin	802	201	1.221	-218
09.60	Voyages touristiques tout compris	0	242	0	242
<b>09.00</b>	<b>Loisirs et Culture</b>	<b>63.684</b>	<b>21.458</b>	<b>24.499</b>	<b>60.642</b>
10.00			442	0	442
<b>10.00</b>	<b>Education</b>	<b>0</b>	<b>442</b>	<b>0</b>	<b>442</b>
11.11	Restaurants et cafés	0	1.315	0	1.315
11.12	Cantines	0	408	0	408
11.20	Services d'hébergement (dont hôtels)	0	418	0	418
<b>11.00</b>	<b>Restaurants et hôtels</b>	<b>0</b>	<b>2.140</b>	<b>0</b>	<b>2.140</b>
12.11	Salons de coiffure et instituts de beauté	0	183	0	183
12.12	Appareils, articles et produits pour soins corporels	6.135	478	2.523	4.091
12.31	Bijoux, horloges et montres	2.410	106	484	2.032
12.32	Autres effets personnels	1.250	494	513	1.231
12.40	Action sociale	0	427	0	427
12.51	Assurance-vie	0	129	2	127
12.52	Assurance habitation	0	50	1	49
12.53	Assurance santé	0	110	2	108
12.54	Assurance automobile	0	56	1	55
12.55	Autres assurances	0	4	0	4
12.60	Services financiers	0	636	33	603
12.70	Autres services	73.696	42.816	31.050	85.462
<b>12.00</b>	<b>Biens et services divers</b>	<b>83.491</b>	<b>45.489</b>	<b>34.609</b>	<b>94.370</b>
<b>15.00</b>	<b>Solde territorial (PCHT/PCST)</b>	<b>-880</b>	<b>-3.312</b>	<b>0</b>	<b>-4.192</b>
	<b>Dépenses de consommation des ménages</b>	<b>266.266</b>	<b>380.632</b>	<b>167.608</b>	<b>479.290</b>
13.00-14	ISBLM et APU au service des ménages	930	7.163	889	7.205
16.00	Administration Publique Centrale			0	0
	Gouvernement, collectivités (APU collective)	0	2.749	0	2.749
17.00-18	Formation Brute de Capital totale (FBCF+OV+VS)	15.820	-12.141	0	3.679
	<b>Dépenses de consommation effective des ménages</b>	<b>283.016</b>	<b>378.404</b>	<b>168.497</b>	<b>492.923</b>
<p>*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO2 des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.</p>					
<b>Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO2/an)</b>		<b>11,63</b>	<b>15,54</b>	<b>6,92</b>	<b>20,25</b>
<b>Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO2/an)</b>		<b>4,81</b>	<b>6,43</b>	<b>2,86</b>	<b>8,37</b>
<b>Sources : Citepa, Insee, Global Footprint Network</b>					

### 5.3. Un cadre général de réflexion/action sur le contenu CO<sub>2</sub> de la croissance

Cette phase de transition nous permet ainsi d'obtenir une version très détaillée de l'empreinte carbone de la demande finale intérieure de la France, selon cette nomenclature spécifique à la consommation des ménages.

Elle s'avèrera très utile pour une comparaison avec tous résultats territoriaux, dont bien entendu, l'empreinte carbone des PNR, car ceux-ci seront établis selon la même classification, avec le même niveau de détail.

On peut dire en fait qu'elle représente « le cadre général de calcul » de l'empreinte carbone des collectivités, à l'intérieur duquel toutes les empreintes locales s'inséreront parfaitement.

On pourrait la définir comme une nouvelle forme de « plan comptable » écologique, en ce sens qu'elle peut permettre, tout comme la comptabilité monétaire, toutes évaluations antérieures, projections prévisionnelles, prises de mesures concrètes, et toutes évaluations postérieures aux actions.

Sous réserve bien entendu, de trouver les moyens de suivre chacun des postes, ou sous postes, dans son évolution temporelle réelle au niveau d'un territoire particulier.

Comme nous le disions au paragraphe 2.2, le grand avantage de cette méthodologie, en forme de convention très structurée d'établissement des comptes environnementaux/écologiques, est de permettre une « comparabilité » sans faille des résultats à tous niveaux du territoire.

Et comme chaque poste matière devient par ailleurs comparable avec son équivalent monétaire, ce système au final nous propose :

**« Un cadre général de réflexion/action sur le contenu CO<sub>2</sub> de la croissance »**

## 6. Méthodologie PHASE 2 : Obtenir une empreinte territoriale

### 6.1. Transition vers des comptes locaux : les enquêtes Insee

Comme nous le disions, l'Insee établit ses enquêtes sur la consommation des ménages, le budget des familles, les recensements de population, de telle manière à produire ses résultats statistiques selon la classification COICOP.

Prenons comme exemple cet extrait d'un tableau de résultats d'enquête sur le budget des familles en 2001 (Insee, 2004). On y reconnaît parfaitement la classification COICOP du schéma N°13.

Figure n°14 : Les dépenses des ménages (source Insee) en version COICOP

DEPENSE ANNUELLE MOYENNE PAR MENAGE SELON LA CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DE LA PERSONNE DE REFERENCE										
TABLEAU D -3		EXPLOIT. AGRIC.	ART. COM. CH. ENTR.	CADRES	PROF. INTERM.	EMPLOYES	OUVRIERS	RETRAITES	AUTRES INACTIFS	ENSEMBLE
		UNITES : EUROS								
	<b>DEPENSE TOTALE</b>	<b>31645</b>	<b>43861</b>	<b>53835</b>	<b>37958</b>	<b>25715</b>	<b>28333</b>	<b>22105</b>	<b>15876</b>	<b>29963</b>
01111	Riz	21	29	33	30	24	26	18	13	24
01112	Pain, pâtisserie fraîche	714	630	555	503	420	535	438	314	479
01113	Pâtes alimentaires	41	54	60	53	46	52	29	33	44
01114	Autres pâtisseries, préparations à base de pâte	152	167	167	151	135	134	72	83	119
01115	Autres produits à base de céréales	38	52	61	54	43	49	25	31	42
0111	<b>PAIN ET CEREALES</b>	<b>966</b>	<b>923</b>	<b>875</b>	<b>791</b>	<b>667</b>	<b>796</b>	<b>580</b>	<b>475</b>	<b>706</b>
01121	Viande bovine fraîche ou congelée	217	290	250	213	179	222	244	142	222
01122	Viande porcine fraîche ou congelée	81	82	78	77	66	105	75	47	79
01123	Viande ovine caprine fraîche ou congelée	42	62	52	39	34	53	54	24	47
01124	Viande de volaille fraîche ou congelée	169	171	175	161	134	161	146	97	150
01125	Viande séchée, salée, fumée et abats	510	471	398	388	296	396	355	225	361
01126	Conserves et viandes préparées	89	117	134	116	92	113	92	50	103
01127	Autres viandes fraîches ou congelées	29	26	24	20	18	28	34	17	26
0112	<b>VIANDES</b>	<b>1137</b>	<b>1219</b>	<b>1099</b>	<b>1011</b>	<b>819</b>	<b>1077</b>	<b>999</b>	<b>611</b>	<b>987</b>
0113	<b>POISSONS, CRUSTACES, COQUILLAGES</b>	<b>273</b>	<b>314</b>	<b>327</b>	<b>251</b>	<b>161</b>	<b>177</b>	<b>284</b>	<b>127</b>	<b>238</b>
0114A	Lait frais, condensé, en poudre	70	76	71	67	54	76	53	43	62
0114B	Fromages et produits laitiers	562	573	590	525	404	474	399	288	454
01147	Oeufs	33	49	47	44	33	41	37	29	39
0114	<b>LAIT FROMAGE OEUFS</b>	<b>665</b>	<b>697</b>	<b>709</b>	<b>636</b>	<b>492</b>	<b>591</b>	<b>489</b>	<b>360</b>	<b>555</b>
01151	Beurre	86	53	47	44	37	47	52	33	47
0115A	Huile	30	32	33	31	22	29	36	20	31
0115B	Margarine et autres graisses alimentaires	18	16	12	14	13	18	18	12	16
0115	<b>HUILES ET GRAISSES</b>	<b>132</b>	<b>101</b>	<b>92</b>	<b>89</b>	<b>73</b>	<b>94</b>	<b>106</b>	<b>65</b>	<b>93</b>
01161	Agrumes frais	45	50	53	46	28	36	51	25	43
01162	Bananes	23	28	20	20	14	21	18	15	19
0116A	Autres fruits frais	132	165	175	140	93	97	168	86	135
01168	Fruits séchés	23	24	31	28	17	20	23	13	23
01169	Fruits surgelés et en conserve	5	8	7	5	3	5	5	5	5
0116	<b>FRUITS</b>	<b>228</b>	<b>276</b>	<b>286</b>	<b>239</b>	<b>154</b>	<b>178</b>	<b>264</b>	<b>143</b>	<b>224</b>
0117A	Légumes frais	168	254	241	209	146	167	212	129	193
01175	Légumes secs	4	4	6	3	3	3	4	10	4
01176	Légumes surgelés	10	19	18	14	14	10	12	9	13
01177	Légumes conserve ou transformés	81	113	104	97	72	64	67	52	80
01178	Pommes de terre	23	31	35	31	25	33	33	21	31
01179	Autres tubercules	28	41	40	35	32	38	19	25	30
0117	<b>LEGUMES</b>	<b>314</b>	<b>462</b>	<b>443</b>	<b>389</b>	<b>291</b>	<b>335</b>	<b>346</b>	<b>246</b>	<b>350</b>
01181	Sucre	52	28	20	19	19	26	28	15	24
0118A	Produits à base de sucre et de cacao	249	256	276	250	203	228	158	132	208
0118	<b>PRODUITS D'ALIMENTATION DIVERS</b>	<b>301</b>	<b>284</b>	<b>296</b>	<b>268</b>	<b>222</b>	<b>254</b>	<b>186</b>	<b>148</b>	<b>230</b>
0119	<b>AUTRES PRODUITS ALIMENTAIRES</b>	<b>136</b>	<b>158</b>	<b>182</b>	<b>154</b>	<b>119</b>	<b>146</b>	<b>91</b>	<b>69</b>	<b>126</b>
0121A	Café, thé, plantes à infusion	100	110	104	81	63	71	84	51	79
01213	Cacao chocolat en poudre	20	13	10	11	9	13	10	5	11
0121	<b>CAFE THE CACAO</b>	<b>120</b>	<b>123</b>	<b>114</b>	<b>92</b>	<b>72</b>	<b>84</b>	<b>94</b>	<b>56</b>	<b>90</b>
01221	Eaux minérales	63	93	101	84	63	69	87	53	79
01222	Boissons gazeuses	33	48	45	50	46	59	20	30	40
0122A	Jus de fruits et de légumes	103	106	101	90	70	88	42	46	71
0122	<b>Eaux minérales BOISSONS GAZEUSES ET JUS</b>	<b>199</b>	<b>246</b>	<b>247</b>	<b>224</b>	<b>179</b>	<b>215</b>	<b>149</b>	<b>130</b>	<b>190</b>
0131	<b>DEPENSES EXCEPTIONNELLES D'ALIMENTATION</b>	<b>56</b>	<b>97</b>	<b>148</b>	<b>105</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>78</b>
02111	Spiritueux liquéurs	129	122	86	87	75	101	89	54	88
0212A	Vins, apéritifs à base de vin, champagnes	258	242	423	275	148	200	291	101	251
02131	Bière	41	52	48	42	33	60	32	34	42
021	<b>BOISSONS ALCOOLISEES</b>	<b>428</b>	<b>416</b>	<b>557</b>	<b>404</b>	<b>256</b>	<b>361</b>	<b>412</b>	<b>189</b>	<b>382</b>
	<b>TOTAL PRODUITS ALIMENTAIRES</b>	<b>4955</b>	<b>5316</b>	<b>5377</b>	<b>4652</b>	<b>3575</b>	<b>4384</b>	<b>4055</b>	<b>2651</b>	<b>4249</b>

Plus encore, selon cette classification, et probablement du fait d'un croisement entre les résultats d'enquête de consommation des ménages, d'une part, et les résultats du recensement de la population, d'autre part, l'Insee (un des systèmes statistiques les plus performants à l'échelle mondiale) peut ventiler ces résultats COICOP selon plusieurs critères de classification sociale :

- La zone d'étude et d'aménagement du Territoire
- L'âge de la personne de référence
- La catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence
- La catégorie de la commune de résidence (principale)
- Le type de ménage
- Le revenu annuel moyen par unité de consommation

C'est à partir de cette ventilation, et compte tenu de la possibilité que nous offre l'empreinte carbone nationale « version COICOP » :

- de croiser ses résultats « matière » avec les résultats « monétaires »,
- d'en tirer des coefficients d'émission unitaires (kg CO<sub>2</sub>/€, tonnes CO<sub>2</sub>/K€, ...),
- d'avoir ces coefficients d'émission par poste élémentaire, selon la même classification, et avec le même niveau de détail que les tableaux de synthèse Insee sur la consommation des ménages (schéma 14),

... que nous pourrions ensuite ventiler l'empreinte nationale selon les mêmes critères de classification que l'Insee.

Nous avons retenu pour notre cas, et pour l'ensemble de nos résultats, le critère « catégorie socioprofessionnelle ».

Ceci du fait que l'ensemble des résultats « enquête du budget des familles » et « recensement de la population » étaient publiquement disponibles selon ce même critère de ventilation, en 8 postes. Ces résultats des deux enquêtes pouvaient donc être croisés avec nos données « matière » pour obtenir l'empreinte des ménages selon leur catégorie socioprofessionnelle.

Nous aurions pu théoriquement les présenter avec un plus grand niveau de détail puisque l'Insee nous offre jusqu'à 42 postes de catégories sociales professionnelles dans ses résultats du recensement. Les résultats terminaux d'empreinte des collectivités en seraient d'autant plus affinés.

Mais cela supposait de disposer d'un tableau du budget des familles en 42 postes, ce qui n'était pas le cas.

## 6.2. Résultats transitoires : l’empreinte carbone des ménages français

Figure n°15 : L’empreinte carbone des ménages selon leur CSP (extraits)

Source : Insee, Enquête 2001 sur le budget des ménages.

Empreinte carbone des ménages français selon la catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence										
Empreinte Carbone de la consommation finale intérieure (consommation intermédiaire + consommation finale) ventilée par catégories de ménage		Exploitants agricoles	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	Cadres, Professions intellectuelles	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Ensemble
COICOP	Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages	Tonnes de CO2/ménage de la catégorie socio professionnelle								
	Nbre personnes du ménage									
	Total émissions (exportations non exclues)	28,66	31,96	46,68	34,28	24,34	26,62	21,48	16,25	23,03
01.11	Pain, céréales et pâtisseries	0,3571	0,3412	0,3234	0,2924	0,2466	0,2942	0,2144	0,1756	0,2610
01.12	Viandes	0,1799	0,1928	0,1739	0,1599	0,1296	0,1704	0,1580	0,0967	0,1561
01.13	Poissons et crustacés	0,1451	0,1669	0,1738	0,1334	0,0856	0,0941	0,1510	0,0675	0,1265
01.14	Lait, fromages et œufs	0,2225	0,2332	0,2372	0,2128	0,1646	0,1977	0,1636	0,1204	0,1857
01.15	Huiles et graisses	0,0540	0,0413	0,0376	0,0364	0,0299	0,0385	0,0434	0,0266	0,0381
01.16	Fruits	0,2534	0,3067	0,3178	0,2656	0,1711	0,1978	0,2934	0,1589	0,2489
01.17	Légumes	0,3047	0,4482	0,4298	0,3774	0,2823	0,3250	0,3357	0,2387	0,3396
01.18	Sucre, confitures, miel, chocolat et confiserie	0,1467	0,1384	0,1443	0,1306	0,1082	0,1238	0,0907	0,0721	0,1121
01.19	Sel, épices, sauces et produits alimentaires n.c.a.	0,0749	0,0994	0,1287	0,1010	0,0733	0,0862	0,0573	0,0394	0,0795
01.21	Café, thé et cacao	0,0552	0,0566	0,0524	0,0423	0,0331	0,0386	0,0432	0,0258	0,0414
01.22	Autres boissons non alcoolisées	0,0423	0,0523	0,0525	0,0476	0,0380	0,0457	0,0317	0,0276	0,0404
02.11	Alcools	0,0290	0,0274	0,0193	0,0196	0,0169	0,0227	0,0200	0,0121	0,0198
02.12	Vins, cidres et champagnes	0,0446	0,0418	0,0731	0,0475	0,0256	0,0346	0,0503	0,0175	0,0434
02.13	Bières	0,0084	0,0106	0,0098	0,0086	0,0067	0,0122	0,0065	0,0069	0,0086
02.20	Tabac	0,0055	0,0096	0,0074	0,0083	0,0088	0,0124	0,0024	0,0062	0,0071
03.11	Fournitures pour habillement	-	0,0126	0,0252	0,0303	0,0126	0,0277	0,0151	0,0101	0,0202
03.12	Vêtements	0,0426	0,0701	0,0849	0,0574	0,0390	0,0397	0,0212	0,0208	0,0412
03.13	Autres articles et accessoires d'habillement	0,0233	0,0258	0,0390	0,0290	0,0153	0,0210	0,0133	0,0103	0,0205
03.14	Nettoyage, réparation et location de vêtements	0,0041	0,0064	0,0138	0,0074	0,0027	0,0025	0,0035	0,0014	0,0049
03.20	Chaussures et entretien/ réparation chaussures	0,0234	0,0373	0,0350	0,0307	0,0232	0,0258	0,0091	0,0145	0,0216
04.10	Loyers d'habitations effectifs	0,0020	0,0072	0,0117	0,0092	0,0104	0,0085	0,0098	0,0083	0,0076
04.20	Loyers imputés	0,0291	0,0239	0,0558	0,0377	0,0178	0,0235	0,0094	0,0281	0,0245
04.30	Réparation et entretien courants de logements	0,6228	0,2866	0,2563	0,2986	0,2156	0,1717	0,2547	0,1174	0,2379
04.43	Services d'assainissement	0,0960	0,1208	0,0939	0,0843	0,0591	0,0852	0,0817	0,0565	0,0813
04.44	Biens et services divers liés au logement n.c.a. (S)	0,1363	0,4102	0,6639	0,3067	0,1729	0,0947	0,3736	0,1439	0,2966
04.50	EDF GDF non dissocié dont électricité nucléaire	1,6783	2,3665	2,1371	1,6947	1,4583	1,6175	1,6479	1,3061	1,6783
04.52	Gaz	1,0636	1,7669	1,2746	1,3185	0,9054	1,1340	1,2482	0,7999	1,1779
04.53	Combustibles liquides	2,4759	1,8055	0,9922	0,9475	0,7106	0,9877	2,1005	1,0190	1,3497
04.54	Combustibles solides (comprend la biomasse forestière)	0,6786	0,4000	0,2286	0,3786	0,2857	0,6572	0,5143	0,4572	0,4572
05.11	Meubles et articles d'ameublement	0,0812	0,1258	0,1516	0,0978	0,0589	0,0645	0,0420	0,0305	0,0711
05.12	Tapis et autres revêtements de sol	-	0,0055	0,0188	0,0171	0,0098	0,0081	0,0171	0,0030	0,0128
05.20	Articles de ménage en textile	0,0861	0,0813	0,0823	0,0709	0,0352	0,0556	0,0509	0,0361	0,0566
05.31	Gros appareils ménagers électriques ou non	0,0468	0,0700	0,0713	0,0722	0,0546	0,0503	0,0377	0,0320	0,0518
05.32	Petits appareils électriques	0,0027	0,0012	0,0025	0,0016	0,0008	0,0011	0,0014	0,0007	0,0014
05.40	Vannerie, vaisselle et ustensiles de ménage	1,8196	1,7957	2,9210	2,1548	1,1013	1,7717	1,3408	1,0535	1,6999
05.50	Objets et autres matériels pour le plaisir et les loisirs	0,1284	0,2881	0,2481	0,3031	0,1680	0,2328	0,1253	0,1253	0,1556

On notera que ces résultats d’empreinte moyenne des ménages français selon la catégorie socioprofessionnelle sont beaucoup plus élevés que les résultats moyens par ménage que l’on trouvera dans les tableaux suivants sur l’empreinte des collectivités. Ceci est dû essentiellement au fait que, dans ces tableaux spécifiques aux ménages, les exportations d’émissions de CO2 sont comprises, et non exclues, comme cela aurait dû être le cas, et ceci pour de simples raisons relatives à la taille des fichiers Excel. Les émissions sont dans ce cas calculées sur la base : Emissions intérieures + importations]

### 6.3. Des ménages aux collectivités territoriales : le recensement de la population

C'est à partir de cette empreinte moyenne des ménages selon leur catégorie socioprofessionnelle que nous pourrions finalement obtenir l'empreinte des collectivités territoriales.

Les résultats du recensement de la population (1999 en l'occurrence) sont ouverts à la consultation et au téléchargement, ici : <http://www.recensement-1999.insee.fr/RP99/rp99/>.

Compte tenu du niveau de détail des grands recensements, ces résultats sont disponibles par :

- Régions,
- Départements,
- Cantons et villes,
- Communes (et arrondissements pour les grandes),
- Aires, pôles et unités urbains

Et pour chacune de ces collectivités, ils sont ventilés selon les différents critères vus plus haut, parmi lesquels : Le nombre de ménages, la population et le nombre de personnes de chaque ménage selon la catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence.

C'est à partir des résultats du recensement national ventilés selon ce critère, en les croisant avec ceux de l'empreinte carbone nationale des ménages ventilée selon ce même critère, que nous tirerons finalement l'empreinte carbone de chaque collectivité. Ceci en fonction du nombre et de la population de chaque ménage, selon chaque catégorie socioprofessionnelle, ainsi que de la population totale que comprend cette collectivité.

## 7. Résultats PHASE 2 : L'empreinte carbone des collectivités françaises

Nous citerons deux exemples (ces résultats en 12 postes sont aussi disponibles en 100 postes) :

### 7.1. L'empreinte carbone de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Figure n°16 : L'empreinte carbone de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me				
Résultats des calculs d'Empreinte carbone 1999, pour la collectivité :	(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Emissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la collectivité (demande finale intérieure)
<b>Région Provence-Alpes-Côte d'Azur</b>				
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 1896150 ménages				
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 4401082 habitants				
Résultats au format M30 ***				
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)	1000T CO <sub>2</sub>			
01.00 Produits alimentaires et boissons non alcoolisées	1.092	1.903	482	2.513
02.00 Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants	85	59	39	104
03.00 Articles d'habillement et chaussures	42	152	68	125
04.00 Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles	1.074	7.163	1.466	6.771
05.00 Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer	4.537	1.293	2.152	3.678
06.00 Santé	279	61	87	253
07.00 Transports	1.789	13.024	3.710	11.103
08.00 Communications	93	100	106	88
09.00 Loisirs et Culture	4.857	1.630	1.832	4.655
10.00 Education		33		33
11.00 Restaurants et hôtels		159		159
12.00 Biens et services divers	6.171	3.358	2.587	6.942
<b>Dépenses de consommation effective des ménages</b>	<b>21.190</b>	<b>28.547</b>	<b>12.596</b>	<b>37.141</b>
*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO <sub>2</sub> des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.				
Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	11,18	15,06	6,64	19,59
Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	4,81	6,49	2,86	8,44
Sources : Citepa, INSEE, Global Footprint Network				

### 7.2. L'empreinte carbone de la ville de Nice

Figure n°17 : L'empreinte carbone de la Ville de Nice

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me				
Résultats des calculs d'Empreinte carbone 1999, pour la collectivité :	(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Emissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la collectivité (demande finale intérieure)
<b>Ville de Nice</b>				
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 164914 ménages				
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 334730 habitants				
Résultats au format M30 ***				
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)	1000T CO <sub>2</sub>			
01.00 Produits alimentaires et boissons non alcoolisées	84	147	37	194
02.00 Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants	7	5	3	8
03.00 Articles d'habillement et chaussures	3	11	5	9
04.00 Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles	83	561	112	532
05.00 Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer	348	99	164	283
06.00 Santé	22	5	7	20
07.00 Transports	134	990	282	842
08.00 Communications	7	8	8	7
09.00 Loisirs et Culture	377	126	139	363
10.00 Education		2		2
11.00 Restaurants et hôtels		12		12
12.00 Biens et services divers	467	254	197	525
<b>Dépenses de consommation effective des ménages</b>	<b>1.617</b>	<b>2.193</b>	<b>958</b>	<b>2.853</b>
*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO <sub>2</sub> des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.				
Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	9,81	13,30	5,81	17,30
Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	4,83	6,55	2,86	8,52
Sources : Citepa, INSEE, Global Footprint Network				

## 8. Finalisation PHASE 2 : L’empreinte carbone des Parcs Naturels Régionaux

### 8.1. Qu’est-ce que l’empreinte (passif) d’un PNR ?

#### 8.1.1 De la « responsabilité » territoriale des émissions de CO<sub>2</sub>

A quoi correspond l’empreinte carbone d’un Parc naturel ?

L’empreinte carbone est une fonction directe des émissions des activités économiques et sociales développées sur un territoire déterminé + le solde des échanges extérieures de ces activités (importations - exportations de flux cachés de CO<sub>2</sub>) + les émissions directes des ménages résidant sur ce territoire (transports et résidentiel).

Pour les ménages, l’affectation de leurs émissions « directes » à leur territoire de résidence est évidente, sauf le cas éventuel de leurs résidences secondaires.

Mais une dimension essentielle de l’empreinte carbone d’un territoire, tout comme de l’empreinte écologique, est l’affectation des émissions directes et indirectes des activités économiques développées sur ce territoire.

Elle met en jeu toute la question de la « responsabilité » des émissions.

Prenons l’exemple d’une usine métallurgique, ou d’une usine de production d’électricité résidant sur un territoire communal déterminé, par exemple un village de 600 habitants. On comprend bien que leurs émissions ne sont pas le fait des habitants du village, mais celui d’une production « finale » qui sera soit distribuée sur l’ensemble du territoire national, soit exportée.

C’est ici même que des règles de distribution de la responsabilité des émissions s’imposent à nous, car il ne saurait être question d’affecter à nos 600 habitants, comme à la commune elle même, ni même au canton, au département ou à la région, ... les émissions de ces usines.

Et c’est ici même que réside toute la difficulté de calcul des empreintes carbone et écologiques avec des méthodes de type « bottom-up » (du bas vers le haut), notamment en ce qui concerne les « collectivités ».

On peut en effet, avec de telles méthodes, par exemple celle de l’Ademe (Ademe, 2010), parfaitement calculer les émissions en chaîne d’une production déterminée, par exemple celle d’une production agricole de légumes ou de viande, que ce soit en mode de production standard (agriculture chimique) ou en mode de production biologique (agriculture organique).

On peut de même calculer la part de l’empreinte très « spécifique » d’un magasin, voir d’un ménage (construction du bâtiment, chauffage, consommations diverses).

Mais, dès que l’on aborde les bâtiments, les structures urbaines, les services publics, on ne voit plus selon ces méthodes comment affecter à nos magasins ou ménages, les émissions des activités économiques dont ils sont partiellement responsables, tout comme des services publics (administrations...) dont ils dépendent.

Que ce soit ce magasin, ou la villa de ce ménage, et au delà des usines précitées, il y aura toujours en effet une route, un réseau d’adduction d’eau, des poteaux électriques, ... pour passer devant, dont la réalisation aura engendré une chaîne d’émissions de divers entreprises, consommant chacune les produits finaux d’une autre.

Et le minimum sera d’affecter ces émissions à la collectivité dont ils dépendent, le problème suivant étant que cette collectivité aura elle même sur son territoire les émissions de ces usines dont elle n’est pas responsable, et ainsi de suite, de niveau en niveau, jusqu’au territoire national.

C'est dès son origine cette problématique essentielle de responsabilité qui motiva la mise au point de la méthodologie « REAP », de type « top-down », que nous avons appliquée dans cette étude.

On peut en effet voir cette méthodologie comme une « convention générale » d'affectation des responsabilités, qui est à ce jour la plus précise jamais réalisée, en même temps que la plus cohérente.

Cette méthode serait en d'autres mots la plus et mieux adaptée au cas des collectivités territoriales, sachant par ailleurs, qu'à notre connaissance, il n'en existe pas d'autres qui permettent de descendre à ce point jusqu'aux consommations élémentaires des ménages, et à ces « collectifs » de ménages, que représentent les communes, ...

Sachant que l'on examinera cependant, au cours de notre programme, toutes possibilités de complémentation, quand il s'agit de cas très spécifiques, avec les méthodes de type bottom-up, très adaptées à certains cas particuliers.

### 8.1.2 Cas particulier de la responsabilité dans un PNR, convention temporaire de calcul

Un parc naturel régional se présente à l'intérieur de ses frontières comme un ensemble de communes. Son empreinte devrait donc pouvoir se définir a priori comme la somme des empreintes de l'ensemble des communes qui ont adhéré à sa charte.

Dans ses limites extérieures pourtant, il arrive souvent que lors du découpage des frontières du PNR, les décideurs n'aient pas retenu l'ensemble de la surface des communes périphériques.

Doit-on dans ce cas retenir les émissions totales des ménages résidant dans la partie urbaine, qui constituent le fondement de l'empreinte carbone de la commune, quand bien même ils ne sont pas compris « dans » le PNR ? Ceci alors que la partie « espaces naturels » retenue à l'intérieur des frontières, non seulement émettra peu, mais au contraire « absorbera » du CO<sub>2</sub> !

La question est ici posée, pour laquelle il n'existe pas de solution a priori, compte tenu du problème de la « responsabilité » tel qu'il est posé au paragraphe précédent.

Examinons le cas du SMP-PNRPA, en étudiant la différence entre la population totale des ménages de ses communes adhérentes en 1999, et la population prise en compte dans son périmètre (voir figure N°18). Nous avons repris pour cela un prorata de l'estimation de cette population telle que reprise en 2010 dans le Diagnostic territorial.

On note que la différence est considérable puisque l'on passe, pour 1999, d'une population totale (des ménages) des communes adhérentes de : 100.164 habitants, à une population du « périmètre » du SMP-PNRPA estimée à : 26.225 habitants.

Mais à postériori, il apparaît bien que la solution résidera un jour dans la question du « bilan » (prendre en compte le passif des émissions et l'actif de l'absorption), telle que nous l'avons posée, et pour cause, au chapitre premier de cette étude.

On notera que la population « totale » d'un PNR, qui fait partie de ses définitions, pose exactement le même dilemme que pour le CO<sub>2</sub>. Doit-on retenir la population communale hors frontières du PNR ?, ou la seule population bordant les espaces naturels de son périmètre ?

Pour notre cas, et en l'état actuel des études d'empreinte carbone des collectivités, nous avons retenu une « **Convention temporaire de calcul** » prenant en compte l'ensemble de la population (et on le verra plus tard, pour ce qui concerne l'actif de l'empreinte écologique : l'ensemble des surfaces) de chacune des communes participantes. Convention qui nous permet maintenant d'aborder les empreintes « carbone » respectives agrégées de l'ensemble des communes du PNRPA et du PNRHVC.

**Note** : Les résultats, commune par commune, tant pour l'empreinte carbone que pour l'empreinte écologique (passifs), seront donnés, sous forme de résultat brut dans le **rapport N°2**.

### 8.1.3 Populations communales totales et population spécifique du SMP-PNRPA

Figure n°18 : Populations communales totales et population spécifique du SMP-PNRPA

<b>A - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte totale de la population (Insee 1999)</b>									
Population des ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
AIGLUN	0	8	0	4	0	12	56	16	96
AMIRAT	0	0	0	8	0	8	8	4	28
ANDON	16	52	12	40	56	56	64	24	320
ASCROS	16	16	0	0	0	72	56	12	172
BEZAUDUN-LES-ALPES	0	20	0	8	16	36	44	0	124
BONSON	0	84	20	116	20	184	132	16	572
BOUYON	0	12	44	44	52	88	80	44	364
BRIANCONNET	32	24	0	60	0	0	60	12	188
CABRIS	0	124	244	200	188	156	428	108	1.448
CAILLE	20	24	0	20	12	76	72	16	240
CAUSSOLS	12	24	0	12	20	60	20	4	152
CIPIERES	0	48	28	24	24	56	88	4	272
COLLONGUES	12	8	0	16	8	4	36	8	92
CONSEGUDES	0	4	0	4	0	32	20	12	72
COURMES	12	0	24	0	0	28	12	4	80
COURSEGOULES	4	12	64	96	24	48	80	16	344
CUEBRIS	0	0	8	48	0	88	28	20	192
ESCRAGNOLLES	0	44	28	44	52	96	92	36	392
GARS	0	0	0	4	8	8	32	4	56
GILLETTE	20	192	112	244	100	296	204	128	1.296
GOURDON	0	40	44	48	56	68	92	12	360
GREOLIERES	0	60	8	44	80	120	124	24	460
LA PENNE	12	8	0	12	20	28	72	4	156
LE BAR-SUR-LOUP	20	284	304	388	252	552	536	176	2.512
LE MAS	0	16	4	28	12	4	48	16	128
LES FERRES	0	0	8	24	12	0	24	0	68
LES MUJOLS	0	0	0	0	4	4	4	12	24
PIERREFEU	16	36	28	0	28	56	44	20	228
REVEST-LES-ROCHES	0	16	36	16	12	24	24	8	136
ROQUESTERON	0	16	4	52	76	80	172	40	440
ROQUESTERON-GRASSE	0	0	8	16	8	0	32	0	64
SAINT-ANTONIN	0	0	20	8	12	0	32	0	72
SAINT-AUBAN	36	24	0	4	44	56	112	8	284
SAINT-CEZAIRE-SUR-SIAGNE	68	356	260	548	264	496	736	124	2.852
SAINT-VALLIER-DE-THIEY	8	280	228	436	308	448	376	148	2.232
SALLAGRIFFON	8	12	8	0	4	0	12	0	44
SERANON	20	64	12	56	72	40	84	12	360
SIGALE	0	12	32	12	4	20	68	20	168
SPERACEDES	36	136	200	132	116	108	332	64	1.124
TOUDON	0	24	12	16	20	64	64	24	224
TOURETTE-DU-CHATEAU	0	4	0	4	8	4	48	12	80
VALDEROURE	0	24	0	44	4	84	112	28	296
<b>Total population ménages</b>	<b>368</b>	<b>2.108</b>	<b>1.800</b>	<b>2.880</b>	<b>1.996</b>	<b>3.660</b>	<b>4.760</b>	<b>1.240</b>	<b>18.812</b>

<b>B - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte partielle de la population (Insee 1999)</b>										<b>SMP-PNRPA</b>
Population des ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total	Estimation population 1999
CARROS	72	788	876	1648	1544	3692	1448	660	10.728	1.261
GATTIERES	56	484	424	808	224	684	724	92	3.496	882
GRASSE	236	3064	4412	6352	5812	10120	9044	3012	42.052	2.077
LE BROC	8	88	132	216	144	168	232	48	1.036	1.036
SAINT-JEANNET	52	472	620	652	204	472	832	152	3.456	558
TOURETTES-SUR-LOUP	76	512	592	628	292	532	992	236	3.860	285
VENCE	92	1752	2344	2428	2016	2400	4460	1232	16.724	1.314
<b>Total population ménages</b>	<b>592</b>	<b>7160</b>	<b>9400</b>	<b>12732</b>	<b>10236</b>	<b>18068</b>	<b>17732</b>	<b>5432</b>	<b>81.352</b>	<b>7.413</b>

<b>C = A+B = Population totale des communes (Insee 1999)</b>										<b>SMP-PNRPA</b>
	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Population totale des communes	Estimation population 1999
<b>Total population ménages</b>	<b>960</b>	<b>9.268</b>	<b>11.200</b>	<b>15.612</b>	<b>12.232</b>	<b>21.728</b>	<b>22.492</b>	<b>6.672</b>	<b>100.164</b>	<b>26.225</b>
						Rappel estimation 2010 (Diagnostic territorial PNRPA)				
						<b>31.663</b>				

## 8.2. L'empreinte carbone agrégée des communes du SMP-PNRPA

Le périmètre envisagé par le Syndicat Mixte de Préfiguration du Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur (SMP-PNRPA) est aujourd'hui constitué par 49 communes adhérentes, toutes situées dans le même département des Alpes Maritimes. Leur population, dans le cadre de notre méthodologie, doit pouvoir se subdiviser en nombre de ménages et en population totale des ménages, ce qui nous donne les tableaux suivants :

Figure n°19 : Nombre de ménages du périmètre PNRPA, 1999

<b>A - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte totale de la population (Insee 1999)</b>									
Nombre de ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
AIGLUN	0	4	0	4	0	8	32	8	56
AMIRAT	0	0	0	4	0	4	8	4	20
ANDON	8	24	4	16	24	24	44	16	160
ASCROS	4	4	0	0	0	20	28	8	64
BEAUDUN-LES-ALPES	0	8	0	4	8	12	28	0	60
BONSON	0	24	8	44	12	56	64	4	212
BOUYON	0	4	16	20	16	32	52	16	156
BRIANCONNET	8	12	0	20	0	0	40	8	88
CABRIS	0	48	72	72	80	60	236	60	628
CAILLE	8	8	0	4	4	20	36	12	92
CAUSSOLS	4	12	0	4	8	20	12	4	64
CIPIERES	0	16	12	12	8	28	48	4	128
COLLONGUES	4	4	0	4	8	4	16	4	44
CONSEGUDES	0	4	0	4	0	12	12	4	36
COURMES	4	0	12	0	0	8	8	4	36
COURSEGOULES	4	8	24	24	8	28	44	12	152
CUEBRIS	0	0	4	20	0	20	20	8	72
ESCRAGNOLLES	0	16	12	24	20	32	52	16	172
GARS	0	0	0	4	4	4	12	4	28
GILLETTE	4	60	36	72	40	100	116	56	484
GOURDON	0	16	16	20	20	28	48	8	156
GREOLIERES	0	28	4	20	28	40	72	20	212
LA PENNE	4	4	0	8	12	8	36	4	76
LE BAR-SUR-LOUP	8	100	92	136	104	164	296	72	972
LE MAS	0	4	4	8	4	4	28	12	64
LES FERRES	0	0	4	4	4	0	16	0	28
LES MUJOLS	0	0	0	0	4	4	4	4	16
PIERREFEU	4	12	8	0	12	16	28	16	96
REVEST-LES-ROCHES	0	4	8	4	8	8	12	8	52
ROQUESTERON	0	4	4	24	28	24	92	20	196
ROQUESTERON-GRASSE	0	0	4	8	4	0	20	0	36
SAINT-ANTONIN	0	0	4	4	4	0	20	0	32
SAINT-AUBAN	8	8	0	4	20	20	76	8	144
SAINT-CEZAIRE-SUR-SIAGNE	16	112	88	184	96	168	396	72	1.132
SAINT-VALLIER-DE-THIEY	8	92	76	152	108	136	220	72	864
SALLAGRIFFON	4	4	0	0	4	0	8	0	24
SERANON	4	20	8	12	28	16	48	8	144
SIGALE	0	4	8	4	4	8	40	16	84
SPERACEDES	12	52	56	48	40	32	168	40	448
TOUDON	0	8	8	8	8	24	32	12	100
TOURETTE-DU-CHATEAU	0	4	0	4	4	4	28	4	48
VALDEROURE	0	12	0	16	4	20	60	16	128
Total nombre de ménages	116	744	596	1.024	788	1.216	2.656	664	7.804

<b>A - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte partielle de la population (Insee 1999)</b>									
Nombre de ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
CARROS	20	232	268	548	520	1028	752	276	3.644
GATTIERES	16	144	132	248	84	232	376	60	1.292
GRASSE	80	1012	1548	2476	2436	3268	5240	1576	17.636
LE BROC	4	24	48	68	48	64	112	24	392
SAINT-JEANNET	16	156	196	220	84	156	412	84	1.324
TOURETTES-SUR-LOUP	24	188	180	216	128	168	548	144	1.596
VENCE	24	568	788	940	848	844	2608	680	7.300
Total nombre de ménages	184	2324	3160	4716	4148	5760	10048	2844	33.184

Figure n°20 : Population des ménages du périmètre PNRPA, 1999

**A - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte totale de la population (Insee 1999)**

Population des ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
AIGLUN	0	8	0	4	0	12	56	16	96
AMIRAT	0	0	0	8	0	8	8	4	28
ANDON	16	52	12	40	56	56	64	24	320
ASCROS	16	16	0	0	0	72	56	12	172
BEZAUDUN-LES-ALPES	0	20	0	8	16	36	44	0	124
BONSON	0	84	20	116	20	184	132	16	572
BOUYON	0	12	44	44	52	88	80	44	364
BRIANCONNET	32	24	0	60	0	0	60	12	188
CABRIS	0	124	244	200	188	156	428	108	1.448
CAILLE	20	24	0	20	12	76	72	16	240
CAUSSOLS	12	24	0	12	20	60	20	4	152
CIPIERES	0	48	28	24	24	56	88	4	272
COLLONGUES	12	8	0	16	8	4	36	8	92
CONSEGUDES	0	4	0	4	0	32	20	12	72
COURMES	12	0	24	0	0	28	12	4	80
COURSEGOULES	4	12	64	96	24	48	80	16	344
CUEBRIS	0	0	8	48	0	88	28	20	192
ESCRAGNOLLES	0	44	28	44	52	96	92	36	392
GARS	0	0	0	4	8	8	32	4	56
GILETTE	20	192	112	244	100	296	204	128	1.296
GOURDON	0	40	44	48	56	68	92	12	360
GREOLIERES	0	60	8	44	80	120	124	24	460
LA PENNE	12	8	0	12	20	28	72	4	156
LE BAR-SUR-LOUP	20	284	304	388	252	552	536	176	2.512
LE MAS	0	16	4	28	12	4	48	16	128
LES FERRES	0	0	8	24	12	0	24	0	68
LES MUJOUOLS	0	0	0	0	4	4	4	12	24
PIERREFEU	16	36	28	0	28	56	44	20	228
REVEST-LES-ROCHES	0	16	36	16	12	24	24	8	136
ROQUESTERON	0	16	4	52	76	80	172	40	440
ROQUESTERON-GRASSE	0	0	8	16	8	0	32	0	64
SAINT-ANTONIN	0	0	20	8	12	0	32	0	72
SAINT-AUBAN	36	24	0	4	44	56	112	8	284
SAINT-CEZAIRE-SUR-SIAGNE	68	356	260	548	264	496	736	124	2.852
SAINT-VALLIER-DE-THIEY	8	280	228	436	308	448	376	148	2.232
SALLAGRIFFON	8	12	8	0	4	0	12	0	44
SERANON	20	64	12	56	72	40	84	12	360
SIGALE	0	12	32	12	4	20	68	20	168
SPERACEDES	36	136	200	132	116	108	332	64	1.124
TOUDON	0	24	12	16	20	64	64	24	224
TOURETTE-DU-CHATEAU	0	4	0	4	8	4	48	12	80
VALDEROURE	0	24	0	44	4	84	112	28	296
<b>Total population ménages</b>	<b>368</b>	<b>2.108</b>	<b>1.800</b>	<b>2.880</b>	<b>1.996</b>	<b>3.660</b>	<b>4.760</b>	<b>1.240</b>	<b>18.812</b>

**B - Communes du SMP-PNRPA à prise en compte partielle de la population (Insee 1999)**

Population des ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
CARROS	72	788	876	1648	1544	3692	1448	660	10.728
GATTIERES	56	484	424	808	224	684	724	92	3.496
GRASSE	236	3064	4412	6352	5812	10120	9044	3012	42.052
LE BROC	8	88	132	216	144	168	232	48	1.036
SAINT-JEANNET	52	472	620	652	204	472	832	152	3.456
TOURETTES-SUR-LOUP	76	512	592	628	292	532	992	236	3.860
VENCE	92	1752	2344	2428	2016	2400	4460	1232	16.724
<b>Total population ménages</b>	<b>592</b>	<b>7160</b>	<b>9400</b>	<b>12732</b>	<b>10236</b>	<b>18068</b>	<b>17732</b>	<b>5432</b>	<b>81.352</b>

C'est à partir de l'ensemble de ces données, que nous pourrons maintenant, dans le cadre de cette méthodologie, obtenir l'empreinte carbone agrégée de l'ensemble des communes (et de leur population) du périmètre du PNRPA en cours de constitution.

Figure n°21.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRPA, 1999, partie 1

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
<b>Population totale des communes adhérentes du SMP-PNRPA</b>					
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 40988 ménages					
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 100164 habitants		Résultats au format M30 ***			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		1000T CO <sub>2</sub>			
01.11	Pain, céréales et pâtisseries	6,6637	4,1777	1,4726	9,3687
01.12	Viandes	4,3068	2,1769	0,6751	5,8087
01.13	Poissons et crustacés	2,3254	2,9570	0,5777	4,7046
01.14	Lait, fromages et oeufs	1,6907	6,0257	1,4076	6,3088
01.15	Huiles et graisses	0,8427	0,7308	0,2282	1,3454
01.16	Fruits	0,4707	9,9217	2,1600	8,2324
01.17	Légumes	1,7291	12,5111	2,8251	11,4151
01.18	Sucre, confitures, miel, chocolat et confiserie	2,9039	1,7405	0,6302	4,0143
01.19	Sel, épices, sauces et produits alimentaires n.c.a.	1,5667	1,7175	0,4146	2,8696
01.21	Café, thé et cacao	1,2061	0,5227	0,2171	1,5117
01.22	Autres boissons non alcoolisées	1,0840	0,5956	0,3676	1,3121
<b>01.00</b>	<b>Produits alimentaires et boissons non alcoolisées</b>	<b>24,790</b>	<b>43,077</b>	<b>10,976</b>	<b>56,891</b>
02.11	Alcools	0,497	0,331	0,248	0,580
02.12	Vins, cidres et champagnes	1,071	0,713	0,532	1,252
02.13	Bières	0,212	0,141	0,106	0,246
02.20	Tabac	0,140	0,155	0,006	0,289
<b>02.00</b>	<b>Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants</b>	<b>1,920</b>	<b>1,339</b>	<b>0,892</b>	<b>2,367</b>
03.11	Fournitures pour habillement	0,000	0,804	0,442	0,362
03.12	Vêtements	0,617	1,111	0,433	1,296
03.13	Autres articles et accessoires d'habillement	0,108	0,737	0,419	0,426
03.14	Nettoyage, réparation et location de vêtements	0,000	0,201	0,000	0,201
03.20	Chaussures et entretien/réparation chaussures	0,248	0,663	0,264	0,647
<b>03.00</b>	<b>Articles d'habillement et chaussures</b>	<b>0,973</b>	<b>3,517</b>	<b>1,558</b>	<b>2,932</b>
04.10	Loyers d'habitations effectifs	0,000	0,315	0,000	0,315
04.20	Loyers imputés	0,000	1,007	0,000	1,007
04.30	Réparation et entretien courants de logements	5,665	4,122	4,184	5,603
04.43	Services d'assainissement	0,000	3,408	0,000	3,408
04.44	Biens et services divers liés au logement n.c.a. (S)	0,021	12,534	1,098	11,456
04.50	EDF GDF non dissocié dont électricité nucléaire	0,000	70,680	5,782	64,899
04.52	Gaz	0,000	49,844	0,000	49,844
04.53	Combustibles liquides	0,000	56,534	3,850	52,684
04.54	Combustibles solides (comprend la biomasse forestière)	18,277	-37,066	18,455	-37,244
<b>04.00</b>	<b>Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles</b>	<b>23,962</b>	<b>161,379</b>	<b>33,369</b>	<b>151,972</b>
05.11	Meubles et articles d'ameublement	2,086	0,905	1,308	1,683
05.12	Tapis et autres revêtements de sol	0,442	0,083	0,132	0,392
05.20	Articles de ménage en textile	1,994	0,373	0,597	1,770
05.31	Gros appareils ménagers électriques ou non	0,487	1,678	1,967	0,198
05.32	Petits appareils électriques	0,000	0,056	0,049	0,008
05.40	Verrerie, vaisselle, ustensiles de cuisine et de ménage (verre, métal, bois,...)	47,109	22,175	21,507	47,778
05.50	Outillage et autres matériels pour la maison et le jardin	9,903	0,783	4,473	6,214
05.61	Articles de ménage non durables	41,459	3,397	18,949	25,907
05.62	Services domestiques et autres services	0,000	0,159	0,000	0,159
<b>05.00</b>	<b>Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer</b>	<b>103,481</b>	<b>29,609</b>	<b>48,981</b>	<b>84,109</b>
06.10	Médicaments et autres produits pharmaceutiques, appareillage médical	6,297	0,839	1,983	5,152
06.20	Médecine non hospitalière et services paramédicaux	0,000	0,406	0,003	0,402
06.30	Services hospitaliers à la charge des ménages	0,000	0,131	0,000	0,130
<b>06.00</b>	<b>Santé</b>	<b>6,297</b>	<b>1,375</b>	<b>1,987</b>	<b>5,685</b>
07.11	Automobiles neuves et d'occasion	28,856	2,363	15,413	15,805
07.12	Motos	0,103	0,090	0,060	0,133
07.13	Bicyclettes	0,058	0,051	0,034	0,075
07.21	Pièces détachées et accessoires	12,356	2,772	9,702	5,426
07.22	Carburants, lubrifiants	0,000	144,577	21,146	123,431
07.23	Entretien et réparations	0,000	1,882	0,269	1,612
07.24	Autres biens et services liés aux véhicules personnels	0,000	1,721	0,054	1,667
07.30	Transports publics (rail, route, air, mer)	0,000	146,662	37,756	108,906
<b>07.00</b>	<b>Transports</b>	<b>41,373</b>	<b>300,118</b>	<b>84,435</b>	<b>257,056</b>

Figure n°21.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRPA, 1999, suite et fin

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1)	(2)	(3)	(4)
<b>Population totale des communes adhérentes du SMP-PNRPA</b>		Émissions associées aux importations des branches de production	Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	Émissions associées aux exportations des branches de production	Émissions associées aux importations des branches de production
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 40988 ménages		Résultats au format M30 ***			
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 100164 habitants		1000T CO <sub>2</sub>			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)					
08.10	Services des postes	0,000	0,970	0,262	0,708
08.20	Matériel téléphonique, télécopieurs	2,161	0,249	2,108	0,302
08.30	Services de télécommunications	0,000	1,062	0,032	1,030
<b>08.00</b>	<b>Communications</b>	<b>2,161</b>	<b>2,281</b>	<b>2,403</b>	<b>2,039</b>
09.11	Appareils de réception, d'enregistrement du son et de l'image	0,000	1,704	0,167	1,537
09.12	Équipement photo et cinéma et instruments d'optique	1,097	0,039	0,269	0,867
09.13	Matériel de traitement de l'information	5,543	0,767	4,268	2,042
09.14	Supports d'enregistrement de l'image et du son	6,079	1,951	3,384	4,646
09.21	Autres biens durables culturels et récréatifs neufs	0,505	1,685	2,200	-0,009
09.31	Jeux et jouets	8,708	0,146	1,440	7,414
09.33	Jardinage	72,406	16,395	24,262	64,539
09.34	Animaux d'agrément	2,356	8,962	1,432	9,886
09.41	Services sportifs et de loisirs	7,437	2,021	1,438	8,019
09.42	Services culturels	0,000	0,805	0,137	0,668
09.43	Jeux de hasard	0,000	0,323	0,016	0,307
09.51	Livres	1,317	0,394	0,170	1,541
09.52	Journaux et périodiques	3,034	0,909	0,392	3,550
09.53	Imprimés divers	0,249	0,074	0,032	0,291
09.54	Articles de papeterie et matériel de dessin	1,432	0,358	2,077	-0,287
09.60	Voyages touristiques tout compris	0,000	0,423	0,000	0,423
<b>09.00</b>	<b>Loisirs et Culture</b>	<b>110,162</b>	<b>36,957</b>	<b>41,683</b>	<b>105,435</b>
10.00		0,000	0,781	0,000	0,781
<b>10.00</b>	<b>Education</b>	<b>0,000</b>	<b>0,781</b>	<b>0,000</b>	<b>0,781</b>
11.11	Restaurants et cafés	0,000	2,286	0,000	2,286
11.12	Cantines	0,000	0,707	0,000	0,707
11.20	Services d'hébergement (dont hôtels)	0,000	0,731	0,000	0,731
<b>11.00</b>	<b>Restaurants et hôtels</b>	<b>0,000</b>	<b>3,725</b>	<b>0,000</b>	<b>3,725</b>
12.11	Salons de coiffure et instituts de beauté	0,000	0,318	0,000	0,318
12.12	Appareils, articles et produits pour soins corporels	10,577	0,824	4,292	7,110
12.31	Bijoux, horloges et montres	4,310	0,190	0,823	3,677
12.32	Autres effets personnels	2,140	0,845	0,873	2,112
12.40	Action sociale	0,000	0,730	0,000	0,730
12.51	Assurance-vie	0,000	0,226	0,004	0,222
12.52	Assurance habitation	0,000	0,087	0,001	0,085
12.53	Assurance santé	0,000	0,189	0,003	0,186
12.54	Assurance automobile	0,000	0,096	0,002	0,094
12.55	Autres assurances	0,000	0,006	0,000	0,006
12.60	Services financiers	0,000	1,098	0,056	1,041
12.70	Autres services	125,111	72,688	52,828	144,971
<b>12.00</b>	<b>Biens et services divers</b>	<b>142,138</b>	<b>77,297</b>	<b>58,883</b>	<b>160,552</b>
<b>15.00</b>	<b>Solde territorial (PCHT/PCST)</b>	<b>-1,497</b>	<b>-5,636</b>	<b>0,000</b>	<b>-7,133</b>
<b>Emissions de CO2 de la consommation des ménages</b>		<b>455,76</b>	<b>655,82</b>	<b>285,17</b>	<b>826,41</b>
13.00-14.00	ISBLM et APU au service des ménages	1,623	12,497	1,513	12,607
16.00	Administration Publique Centrale collectivités (APU collective) Gouvernement,	0,000	4,966	0,000	4,966
17.00-18.00	Formation Brute de Capital totale (FBCF+OV+VS)	27,665	-21,231	0,000	6,434
<b>Total = Empreinte carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité</b>		<b>485,05</b>	<b>652,05</b>	<b>286,68</b>	<b>850,42</b>
* dont empreinte de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de la sylviculture et des espaces construits					
** dont empreinte du bois de chauffage (surfaces forestières), des énergies fossiles, de l'électricité fossile et de l'électricité nucléaire					
*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO2 des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.					
<b>Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO2/an)</b>		<b>11,83</b>	<b>15,91</b>	<b>6,99</b>	<b>20,75</b>
<b>Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO2/an)</b>		<b>4,84</b>	<b>6,51</b>	<b>2,86</b>	<b>8,49</b>
<b>Sources : Citepa, INSEE, Stockholm Environment Institute, Global Footprint Network</b>					

### 8.3. L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC

La charte du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse est en cours de révision. A ce jour constitué de 21 communes adhérentes, toutes situées dans le département des Yvelines, il doit à terme, après agrément de sa nouvelle charte, comprendre 62 communes, dont 46 dans le département des Yvelines et 16 dans le département de l'Essonne (quoiqu'une information très récente, datant de février 2011, fasse état d'une remise en cause de ce périmètre par le Conseil Général de l'Essonne).

Nous ferons dans ce contexte le calcul de l'empreinte carbone des deux périmètres, que nous nommerons simplement « ancien » (AP) et « nouveau » périmètre (NP), sous toutes réserves de modifications ultérieures.

Le nombre de ménages et la population totale des ménages des communes de l'ancien périmètre sont les suivants :

Figure n°22 : Nombre de ménages du PNRHVC, 1999, Ancien Périmètre

Nombre de ménages	POPULATION DES COMMUNES DU PNRHVC								
	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
Auffargis	0	68	200	116	48	52	160	28	672
Bonnelles	0	56	252	156	44	68	112	16	704
Bullion	0	52	164	128	52	56	128	20	600
Cernay-la-Ville	8	48	244	92	32	32	120	20	596
Châteaufort	0	20	208	92	32	32	96	12	492
Chevreuse	4	176	536	312	164	236	492	64	1.984
Choisel	4	20	52	40	16	16	48	4	200
Clairefontaine-en-Yvelines	0	40	80	24	16	24	48	12	244
Dampierre-en-Yvelines	4	64	108	60	20	40	96	20	412
La Celle-les-Bordes	8	48	80	52	8	32	48	4	280
Le Mesnil-Saint-Denis	0	136	816	404	92	124	700	100	2.372
Lévis-Saint-Nom	0	64	148	100	36	60	172	8	588
Longvilliers	0	20	44	24	8	16	44	4	160
Magny-les-Hameaux	0	128	696	684	336	428	504	84	2.860
Milon-la-Chapelle	0	28	24	12	4	4	32	0	104
Rochefort-en-Yvelines	0	32	76	68	16	44	68	4	308
Saint-Forget	4	12	76	24	8	4	44	4	176
Saint-Lambert-Des-Bois	0	20	28	32	16	8	32	4	140
Saint-Rémy-lès-Chevreuse	0	188	828	352	144	220	792	92	2.616
Senlisse	0	16	40	32	12	24	68	4	196
Vieille-Église-en-Yvelines	0	16	72	52	16	28	56	8	248
Total nombre de ménages	32	1.252	4.772	2.856	1.120	1.548	3.860	512	15.952

Sources : INSEE recensement 1999, enquêtes ménages

Figure n°23 : Population des ménages du PNRHVC, 1999, Ancien Périmètre

Population des ménages	POPULATION DES COMMUNES DU PNRHVC								
	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
Auffargis	0	188	668	332	100	152	304	56	1800
Bonnelles	0	176	860	480	128	200	228	36	2108
Bullion	0	156	552	396	104	208	256	40	1712
Cernay-la-Ville	32	164	824	272	80	88	240	44	1744
Châteaufort	0	72	756	280	68	80	156	16	1428
Chevreuse	12	528	1712	924	352	656	948	84	5216
Choisel	8	48	184	120	44	28	84	16	532
Clairefontaine-en-Yvelines	0	136	296	56	32	88	88	20	716
Dampierre-en-Yvelines	16	192	352	164	44	100	172	32	1072
La Celle-les-Bordes	36	144	264	180	24	96	88	20	852
Le Mesnil-Saint-Denis	0	452	2676	1148	228	336	1368	176	6384
Lévis-Saint-Nom	0	244	464	276	128	204	352	12	1680
Longvilliers	0	60	136	68	20	40	84	8	416
Magny-les-Hameaux	0	460	2400	2100	964	1588	1000	232	8744
Milon-la-Chapelle	0	80	68	44	8	16	60	0	276
Rochefort-en-Yvelines	0	96	236	180	28	104	120	8	772
Saint-Forget	12	44	276	76	12	16	84	8	528
Saint-Lambert-Des-Bois	0	68	76	68	32	16	60	4	324
Saint-Rémy-lès-Chevreuse	0	636	2856	1004	308	684	1492	188	7168
Senlisse	0	48	132	88	24	56	116	20	484
Vieille-Église-en-Yvelines	0	56	256	156	56	96	108	12	740
Total population des ménages	116	4.048	16.044	8.412	2.784	4.852	7.408	1.032	44.696

Sources : INSEE recensement 1999, enquêtes ménages

Le nombre de ménages et la population totale des ménages des communes du nouveau périmètre sont les suivants (sous toutes réserves de modifications ultérieures) :

Figure n°24 : Nombre de ménages des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau Périmètre

Nombre de ménages	POPULATION DES COMMUNES DU PNRHVC								Total
	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	
Angervilliers	0	28	84	92	32	100	68	16	420
Auffargis	0	68	200	116	48	52	160	28	672
Bazoche-sur-Guyonne	0	24	60	16	4	12	48	8	172
Bonnelles	0	56	252	156	44	68	112	16	704
Boullay-les-Troux	0	16	68	32	12	12	56	4	200
Briis-sous-Forges	4	64	268	224	108	148	260	32	1.108
Bullion	0	52	164	128	52	56	128	20	600
Cernay-la-Ville	8	48	244	92	32	32	120	20	596
Châteaufort	0	20	208	92	32	32	96	12	492
Chevreuse	4	176	536	312	164	236	492	64	1.984
Choisel	4	20	52	40	16	16	48	4	200
Clairefontaine-en-Yvelines	0	40	80	24	16	24	48	12	244
Courson-Monteloup	0	8	64	60	4	36	24	0	196
Dampierre-en-Yvelines	4	64	108	60	20	40	96	20	412
Fontenay-lès-Briis	0	24	116	168	52	92	112	12	576
Forges-les-Bains	4	88	280	204	68	184	204	20	1.052
Galluis	4	32	80	92	20	52	72	12	364
Gambais	0	72	132	140	48	104	168	24	688
Gambaiseuil	0	4	4	0	0	0	0	4	12
Gif-sur-Yvette	0	432	3160	1120	556	400	1624	292	7.584
Gometz-la-Ville	12	24	116	56	16	24	72	12	332
Grosrouvre	0	56	68	28	12	20	84	20	288
Hermeray	4	40	68	44	12	36	104	20	328
Janvry	8	20	44	36	24	24	32	8	196
Jouars-Pontchartrain	8	132	496	292	92	112	416	68	1.616
La Boissière-École	4	28	32	56	40	28	40	12	240
La Celle-les-Bordes	8	48	80	52	8	32	48	4	280
La Hauteville	0	4	12	12	4	16	12	4	64
La Queue-lez-Yvelines	0	16	160	112	80	76	188	32	664
Le Mesnil-Saint-Denis	0	136	816	404	92	124	700	100	2.372
Le Perray-en-Yvelines	4	128	440	540	216	276	548	92	2.244
Le Tremblay-sur-Mauldre	0	24	88	40	28	44	76	8	308
Le Val-Saint-Germain	8	52	116	96	36	72	96	12	488
Les Bréviaires	8	36	56	72	32	64	64	8	340
Les Essarts-le-Roi	4	132	624	380	200	232	544	76	2.192
Les Mesnuls	4	44	88	52	8	16	88	16	316
Les Molières	8	44	176	112	28	48	116	16	548
Lévis-Saint-Nom	0	64	148	100	36	60	172	8	588
Limours	4	156	568	408	176	280	600	80	2.272
Longvilliers	0	20	44	24	8	16	44	4	160
Magny-les-Hameaux	0	128	696	684	336	428	504	84	2.860
Mareil-le-Guyon	4	8	40	24	8	12	28	0	124
Méré	4	44	156	68	44	60	172	36	584
Milon-la-Chapelle	0	28	24	12	4	4	32	0	104
Montfort-l'Amaury	4	88	268	172	124	84	284	56	1.080
Pecqueuse	4	12	48	48	24	32	48	4	220
Poigny-la-Forêt	4	36	56	60	20	28	88	12	304
Raizeux	8	20	44	52	24	20	80	16	264
Rambouillet	8	342	2050	1849	1409	1409	2526	440	10.033
Rochefort-en-Yvelines	0	32	76	68	16	44	68	4	308
Saint-Cyr-sous-Dourdan	4	20	76	64	12	56	96	24	352
Saint-Forget	4	12	76	24	8	4	44	4	176
Saint-Hilarion	0	16	60	56	28	28	88	12	288
Saint-Jean-de-Beauregard	4	8	20	16	12	20	20	4	104
Saint-Lambert-Des-Bois	0	20	28	32	16	8	32	4	140
Saint-Léger-en-Yvelines	12	64	92	76	60	48	112	24	488
Saint-Rémy-lès-Chevreuse	0	188	828	352	144	220	792	92	2.616
Saint-Rémy-l'Honoré	4	80	144	44	40	32	104	24	472
Senlis	0	16	40	32	12	24	68	4	196
Sonchamp	8	52	88	104	44	80	144	8	528
Vaugrigneuse	4	24	116	96	24	40	72	8	384
Vieille-Église-en-Yvelines	0	16	72	52	16	28	56	8	248
<b>Total nombre de ménages</b>	<b>192</b>	<b>3.794</b>	<b>15.498</b>	<b>10.069</b>	<b>4.901</b>	<b>6.005</b>	<b>13.438</b>	<b>2.088</b>	<b>55.985</b>

Sources : INSEE recensement 1999, enquêtes ménages

Figure n°25 : Population des ménages des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau Périmètre

POPULATION DES COMMUNES DU PNRHVC									
Population des ménages	Agriculteurs	Artisans, commerc.	Cadres, prof. Intel.	Professions inter.	Employés	Ouvriers	Retraités	Autres inactifs	Total
Angervilliers	0	84	280	304	76	364	128	28	1.264
Auffargis	0	188	668	332	100	152	304	56	1.800
Bazoches-sur-Guyonne	0	64	196	60	4	40	100	16	480
Bonnelles	0	176	860	480	128	200	228	36	2.108
Boullay-les-Troux	0	80	220	116	44	32	108	4	604
Briis-sous-Forges	12	240	892	716	296	472	488	60	3.176
Bullion	0	156	552	396	104	208	256	40	1.712
Cernay-la-Ville	32	164	824	272	80	88	240	44	1.744
Châteaufort	0	72	756	280	68	80	156	16	1.428
Chevreuse	12	528	1712	924	352	656	948	84	5.216
Choisel	8	48	184	120	44	28	84	16	532
Clairefontaine-en-Yvelines	0	136	296	56	32	88	88	20	716
Courson-Monteloup	0	28	224	160	16	120	40	0	588
Dampierre-en-Yvelines	16	192	352	164	44	100	172	32	1.072
Fontenay-lès-Briis	0	88	416	480	160	320	220	28	1.712
Forges-les-Bains	20	312	908	600	168	624	412	48	3.092
Galluis	8	116	252	292	68	176	128	12	1.052
Gambais	0	252	396	436	180	352	324	48	1.988
Gambaiseuil	0	12	16	0	0	0	0	12	40
Gif-sur-Yvette	0	1420	10104	2932	1268	1208	3084	532	20.548
Gometz-la-Ville	24	80	432	144	48	48	144	28	948
Grosrouvre	0	192	184	92	44	52	152	48	764
Hermeray	8	116	228	128	28	108	192	56	864
Janvry	16	68	136	100	64	60	56	20	520
Jouars-Pontchartrain	36	408	1656	848	224	372	780	128	4.452
La Boissière-École	8	80	112	188	116	96	88	20	708
La Celle-les-Bordes	36	144	264	180	24	96	88	20	852
La Hauteville	0	16	32	32	4	52	20	4	160
La Queue-lez-Yvelines	0	48	544	380	172	196	364	64	1.768
Le Mesnil-Saint-Denis	0	452	2676	1148	228	336	1368	176	6.384
Le Perray-en-Yvelines	16	400	1380	1584	532	744	1040	136	5.832
Le Tremblay-sur-Mauldre	0	76	292	104	64	120	140	32	828
Le Val-Saint-Germain	32	188	388	320	92	216	172	20	1.428
Les Bréviaires	36	128	192	200	92	180	116	20	964
Les Essarts-le-Roi	24	392	2108	1140	528	672	1044	140	6.048
Les Mesnuls	8	160	292	164	24	56	180	32	916
Les Molières	32	136	640	344	76	140	228	32	1.628
Lévis-Saint-Nom	0	244	464	276	128	204	352	12	1.680
Limours	20	544	1904	1192	452	904	1072	220	6.308
Longvilliers	0	60	136	68	20	40	84	8	416
Magny-les-Hameaux	0	460	2400	2100	964	1588	1000	232	8.744
Mareil-le-Guyon	16	24	132	68	24	28	48	0	340
Méré	20	140	604	176	128	196	324	72	1.660
Milon-la-Chapelle	0	80	68	44	8	16	60	0	276
Montfort-l'Amaury	4	260	856	480	284	216	524	96	2.720
Pecqueuse	20	36	140	136	52	96	88	8	576
Poigny-la-Forêt	16	112	172	160	36	72	180	20	768
Raizeux	20	68	168	140	68	56	148	36	704
Rambouillet	32	1020	6423	4669	3143	3806	4287	743	24.123
Rochefort-en-Yvelines	0	96	236	180	28	104	120	8	772
Saint-Cyr-sous-Dourdan	8	72	236	200	28	176	164	52	936
Saint-Forget	12	44	276	76	12	16	84	8	528
Saint-Hilarion	0	52	184	184	84	92	160	44	800
Saint-Jean-de-Beauregard	8	32	80	44	32	56	36	8	296
Saint-Lambert-Des-Bois	0	68	76	68	32	16	60	4	324
Saint-Léger-en-Yvelines	40	168	304	196	160	152	212	48	1.280
Saint-Rémy-lès-Chevreuse	0	636	2856	1004	308	684	1492	188	7.168
Saint-Rémy-l'Honoré	8	252	484	116	88	80	200	52	1.280
Senlis	0	48	132	88	24	56	116	20	484
Sonchamp	24	136	308	320	136	236	292	12	1.464
Vaugrigneuse	8	80	340	260	72	116	144	28	1.048
Vieille-Église-en-Yvelines	0	56	256	156	56	96	108	12	740
Total population des ménages	640	12.228	50.899	28.617	11.959	17.954	25.035	4.039	151.371

Ce qui nous permet ainsi d'obtenir l'empreinte carbone agrégée de l'ensemble des communes du PNRHVC, anciens et nouveaux périmètres.

Figure n°26.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Ancien P, partie 1

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
<b>Population totale des communes adhérentes du PNRHVC (ancien périmètre)</b>					
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 15952 ménages					
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 44696 habitants		Résultats au format M30 ***			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		1000T CO <sub>2</sub>			
01.11	Pain, céréales et pâtisseries	3,0745	1,9275	0,6571	4,3449
01.12	Viandes	1,9284	0,9747	0,3012	2,6019
01.13	Poissons et crustacés	1,1299	1,4368	0,2578	2,3089
01.14	Lait, fromages et oeufs	0,7916	2,8215	0,6281	2,9850
01.15	Huiles et graisses	0,3641	0,3157	0,1018	0,5779
01.16	Fruits	0,2225	4,6901	0,9639	3,9488
01.17	Légumes	0,8082	5,8479	1,2606	5,3954
01.18	Sucre, confitures, miel, chocolat et confiserie	1,3600	0,8151	0,2812	1,8939
01.19	Sel, épices, sauces et produits alimentaires n.c.a.	0,8015	0,8786	0,1850	1,4951
01.21	Café, thé et cacao	0,5636	0,2443	0,0969	0,7110
01.22	Autres boissons non alcoolisées	0,5091	0,2797	0,1640	0,6248
<b>01.00</b>	<b>Produits alimentaires et boissons non alcoolisées</b>	<b>11,553</b>	<b>20,232</b>	<b>4,898</b>	<b>26,888</b>
02.11	Alcools	0,214	0,142	0,111	0,246
02.12	Vins, cidres et champagnes	0,560	0,373	0,237	0,695
02.13	Bières	0,094	0,062	0,047	0,109
02.20	Tabac	0,060	0,066	0,003	0,123
<b>02.00</b>	<b>Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants</b>	<b>0,928</b>	<b>0,643</b>	<b>0,398</b>	<b>1,173</b>
03.11	Fournitures pour habillement	0,000	0,385	0,197	0,188
03.12	Vêtements	0,348	0,627	0,193	0,783
03.13	Autres articles et accessoires d'habillement	0,059	0,406	0,187	0,278
03.14	Nettoyage, réparation et location de vêtements	0,000	0,135	0,000	0,135
03.20	Chaussures et entretien/réparation chaussures	0,126	0,338	0,118	0,346
<b>03.00</b>	<b>Articles d'habillement et chaussures</b>	<b>0,534</b>	<b>1,890</b>	<b>0,695</b>	<b>1,729</b>
04.10	Loyers d'habitations effectifs	0,000	0,152	0,000	0,152
04.20	Loyers imputés	0,000	0,588	0,000	0,588
04.30	Réparation et entretien courants de logements	2,590	1,884	1,867	2,607
04.43	Services d'assainissement	0,000	1,548	0,000	1,548
04.44	Biens et services divers liés au logement n.c.a. (S)	0,012	7,333	0,490	6,855
04.50	EDF GDF non dissocié dont électricité nucléaire	0,000	32,758	2,580	30,178
04.52	Gaz	0,000	22,405	0,000	22,405
04.53	Combustibles liquides	0,000	22,885	1,718	21,168
04.54	Combustibles solides (comprend la biomasse forestière)	6,642	-13,471	8,235	-15,064
<b>04.00</b>	<b>Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles</b>	<b>9,244</b>	<b>76,083</b>	<b>14,890</b>	<b>70,437</b>
05.11	Meubles et articles d'ameublement	1,199	0,520	0,584	1,136
05.12	Tapis et autres revêtements de sol	0,224	0,042	0,059	0,207
05.20	Articles de ménage en textile	0,987	0,185	0,266	0,905
05.31	Gros appareils ménagers électriques ou non	0,237	0,816	0,878	0,176
05.32	Petits appareils électriques	0,000	0,030	0,022	0,009
05.40	Verrerie, vaisselle, ustensiles de cuisine et de ménage (verre, métal, bois,...)	24,749	11,650	9,597	26,802
05.50	Outillage et autres matériels pour la maison et le jardin	4,853	0,384	1,996	3,242
05.61	Articles de ménage non durables	18,995	1,557	8,456	12,096
05.62	Services domestiques et autres services	0,000	0,095	0,000	0,095
<b>05.00</b>	<b>Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer</b>	<b>51,245</b>	<b>15,279</b>	<b>21,857</b>	<b>44,667</b>
06.10	Médicaments et autres produits pharmaceutiques, appareillage médical	3,245	0,432	0,885	2,792
06.20	Médecine non hospitalière et services paramédicaux	0,000	0,198	0,002	0,197
06.30	Services hospitaliers à la charge des ménages	0,000	0,061	0,000	0,061
<b>06.00</b>	<b>Santé</b>	<b>3,245</b>	<b>0,691</b>	<b>0,887</b>	<b>3,049</b>
07.11	Automobiles neuves et d'occasion	15,347	1,257	6,878	9,726
07.12	Motos	0,049	0,043	0,027	0,066
07.13	Bicyclettes	0,033	0,029	0,015	0,047
07.21	Pièces détachées et accessoires	5,504	1,235	4,329	2,409
07.22	Carburants, lubrifiants	0,000	71,114	9,436	61,678
07.23	Entretien et réparations	0,000	1,014	0,120	0,894
07.24	Autres biens et services liés aux véhicules personnels	0,000	1,036	0,024	1,011
07.30	Transports publics (rail, route, air, mer)	0,000	88,809	16,848	71,961
<b>07.00</b>	<b>Transports</b>	<b>20,933</b>	<b>164,536</b>	<b>37,677</b>	<b>147,791</b>

Figure n°26.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Ancien P, suite et fin

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1) Émissions associées aux importations des branches de production	(2) Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	(3) Émissions associées aux exportations des branches de production	(4) = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
<b>Population totale des communes adhérentes du PNRHVC (ancien périmètre)</b>					
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 15952 ménages					
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 44696 habitants		Résultats au format M30 ***			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		<b>1000T CO<sub>2</sub></b>			
08.10	Services des postes	0,000	0,507	0,117	0,390
08.20	Matériel téléphonique, télécopieurs	1,212	0,140	0,941	0,411
08.30	Services de télécommunications	0,000	0,523	0,014	0,508
<b>08.00</b>	<b>Communications</b>	<b>1,212</b>	<b>1,169</b>	<b>1,072</b>	<b>1,309</b>
09.11	Appareils de réception, d'enregistrement du son et de l'image	0,000	0,872	0,074	0,798
09.12	Équipement photo et cinéma et instruments d'optique	0,718	0,025	0,120	0,623
09.13	Matériel de traitement de l'information	3,540	0,490	1,905	2,126
09.14	Supports d'enregistrement de l'image et du son	3,358	1,078	1,510	2,927
09.21	Autres biens durables culturels et récréatifs neufs	0,251	0,837	0,982	0,107
09.31	Jeux et jouets	4,971	0,084	0,642	4,412
09.33	Jardinage	34,659	7,848	10,826	31,680
09.34	Animaux d'agrément	1,027	3,908	0,639	4,297
09.41	Services sportifs et de loisirs	4,832	1,313	0,642	5,504
09.42	Services culturels	0,000	0,417	0,061	0,356
09.43	Jeux de hasard	0,000	0,123	0,007	0,116
09.51	Livres	0,842	0,252	0,076	1,019
09.52	Journaux et périodiques	1,462	0,438	0,175	1,725
09.53	Imprimés divers	0,135	0,040	0,014	0,161
09.54	Articles de papeterie et matériel de dessin	0,692	0,173	0,927	-0,062
09.60	Voyages touristiques tout compris	0,000	0,268	0,000	0,268
<b>09.00</b>	<b>Loisirs et Culture</b>	<b>56,488</b>	<b>18,168</b>	<b>18,600</b>	<b>56,056</b>
10.00		0,000	0,519	0,000	0,519
<b>10.00</b>	<b>Education</b>	<b>0,000</b>	<b>0,519</b>	<b>0,000</b>	<b>0,519</b>
11.11	Restaurants et cafés	0,000	1,357	0,000	1,357
11.12	Cantines	0,000	0,434	0,000	0,434
11.20	Services d'hébergement (dont hôtels)	0,000	0,472	0,000	0,472
<b>11.00</b>	<b>Restaurants et hôtels</b>	<b>0,000</b>	<b>2,263</b>	<b>0,000</b>	<b>2,263</b>
12.11	Salons de coiffure et instituts de beauté	0,000	0,152	0,000	0,152
12.12	Appareils, articles et produits pour soins corporels	5,372	0,419	1,915	3,875
12.31	Bijoux, horloges et montres	2,668	0,118	0,367	2,419
12.32	Autres effets personnels	1,191	0,470	0,390	1,271
12.40	Action sociale	0,000	0,444	0,000	0,444
12.51	Assurance-vie	0,000	0,132	0,002	0,130
12.52	Assurance habitation	0,000	0,040	0,001	0,039
12.53	Assurance santé	0,000	0,086	0,001	0,085
12.54	Assurance automobile	0,000	0,047	0,001	0,046
12.55	Autres assurances	0,000	0,004	0,000	0,004
12.60	Services financiers	0,000	0,620	0,025	0,595
12.70	Autres services	69,727	40,511	23,573	86,665
<b>12.00</b>	<b>Biens et services divers</b>	<b>78,958</b>	<b>43,042</b>	<b>26,275</b>	<b>95,725</b>
15.00	Solde territorial (PCHT/PCST)	-0,668	-2,515	0,000	-3,183
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> de la consommation des ménages</b>		<b>233,67</b>	<b>342,00</b>	<b>127,25</b>	<b>448,42</b>
13.00-14.00	ISBLM et APU au service des ménages	0,883	6,798	0,675	7,005
16.00	Administration Publique Centrale collectivités (APU collective)	0,000	3,502	0,000	3,502
17.00-18.00	Formation Brute de Capital totale (FBCF+OV+VS)	15,938	-12,231	0,000	3,707
<b>Total = Empreinte carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité</b>		<b>250,49</b>	<b>340,07</b>	<b>127,92</b>	<b>462,64</b>
* dont empreinte de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de la sylviculture et des espaces construits					
** dont empreinte du bois de chauffage (surfaces forestières), des énergies fossiles, de l'électricité fossile et de l'électricité nucléaire					
*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO <sub>2</sub> des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.					
Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)		15,70	21,32	8,02	<b>29,00</b>
Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)		5,60	7,61	2,86	<b>10,35</b>
Sources : Citepa, INSEE, Stockholm Environment Institute, Global Footprint Network					

Figure n°27.1 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau P, partie 1

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1)	(2)	(3)	(4)
<b>Population totale des communes adhérentes du PNRHVC (nouveau périmètre)</b>		Émissions associées aux importations des branches de production	Emissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	Émissions associées aux exportations des branches de production	É = 1 + 2 - 3 Empreinte carbone de la demande finale intérieure
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 55985 ménages Population des ménages enquête INSEE 1999 = 151371 habitants		Résultats au format M30 ***			
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		<b>1000T CO<sub>2</sub></b>			
01.11	Pain, céréales et pâtisseries	10,3654	6,4984	2,2255	14,6384
01.12	Viandes	6,5015	3,2862	1,0202	8,7675
01.13	Poissons et crustacés	3,7704	4,7945	0,8731	7,6918
01.14	Lait, fromages et oeufs	2,6637	9,4936	2,1272	10,0300
01.15	Huiles et graisses	1,2308	1,0674	0,3449	1,9533
01.16	Fruits	0,7448	15,6970	3,2643	13,1775
01.17	Légumes	2,7138	19,6359	4,2694	18,0803
01.18	Sucre, confitures, miel, chocolat et confiserie	4,5837	2,7473	0,9524	6,3786
01.19	Sel, épices, sauces et produits alimentaires n.c.a.	2,6819	2,9401	0,6266	4,9953
01.21	Café, thé et cacao	1,8904	0,8193	0,3282	2,3816
01.22	Autres boissons non alcoolisées	1,7142	0,9418	0,5555	2,1006
<b>01.00</b>	<b>Produits alimentaires et boissons non alcoolisées</b>	<b>38,860</b>	<b>67,922</b>	<b>16,587</b>	<b>90,195</b>
02.11	Alcools	0,724	0,482	0,374	0,831
02.12	Vins, cidres et champagnes	1,862	1,239	0,804	2,297
02.13	Bières	0,317	0,211	0,161	0,367
02.20	Tabac	0,204	0,225	0,009	0,420
<b>02.00</b>	<b>Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants</b>	<b>3,107</b>	<b>2,156</b>	<b>1,348</b>	<b>3,915</b>
03.11	Fournitures pour habillement	0,000	1,298	0,668	0,629
03.12	Vêtements	1,156	2,081	0,654	2,583
03.13	Autres articles et accessoires d'habillement	0,197	1,348	0,634	0,912
03.14	Nettoyage, réparation et location de vêtements	0,000	0,441	0,000	0,441
03.20	Chaussures et entretien/réparation chaussures	0,424	1,131	0,399	1,155
<b>03.00</b>	<b>Articles d'habillement et chaussures</b>	<b>1,776</b>	<b>6,298</b>	<b>2,355</b>	<b>5,720</b>
04.10	Loyers d'habitations effectifs	0,000	0,516	0,000	0,516
04.20	Loyers imputés	0,000	1,953	0,000	1,953
04.30	Réparation et entretien courants de logements	8,737	6,358	6,323	8,771
04.43	Services d'assainissement	0,000	5,196	0,000	5,196
04.44	Biens et services divers liés au logement n.c.a. (S)	0,040	24,097	1,660	22,477
04.50	EDF GDF non dissocié dont électricité nucléaire	0,000	110,017	8,738	101,279
04.52	Gaz	0,000	75,290	0,000	75,290
04.53	Combustibles liquides	0,000	77,101	5,818	71,283
04.54	Combustibles solides (comprend la biomasse forestière)	22,823	-46,286	27,890	-51,353
<b>04.00</b>	<b>Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles</b>	<b>31,600</b>	<b>254,239</b>	<b>50,428</b>	<b>235,411</b>
05.11	Meubles et articles d'ameublement	3,966	1,720	1,977	3,709
05.12	Tapis et autres revêtements de sol	0,751	0,140	0,200	0,691
05.20	Articles de ménage en textile	3,294	0,616	0,902	3,008
05.31	Gros appareils ménagers électriques ou non	0,797	2,745	2,972	0,570
05.32	Petits appareils électriques	0,000	0,101	0,074	0,028
05.40	Verrerie, vaisselle, ustensiles de cuisine et de ménage (verre, métal, bois,...)	82,488	38,829	32,501	88,815
05.50	Outillage et autres matériels pour la maison et le jardin	16,175	1,279	6,759	10,695
05.61	Articles de ménage non durables	64,022	5,246	28,637	40,631
05.62	Services domestiques et autres services	0,000	0,311	0,000	0,311
<b>05.00</b>	<b>Meubles, articles de ménage et entretien courant du foyer</b>	<b>171,492</b>	<b>50,988</b>	<b>74,021</b>	<b>148,459</b>
06.10	Médicaments et autres produits pharmaceutiques, appareillage médical	10,814	1,441	2,997	9,258
06.20	Médecine non hospitalière et services paramédicaux	0,000	0,664	0,005	0,659
06.30	Services hospitaliers à la charge des ménages	0,000	0,204	0,000	0,204
<b>06.00</b>	<b>Santé</b>	<b>10,814</b>	<b>2,309</b>	<b>3,003</b>	<b>10,121</b>
07.11	Automobiles neuves et d'occasion	51,301	4,201	23,293	32,209
07.12	Motos	0,167	0,147	0,091	0,223
07.13	Bicyclettes	0,111	0,097	0,051	0,156
07.21	Pièces détachées et accessoires	18,792	4,216	14,662	8,346
07.22	Carburants, lubrifiants	0,000	239,075	31,956	207,119
07.23	Entretien et réparations	0,000	3,383	0,407	2,976
07.24	Autres biens et services liés aux véhicules personnels	0,000	3,415	0,082	3,333
07.30	Transports publics (rail, route, air, mer)	0,000	294,693	57,059	237,634
<b>07.00</b>	<b>Transports</b>	<b>70,371</b>	<b>549,226</b>	<b>127,601</b>	<b>491,996</b>

Figure n°27.2 : L'empreinte carbone agrégée des communes du PNRHVC, 1999, Nouveau P, suite et fin

Réalisation : Richard Loiret - Janvier 2011 - sous réserve de tous droits - richard@loiret.me					
Première estimation de l'empreinte carbone, base 1999, pour la collectivité		(1)	(2)	(3)	(4)
<b>Population totale des communes adhérentes du PNRHVC (nouveau périmètre)</b>		Émissions associées aux importations des branches de production	Emissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national	Émissions associées aux exportations des branches de production	Émission carbone de la demande finale intérieure
Nombre de ménages enquête INSEE 1999 = 55985 ménages		Résultats au format M30 ***			
Population des ménages enquête INSEE 1999 = 151371 habitants					
Nomenclature fonctionnelle de consommation des ménages (COICOP)		1000T CO <sub>2</sub>			
08.10	Services des postes	0,000	1,691	0,396	1,295
08.20	Matériel téléphonique, télécopieurs	4,041	0,466	3,186	1,321
08.30	Services de télécommunications	0,000	1,755	0,049	1,706
08.00	<b>Communications</b>	4,041	3,911	3,631	4,322
09.11	Appareils de réception, d'enregistrement du son et de l'image	0,000	2,919	0,252	2,667
09.12	Équipement photo et cinéma et instruments d'optique	2,360	0,083	0,406	2,037
09.13	Matériel de traitement de l'information	11,748	1,626	6,450	6,924
09.14	Supports d'enregistrement de l'image et du son	11,237	3,607	5,114	9,731
09.21	Autres biens durables culturels et récréatifs neufs	0,843	2,812	3,324	0,331
09.31	Jeux et jouets	16,509	0,277	2,176	14,610
09.33	Jardinage	115,941	26,253	36,665	105,528
09.34	Animaux d'agrément	3,481	13,242	2,164	14,559
09.41	Services sportifs et de loisirs	15,964	4,338	2,174	18,128
09.42	Services culturels	0,000	1,395	0,207	1,188
09.43	Jeux de hasard	0,000	0,425	0,024	0,401
09.51	Livres	2,775	0,831	0,257	3,350
09.52	Journaux et périodiques	4,887	1,464	0,593	5,758
09.53	Imprimés divers	0,449	0,134	0,048	0,535
09.54	Articles de papeterie et matériel de dessin	2,311	0,578	3,138	-0,250
09.60	Voyages touristiques tout compris	0,000	0,881	0,000	0,881
09.00	<b>Loisirs et Culture</b>	188,505	60,866	62,993	186,379
10.00		0,000	1,697	0,000	1,697
10.00	<b>Education</b>	0,000	1,697	0,000	1,697
11.11	Restaurants et cafés	0,000	4,490	0,000	4,490
11.12	Cantines	0,000	1,441	0,000	1,441
11.20	Services d'hébergement (dont hôtels)	0,000	1,546	0,000	1,546
11.00	<b>Restaurants et hôtels</b>	0,000	7,477	0,000	7,477
12.11	Salons de coiffure et instituts de beauté	0,000	0,510	0,000	0,510
12.12	Appareils, articles et produits pour soins corporels	18,010	1,404	6,486	12,927
12.31	Bijoux, horloges et montres	8,747	0,386	1,244	7,888
12.32	Autres effets personnels	3,970	1,567	1,320	4,217
12.40	Action sociale	0,000	1,480	0,000	1,480
12.51	Assurance-vie	0,000	0,432	0,006	0,427
12.52	Assurance habitation	0,000	0,135	0,002	0,132
12.53	Assurance santé	0,000	0,289	0,005	0,284
12.54	Assurance automobile	0,000	0,157	0,003	0,154
12.55	Autres assurances	0,000	0,014	0,000	0,013
12.60	Services financiers	0,000	2,058	0,085	1,973
12.70	Autres services	232,926	135,328	79,836	288,418
12.00	<b>Biens et services divers</b>	263,652	143,758	88,987	318,424
15.00	<i>Solde territorial (PCHT/PCST)</i>	-2,262	-8,517	0,000	-10,779
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> de la consommation des ménages</b>		<b>781,96</b>	<b>1.142,33</b>	<b>430,95</b>	<b>1.493,34</b>
13.00-14.00	ISBLM et APU au service des ménages	2,922	22,497	2,287	23,132
16.00	Administration Publique Centrale collectivités (APU collective) Gouvernement,	0,000	11,335	0,000	11,335
17.00-18.00	Formation Brute de Capital totale (FBCF+OV+VS)	52,674	-40,424	0,000	12,251
<b>Total = Empreinte carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité</b>		<b>837,55</b>	<b>1.135,74</b>	<b>433,24</b>	<b>1.540,05</b>
* dont empreinte de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de la sylviculture et des espaces construits					
** dont empreinte du bois de chauffage (surfaces forestières), des énergies fossiles, de l'électricité fossile et de l'électricité nucléaire					
*** <b>Note importante</b> : Dans ce format de présentation des comptes dénommé M30, les émissions CO <sub>2</sub> des branches de production, des services, de l'administration et des ménages (voir tableau 1) sont entièrement allouées à la consommation des ménages selon la nomenclature COICOP utilisée par l'INSEE. C'est la seule formule permettant de calculer une empreinte carbone des collectivités françaises, cohérente avec l'empreinte carbone nationale. Les résultats paraîtront inhabituels pour les utilisateurs de bilan carbone de type "Bottom up" mais sont pourtant bien réels. Les formats M10 et M20 détaillent séparément les empreintes carbone du système industriel, des ménages et de l'administration publique.					
<b>Empreinte carbone par ménage (tonnes de CO<sub>2</sub>/an)</b>		<b>14,96</b>	<b>20,29</b>	<b>7,74</b>	<b>27,51</b>
<b>Empreinte carbone par habitant (tonnes de CO<sub>2</sub>/an)</b>		<b>5,53</b>	<b>7,50</b>	<b>2,86</b>	<b>10,17</b>
<b>Sources : Citepa, INSEE, Stockholm Environment Institute, Global Footprint Network</b>					

## 9. Discussion (générale)

La discussion de la méthode et de ses résultats, leur comparaison inter territoriale, sont réservés à une étape ultérieure du programme de recherche.

La question du « périmètre » d'un PNR et de ses responsabilités environnementales, quand il comprend de fait une population qui peut être très inférieure à la population totale de ses communes adhérentes, a émergé au cours de cette étude comme une question préalable à une telle comparaison des résultats.

Elle pose un problème de taille au regard des standards de calculs d'empreinte (carbone et écologique) de type « top-down), basés sur la population totale d'une collectivité.

C'est pourquoi nous aborderons en profondeur les « conventions de calcul » du périmètre de population à retenir pour le « passif » d'un PNR dans une très prochaine étape de notre programme de recherche.

## 10. Références

- Ademe, 2010. Bilan Carbone. Guide méthodologique - version 6.1 - Objectifs et principes de comptabilisation.
- Ajtay G. L., Ketner P., et Duvigneeaud P., 1979. Terrestrial primary production and phytomass. 129–81. In B. Bolin, E. T.
- Amthor J. S., & alii, 1998. Terrestrial ecosystem responses to global change : A research strategy. Ecosystems Working Group. Environmental Sciences Division. Publication N° 4821
- Bicknell, K.B., Ball, R.J., Cullen, R., Bigsby, H.R., 1998. New methodology for the Ecological Footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics* 27, 149– 160.
- Biffaward, 2007. The mass balance Movement, UK programme on sustainable resource use.
- Citepa, 2006. Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Rapport d'inventaire national (France). Synthèse CCNUCC / CRF
- Citepa, 2007. OMINEA, Annexe technique au Rapport d'inventaire national : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France
- Erb K-H., Krausmann F., Gaube V., Gingrich S., Bondeau A., Fischer-Kowalski M., Haberl H.. Analyzing the global human appropriation of net primary production - processes, trajectories, implications. An introduction. *Ecological Economics* 69, 250-259, Elsevier Science, 2009
- GFN, 2004. National Footprint Accounts 1999 provided by the Global Footprint Network : <http://www.footprintnetwork.org>
- GFN, 2009. Ecological Footprint Standards. Global Footprint Network, Oakland, CA.
- Haberl H., Erb K-H., Krausmann F., 2007. Human appropriation of net primary production (HANPP). International Society for Ecological Economics. Internet Encyclopedia of Ecological Economics
- Ifen, 2006. Dossiers Ifen n°4 : NAMEA, un outil pour relier activités économiques et pressions environnementales
- Insee, 2004. Le budget des familles en 2001. Insee Résultats Société, N°29
- Lenzen, M. and Murray, S. A., 2001. A modified ecological footprint method and its application to Australia. *Ecological Economics* 37(2): 229-255. , Elsevier Science, 2009
- Leontief, W., Ford, D., 1970. "Environmental repercussions and the economic structure: an input–output approach", *The Review of Economics and Statistics* 52, 262–271.
- Leontief, W., 1973. *Essais d'économiques*. Editions Calmann-Lévy
- Loiret, R., 2008. Vers une nouvelle économie des ressources. Rapport interne. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Agence Régionale pour l'Environnement Paca.
- Loiret, R., 2009. L'Empreinte Ecologique des collectivités françaises, premiers résultats d'une application à la France de la méthodologie REAP du Stockholm Environment Institute.
- McDonald, G.W. and Patterson, M.G., 2004. Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions. *Ecological Economics*, 50(1-2):49-67.
- McGregor, P. G., Swales, J. K. and Turner, K. R., 2004a. An Input-Output Based Alternative to "Ecological Footprints" for Tracking Pollution Generation in a Small Open Economy. *Strathclyde Discussion Papers in Economics*, no. 04-04. Glasgow, University of Strathclyde.
- McGregor, P.G., Swales, J.K. and Turner, K.R., 2004b. The impact of Scottish consumption on the local environment: an alternative to the Ecological Footprint? Fraser of Allander Institute, University of Strathclyde. *Quarterly Economic Commentary – Economic Perspectives*, 29(1):29-34.
- Monfreda, C., Wackernagel, M., Deumling, D., 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biological capacity accounts. *Land Use Policy*, 21:231–246.
- Whittaker R.H., Likens G.E., 1973. Primary Production: The Biosphere and Man. *Human Ecology* 1 (4), 357-369.
- Wiedmann, T., Barret, J., 2005. The use of input-output analysis in REAP to allocate ecological footprints and material flows to final consumption categories. Stockholm Environment Institute, University of York.
- Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J., Wackernagel, M., 2006. Allocating ecological footprints to final consumption categories with input–output analysis. *Ecological Economics* 56, 28–48
- Wiedmann, T., Barrett, J., 2010. A Review of the Ecological Footprint Indicator - Perceptions and Methods. *Sustainability* 2010, 2, 1645-1693.
- WWF, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Living Planet report

## 11. Annexes

### 11.1. Annexe I : Le programme EMPR-PNR

#### 1 : Description succincte du programme :

**§I. CONTEXTE PNR** — Au moment où le Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (PNRHVC) élabore sa seconde charte, le Syndicat mixte de préfiguration du Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur (PNRPA) se trouve lui-même et simultanément en phase d'élaboration finale de sa première charte. Le présent programme scientifique a ainsi vocation à accompagner leurs deux démarches de gouvernance territoriale (la mise en place opérationnelle de ces Chartes) qui se veulent exemplaires en termes de développement territorial respectueux des normes de « soutenabilité ». Ce module situera le programme scientifique EMPR-PNR par rapport aux enjeux, ambitions et procédures affichés par les acteurs des deux PNR concernés.

**§II. ETAT EMPREINTES** — Revue critique approfondie de la littérature récente (en anglais et français), empirique et conceptuelle, sur le concept de l'empreinte écologique, ses usages, ses points forts et ses limites.

**§III. METHODOLOGIE EMPR-PNR** — Exposition détaillée des conventions de collecte de données et d'estimation des indicateurs agrégés des « pressions » environnementales sur le territoire des Parcs. Cette exposition va s'appuyer directement sur les résultats des modules §I et §II, et devrait s'adresser plus particulièrement à des questions clés pour l'application envisagée sur les deux PNR, à savoir : échelles territoriales d'une empreinte, traitement des usages 'directs' et 'indirects' de l'environnement et des « flux » à travers la frontière du territoire ciblé, et complémentarité entre démarches de calcul type 'top-down' ('du haut vers le bas' - démarche basée sur des coefficients I/O établis aux échelles supérieures) et 'bottom-up' ('du bas vers le haut' - démarche basée sur les données des PNR en eux-mêmes).

**§IV. SCHEMA DONNEES** — Pour le PNRHVC notamment (la question du PNRPA reste en suspens fonction des moyens disponibles) : mise en place [par adaptation du KerBabel™ Indicateur Kiosk, KIK] d'un système interactif en ligne de méta-informations pour le catalogage des données et des indicateurs composites susceptibles d'être mobilisées dans l'estimation des indicateurs agrégés de type « Empreinte Ecologique » pour les PNR et, pour une veille-prospective sur la performance de ces mêmes Parcs. Ce système devrait, entre autres, permettre de situer des données sur les pressions environnementales par rapport à des causes venant du côté économique [en 6 branches majeures], par rapport à l'état de l'environnement [en 7 branches], et sur le plan spatial [territoire du PNR, espace régional, France, échelle planétaire].

**§V. Travail par SECTEUR ECOLOGIQUE** — Ce module assurera l'identification et le catalogage d'une **diversité représentative** d'indicateurs (qui peuvent être physiques et monétaires) pour chaque « case » ou catégorie de pression définie par l'interface entre branches majeures d'activité économique et composantes majeures de l'environnement. Ensuite, sur cette base, seront produites des premières estimations pour des indicateurs synthétiques par catégorie de pression.

**§VI. Indicateurs AGREGES de performance et de durabilité** — Ce module va définir et démontrer des procédures d'estimation empirique de « l'Empreinte Ecologique » (côtés « actif » et « passif ») pour le territoire des PNR. Il va expliciter les conventions sous-jacentes aux procédures d'estimation et, par le biais des testes de sensibilité, mettre en évidence (1) les options d'intégration des flux à travers la frontière du Parc (2) avec les incertitudes associées avec ce genre d'indicateur agrégé.

**§VII. BONS USAGES de l'Empreinte Ecologique** — Ce module va établir les relations fonctionnelles entre les calculs d'Empreinte Ecologique et l'information des débats et stratégies de gouvernance des PNR, par exemple, dans des démarches de veille, d'évaluation et de communication autour des projets et politiques de développement territorial. Il va fournir des conseils pour des futurs producteurs et utilisateurs des indicateurs sur (1) la préparation et l'interprétation des « profils KQA » concernant les incertitudes et (2) les déterminants de la pertinence et des limites de l'Empreinte Ecologique comme indicateur agrégé de la performance économique et environnementale d'un territoire.

**§VIII. Documentation et DISSEMINATION** — Activités permanentes et périodiques de documentation et de dissémination des méthodes et des résultats ; exploitation des technologies Internet pour permettre à une communauté large de scientifiques et d'éventuels utilisateurs de découvrir et contribuer aux délibérations sur les estimations d'EMPR-PNR et leurs usages.

## 11.2. Annexe II : Quelques commentaires des concepteurs de l’empreinte écologique et de la méthodologie REAP

Lorsque nous avons voulu appliquer la méthodologie ici présentée, ses concepteurs (Wiedmann & Barret, 2005 ; Wiedmann & al., 2006), demandaient environ 500.000 \$ et trois années de travail pour l’appliquer à la France. Ce qui nous obligea à faire ce travail par nous même, chose que nous avons pu faire, pour X raisons expliquées ailleurs.

C’était la première fois que cette méthodologie était utilisée, en dehors de ses auteurs, en dehors du Royaume Uni. Il fallait s’assurer que, tant l’application de la méthode que ses résultats n’étaient pas contradictoires, mal interprétés, ou faussés, en regard des travaux initiaux de mise au point réalisés au Royaume Uni.

Raison pour laquelle nous avons ensuite communiqué l’ensemble de nos résultats (tableaux Excel complets) tant à Mathis Wackernagel (GFN), qu’à Thomas Wiedmann (SEI), pour une vérification générale.

M. Wiedmann, auteur principal de la méthode, a passé un week end entier dessus, et M. Wackernagel une bonne partie de journée.

Et une fois de plus, je les en remercie ici grandement.

Leur étude des résultats fut l’occasion de quelques commentaires.

Plutôt que des extraits insignifiants, nous citons ici directement quelques uns de nos échanges, qui expliquent notamment les raisons initiales de la mise en œuvre d’une telle méthodologie pour le territoire français :

---

----- Original Message -----

From: LOIRET Richard

Sent: Friday, February 29, 2008 2:40 AM

To: Mathis Wackernagel

Subject: COMPLETE REAP RESULTS FOR FRANCE BY RICHARD LOIRET

Mon cher Mathis, bonjour,

Comme promis, tu trouveras ci-joint mes résultats complets pour la France, année 1999.

Je pense qu’il vous sera maintenant plus facile de juger la qualité de ces résultats.

Si tu as besoin d’éléments plus détaillés, n’hésites pas à me les demander car ces résultats sont eux mêmes la synthèse de plusieurs dizaines de fichiers Excel très détaillés dont les tableaux Entrées-Sorties.

Je te fais confiance pour la confiance de ces résultats, tu connais le problème mieux que moi.

Très Amicalement, Richard

---

---

----- Original Message -----

De : Mathis Wackernagel

Envoyé : jeudi 6 mars 2008 20:02

À : LOIRET Richard

Objet : RE: COMPLETE REAP RESULTS FOR FRANCE BY RICHARD LOIRET

Dear Richard : just in case, you need to push me if you need answers soon... there is always too much going on.

Do you need a letter ? by when ? can you draft something.

Briefly looked at your results. Looks like going in the right direction, but could not spend enough time with it.

I think I would like to suggest to call this preliminary. I think it goes in the right direction.

Reference is not to me but to Global Footprint Network's National Footprint Accounts. Our latest accounts are issues in 2006 with 2003 as last data point (this year we will issue 2008 edition with 2005 as latest data point). This should be used as reference base. When you add up the Footprint it does not add up to the latest French per cap Footprint number (but close) I think this needs to be explained. One reason can be that our trade statistics do not square with the IO analysis. But I think it would be good if you have a list of saying, here : analysis is possible, here is list of things that we need to do next to make this more reliable and reviewed etc.

But the way you put it is pointing in productive direction.

Also I liked your write up about France, again, I do not know yet, have not thought about how to move forward in France.

Your idea of establishing a regional research centre seems a good idea.

Just wanted to get back to you with my preliminary comments. Best, Mathis

Mathis Wackernagel, Ph.D.

Executive Director

Global Footprint Network

tel.: +1-510-839-8879 x 305 (-0800 GMT)

[www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)



---

----- Original Message -----

From: [Mathis Wackernagel](mailto:Mathis.Wackernagel@footprintnetwork.org)

To: [tommy.wiedmann](mailto:tommy.wiedmann@footprintnetwork.org); [John Barrett \(E-mail\)](mailto:John.Barrett@footprintnetwork.org)

Cc: [LOIRET Richard](mailto:Richard.Loiret@footprintnetwork.org)

Sent: Sunday, March 30, 2008 6:37 PM

Subject: introduction

Dear Tommy:

I would like to introduce you to a wonderful French researcher who has, on his own time, applied your IO method to France and would love to get in conversation with you if you are interested.

His plans are to help establish a formal regional research centre that looks at material flow and Footprint questions and very rightly sees the power of IO to break down demand to consumption categories. He used an older national accounts sheet to start with, and also an older IO table to save costs – he just wanted to test the feasibility.

He reads English – speaks a little, and just wondered if it is ok to interact with you. Would be great if you have the time.

Warmest wishes, Mathis

Mathis Wackernagel, Ph.D.  
Executive Director  
Global Footprint Network  
tel.: +1-510-839-8879 x 305 (-0800 GMT)  
[www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)



---

----- Original Message -----

De : Tommy Wiedmann  
Envoyé : lundi 31 mars 2008 12:23  
À : LOIRET Richard; Mathis Wackernagel  
Cc : John Barrett (E-mail)  
Objet : Re: introduction

Dear Mathis and Richard,

Sure, no problem, I'm always happy to make contacts with other researchers in the field and am pleased if our work is useful elsewhere. Many thanks for the introduction!

Richard, just contact me on one of the emails below and we can communicate about your activities.

Kind regards,

- Tommy -

Dr Thomas Wiedmann  
Stockholm Environment Institute  
University of York  
York YO10 5DD  
United Kingdom  
Tel.: +44 1904 43 2899  
Fax: +44 1904 43 2898

---

---

----- Original Message -----

From: [LOIRET Richard](#)

To: [Tommy Wiedmann](#) ; [John Barrett \(E-mail\)](#)

Cc: [Mathis Wackernagel](#)

Sent: Tuesday, April 01, 2008 3:18 PM

Subject: GENERAL PRESENTATION R.LOIRET ACTIVITY FRANCE (IN A BAD ENGLISH)

Dear Mr Wiedmann,

Dear Mr Barrett,

Dear Mathis,

Mathis Wackernagel made the introduction and summarized you the activity I engaged. I still thank it.

Effectively, after the Ecological Footprint (EF), I discovered two years ago all your work on "Eco-Region" in UK, notably the Mass Balance program and all the involved studies (Taking Stock, Material flows applications, Ecological budget UK ...). At the end the REAP methodology which allows to break down EF, energy indicators, ... at a regional and/or sub regional level using IOT and consumption categories.

I work myself at a regional level, with the "Region Provence Alpes Côte d'Azur" (Marseille, Cannes, Nice, ...) and the "Agence Régionale Pour l'Environnement Provence Alpes Côte d'Azur".

.....

All reasons making that I consider today the whole of your approach with EF and MFA as the right one which will allow us a day to manage our territories in an ecologically responsible way.

This while being perfectly conscious of the political, technical and "financial" difficulties that the development of this approach can meet, especially in France, where policies and technicians speak a lot, but act much less. The technocratic structure of my country have an incredible capacity of resistance to change.

We are in France a negligible number of persons which know and follow your specific approach, and I think to be the first in my region. One needs a long preparation to understand and anticipate its stakes and objectives. In addition the policies are not prepared for it !

For this reasons I quickly understood that it would be actually "impossible", as you succeeded in doing it, to make finance an EF and MFA program at regional level, in France. There was before a preliminary communication work to realize which would have taken too much time.

It is why I tried to anticipate, by trying to reproduce by myself, for the French territory, and on a "pilot" scale, your REAP methodology.

.....

Best regards

Richard Loiret

Ingénieur en chef

Conseil Régional PACA

Agence Régionale Pour l'Environnement

Antenne de Nice :

22 avenue Notre Dame

6000 Nice France

---

---

----- Original Message -----

De : Tommy Wiedmann

Envoyé : samedi 5 avril 2008 18:24

À : LOIRET Richard

Objet : Re: GENERAL PRESENTATION R.LOIRET ACTIVITY FRANCE (IN A BAD ENGLISH)

Dear Richard,

Many thanks. I'm truly impressed by your work! It is fantastic that you managed to replicate our work for France without any support; well done! I'll have a good look through your spreadsheets next week and give you a more detailed feedback as soon as I can.

Kind regards,

- Tommy -

---

----- Original Message -----

De : Tommy Wiedmann

Envoyé : samedi 12 avril 2008 20:17

À : LOIRET Richard

Objet : Re: GENERAL PRESENTATION R.LOIRET ACTIVITY FRANCE (IN A BAD ENGLISH)

Cher Richard,

your English is not bad at all and your work is excellent! I now had a chance to look over your spreadsheets and as far as I can tell it all seems to make sense to me.

Without having gone into the finer details, the only question I would have is how you calculated/allocated the EF of exports. As you probably know from our Ecol Econ paper (re-attached for your convenience), our starting point was the EF for domestic production plus imports which we allocated to final demand categories (including exports) by means of IO analysis. The EF of exports calculated in this way is different from the one calculated by the national footprint accounts from GFN. How did you deal with this discrepancy?

Please find attached an Excel workbook which reflects the calculations described in the Ecol Econ paper. The cells and sheets are linked, so you should be able to trace back how it works. It would be interesting to compare your sheets with these.

I very much hope that you will be able to .... and continue this work! If so, it might be worth for you to have a look at our REAP tool ([www.sei.se/reap](http://www.sei.se/reap)), are you familiar with this? You can download and install the latest version from here: <http://www.sei.se/reap/download>. You don't need a licence to play around with it and check out what it is about.

If you think this might be interesting for French policy makers then I don't see a reason why you could not produce REAP for France or French regions. If funding is available we could guide and help with this process.

Let's definitely keep in touch.

Kind regards, - Tommy -

---