

Analyse de flux de matières

Note méthodologique

Version du 12/12/2019

Sommaire

1	Contexte.....	4
2	Comptabilité des flux de matières	6
2.1	L'extraction intérieure utilisée.....	6
2.1.1	La biomasse.....	6
2.1.2	Les minerais métalliques	8
2.1.3	Les minéraux non métalliques.....	8
2.1.4	Les combustibles fossiles	9
2.2	L'extraction intérieure inutilisée	9
2.2.1	Les extractions inutilisées issues de l'exploitation minière	9
2.2.2	Les résidus de récolte et parties de plantes restés au champ.....	9
2.2.3	Les branches et feuilles déposées sur le sol après la coupe d'arbres.....	10
2.2.4	Les produits de la pêche rejetés en mer	10
2.2.5	Les terres d'excavation	10
2.2.6	Les boues de dragage des ports et voies navigables	10
2.2.7	L'érosion des terres arables.....	10
2.3	Les importations et exportations.....	10
2.3.1	Champs couverts par les données et sources utilisées	11
2.3.2	Correspondance entre les nomenclatures	12
2.4	Les rejets dans la nature.....	14
2.4.1	Les émissions dans l'air de polluants et de gaz à effet de serre (GES) produits sur le territoire.....	14
2.4.2	Les déchets municipaux et industriels produits en Nouvelle-Aquitaine et stockés en région ou sur un autre territoire	15
2.4.3	Les rejets dans les eaux naturelles par les activités humaines, après traitement des eaux usées ou non	15
2.5	Les éléments d'équilibrage	18
2.5.1	Éléments d'équilibrage en entrée	18
2.5.2	Éléments d'équilibrage en sortie	19
2.6	L'addition nette au stock.....	20
2.7	Le réemploi, la réutilisation, le recyclage	21
2.8	Les flux indirects liés aux importations et aux exportations.....	21
	Liste des sources citées	24
	Annexe : Synthèse des données utilisées (nature, source, année).....	25

Table des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Le métabolisme territorial (Source : Alterre Bourgogne – cf. Guide méthodologique - page 19)	4
Figure 2 : Schéma conventionnel d'une analyse des flux de matières (Source : Alterre Bourgogne – cf. Guide méthodologique - page 20)	5
Figure 3 : Structuration de la base de données SitraM (Source : Mydiane, 2013)	11
Figure 4 : Formule de calcul de l'addition nette au stock (Source : Alterre Bourgogne, 2013)	21

Table des tableaux

Tableau 1 : Taux d'export vers l'économie des résidus de culture par type de céréales à pailles (Source : ADEME – Solagro).....	6
Tableau 2 : Taux de conversion de m ³ de bois en kg par essence (Source : AREC (OREGES) ; Eurostat).....	7
Tableau 3 : Regroupements des libellés MFA en 6 catégories pour comparer les données d'extraction intérieure utilisée aux données d'imports/exports.....	13
Tableau 4 : Pouvoir de réchauffement global des principaux gaz à effet de serre (Source : GIEC).....	15
Tableau 5 : Largeur moyenne retenue pour les différents types de voies (Source : Guide méthodologique - page 63).....	17
Tableau 6 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène provenant de la combustion (Source : Guide Eurostat, 2009).....	18
Tableau 7 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène provenant de l'oxydation de l'hydrogène (Source : Guide Eurostat, 2009).....	18
Tableau 8 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène nécessaire à la respiration (Source : Guide Eurostat, 2009).....	19
Tableau 9 : Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau produite issue de la combustion de combustibles fossiles contenant de l'eau (Source : Guide Eurostat, 2009, Alterre Bourgogne, Mydiane, 2013)	19
Tableau 10 : Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles contenant des composés hydrogénés (Source : Guide Eurostat, 2009, Alterre Bourgogne, Mydiane, 2013).....	20
Tableau 11 : Coefficients pour le calcul des quantités de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau issus de la respiration (Source : Guide Eurostat, 2009).....	20
Tableau 12 : Rapports entre les flux indirects et les flux apparents par grandes familles de flux* (Source : SOeS, comptes macroéconomiques de flux de matières)	21
Tableau 13 : Répartition des 48 libellés MFA en 10 familles de flux.....	22

Contributeurs

Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'Observatoire Régional des Déchets et de l'Economie Circulaire, réseau de partenaires régional animé par l'AREC Nouvelle-Aquitaine et soutenu financièrement par l'ADEME et la Région Nouvelle-Aquitaine. L'AREC remercie l'ensemble des partenaires ayant contribué à la fourniture de données, ainsi que les membres du comité de pilotage de l'étude :

Comité de pilotage :

- ADEME Nouvelle-Aquitaine
- Région Nouvelle-Aquitaine
- DREAL Nouvelle-Aquitaine
- CERC Nouvelle-Aquitaine
- SOLTENA (Pôle des Eco-Industries)

Fournisseurs de données et apports méthodologiques :

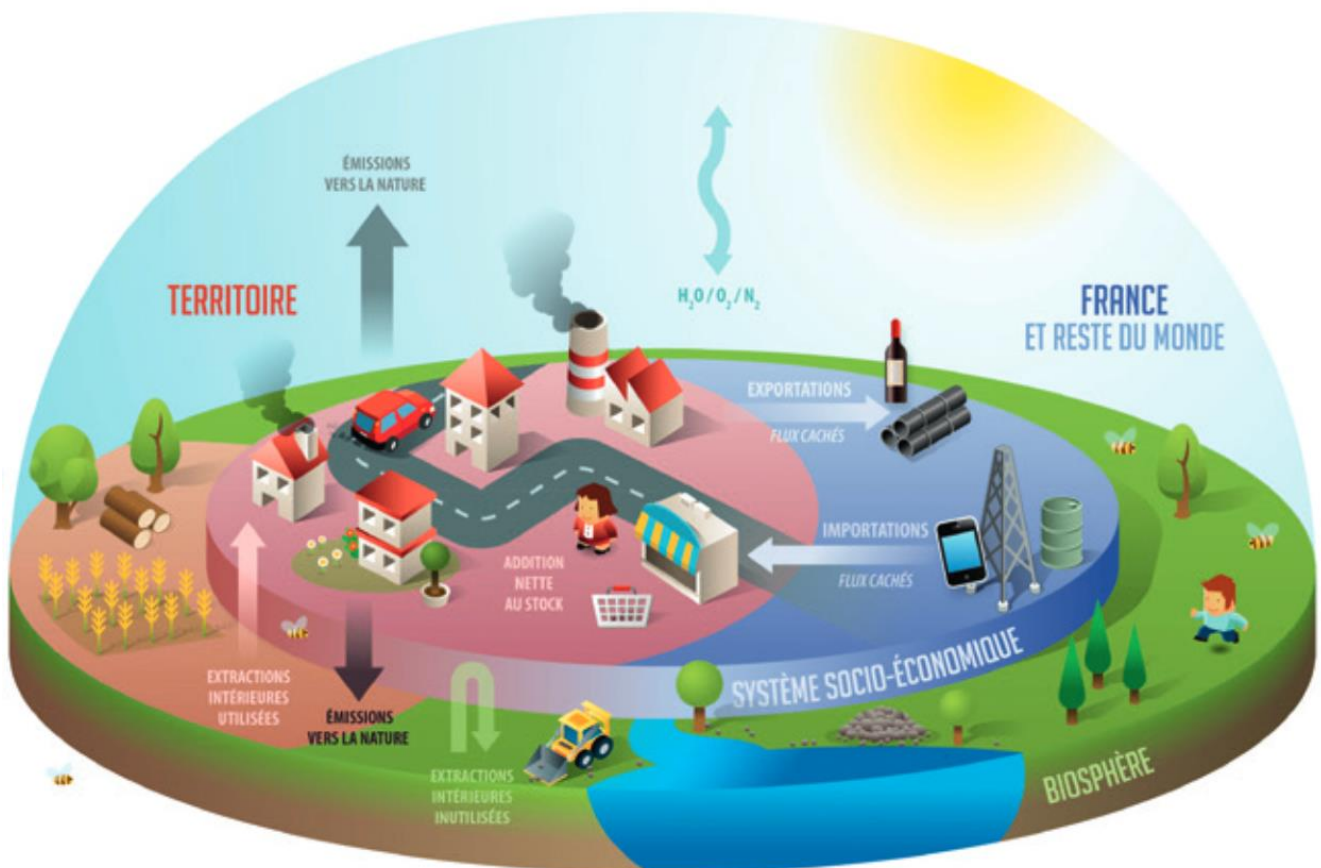
- Alterre Bourgogne-Franche-Comté
- Agence de l'eau Loire-Bretagne
- Agence de l'eau Adour-Garonne
- AREC via OREGES
- AREC via ORDEC
- ATMO
- CERC Nouvelle-Aquitaine
- DRAAF
- DREAL Nouvelle-Aquitaine
- INSEE
- ORT
- VNF

1 Contexte

L'analyse s'appuie sur le Guide méthodologique « Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements, Guide méthodologique, juin 2014¹ », développé par Alterre Bourgogne en partenariat avec le Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Université Panthéon-Sorbonne Paris I. Ce guide est une adaptation à l'échelle infranationale de la méthodologie d'Eurostat, à l'origine des comptes de flux de matières de la France. L'organisation des données est proposée selon les grandes catégories de la nomenclature européenne MFA².

Toute société se construit autour des caractéristiques de son milieu naturel puisque le système socio-économique va dépendre des ressources disponibles. L'analyse économique, au sens monétaire, ne suffit pas à traduire les relations entre les humains et leurs écosystèmes. Dans un contexte de raréfaction des ressources, d'augmentation de la pollution et d'évolution des écosystèmes, l'analyse des flux de matières vise à caractériser le métabolisme territorial, c'est à dire « l'ensemble des processus de consommation et de transformation de l'énergie et des matières mises en jeu par le fonctionnement des territoires ».

Figure 1 : Le métabolisme territorial (Source : Alterre Bourgogne – cf. Guide méthodologique - page 19)



Dans un premier temps, l'analyse des flux de matières offre une connaissance plus fine des **flux nécessaires au fonctionnement d'un territoire donné**, aussi bien en termes de poids par rapport aux autres flux, qu'en termes d'impacts sur l'environnement.

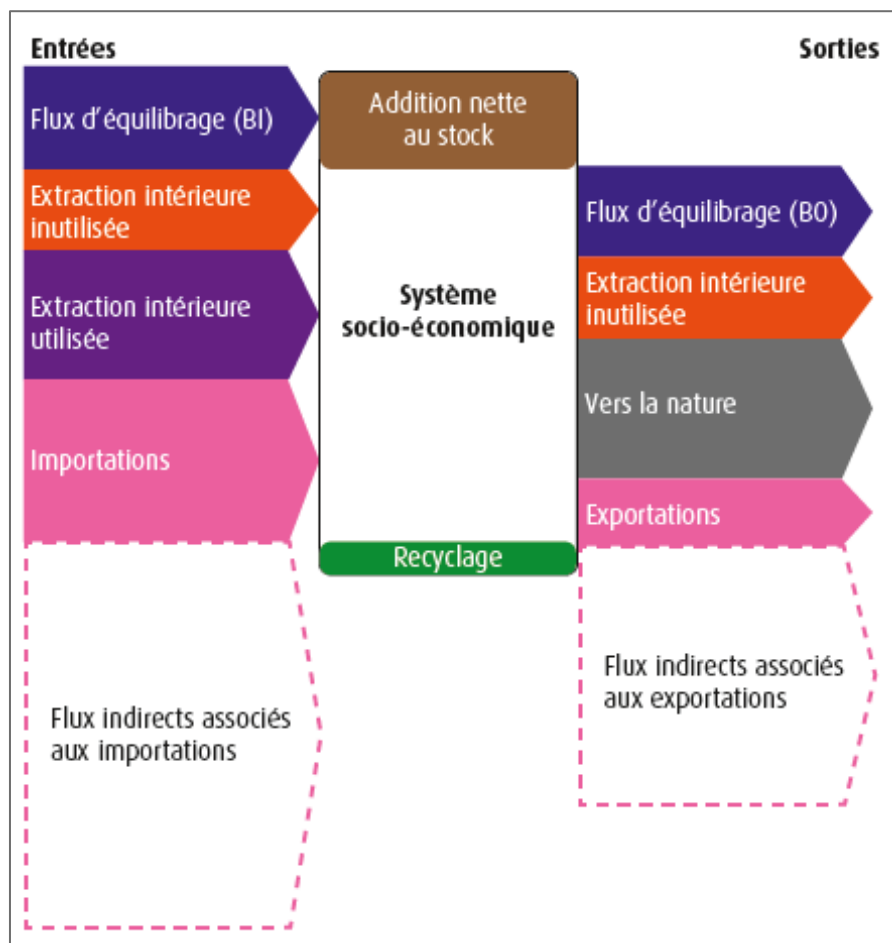
¹ Guide méthodologique, disponible via < <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/EIT%20-%20comptabilite%20des%20flux%20de%20matieres.pdf> >

² Guide Eurostat 2009, disponible via < https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/Framework/Eurostat%20MFA%20compilation%20guide_2009.pdf >

Dans un second temps, elle permet d'identifier les **axes d'amélioration** et ainsi de contribuer au **déploiement des politiques régionales en faveur de l'économie circulaire**.

L'analyse des flux de matières est une **étude quantitative** qui cherche à **caractériser les flux entrants** dans le système socio-économique, c'est-à-dire les matières premières extraites et les importations (de matières brutes, de produits semi-finis et finis), **et les flux sortants** qui se traduisent par des rejets dans les milieux et des exportations. Cette analyse repose sur le principe de conservation de la masse, en réponse à la loi d'Antoine Lavoisier « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Ainsi, ce qui entre dans le territoire sera nécessairement stocké (sous la forme de bâtiments ou d'infrastructures principalement), exporté ou rejeté dans la nature.

Figure 2 : Schéma conventionnel d'une analyse des flux de matières (Source : Alterre Bourgogne – cf. Guide méthodologique - page 20)



L'ensemble des flux, entrants et sortants, sont comptabilisés en tonnes, indépendamment du type de matières et de leur toxicité.

2 Comptabilité des flux de matières

La synthèse des données (nature, source, année) utilisées est présentée en [annexe](#).

2.1 L'extraction intérieure utilisée

L'extraction intérieure utilisée traduit les **quantités de matières extraites du territoire qui entrent dans le système socio-économique**. Quatre catégories de matières sont distinguées et détaillées dans les points suivants.

2.1.1 La biomasse

2.1.1.1 La biomasse issue de l'agriculture

Il s'agit de la **biomasse destinée à l'alimentation animale ou à une utilisation humaine**.

Elle est estimée à partir de la nomenclature présentée pages 25 à 28 du Guide méthodologique, et des données de la statistique agricole annuelle du Ministère de l'Agriculture (Agreste)³.

Il est à noter que les animaux issus des élevages ainsi que les produits issus de ces élevages (œufs, viande, lait, etc. excepté le miel) ne sont pas comptabilisés.

De même, la production de cultures florales est négligée au regard de son poids (cf. Guide méthodologique - page 24).

La production des jardins et vergers familiaux des non-exploitants est comptabilisée à partir des données de rendement par surface. La valeur de rendement retenue est celle des cultures de "Légumes frais, melons ou fraises", issue de la statistique agricole annuelle (Agreste). S'agissant d'un rendement des exploitants, la production des jardins et vergers familiaux est surestimée.

Les résidus de récolte comptabilisés sont les résidus des céréales à paille (pailles, menues pailles, chaumes). Leur production est estimée à partir de données Agreste. L'application de coefficients par type de culture, tirés d'une étude réalisée par Solagro⁴ permet d'identifier le tonnage de matières sèches par hectare. L'application de coefficients tirés d'une étude de Solagro et Inddigo pour l'ADEME⁵, permet d'identifier la part de cette production utilisée par l'économie (méthanisation, litières, négoce, etc.).

Tableau 1 : Taux d'export vers l'économie des résidus de culture par type de céréales à pailles (Source : ADEME – Solagro)

Céréales à pailles	Maïs grain	Colza	Tournesol	Maïs fourrage	Sorgho	Orge printemps	Soja	Avoine printemps	Blé d'hiver	Triticale	Avoine hiver	Orge d'hiver	Seigle
% d'export vers l'économie	15%	15%	15%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%

³ Données en ligne, Agreste, disponibles via <<https://stats.agriculture.gouv.fr/disar-web/disaron/%21searchurl/searchUiid/search.disar>>

⁴ Etude 100% gaz vert, ADEME, janvier 2018, disponible via <<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503a.pdf>>

⁵ Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, ADEME, Avril 2013, disponible via <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140519_gisements-substrats-methanisation.pdf>

2.1.1.2 La biomasse issue de la sylviculture

Il s'agit des **récoltes de bois d'œuvre** (grumes de feuillus et de conifères), **de bois d'industrie** (principalement le bois de trituration) **et de bois énergie**. Les récoltes de bois peuvent être issues de forêt ou de plantations à courte rotation.

Elles sont estimées à partir des données de l'enquête annuelle de branche auprès des exploitations forestières et des scieries (Agreste). Ces données sont fournies en milliers de m³. L'application de taux de conversion est donc nécessaire pour les comptabiliser en tonnes. Concernant les essences de bois d'œuvre, ces taux de conversion sont établis par l'Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre de l'AREC Nouvelle-Aquitaine. Concernant les essences de bois "Autres", le bois d'industrie et le bois énergie, ces taux de conversion sont issus de la méthodologie d'Eurostat (cf. Guide méthodologique - page 30).

Tableau 2 : Taux de conversion de m³ de bois en kg par essence (Source : AREC (OREGES) ; Eurostat)

Essence	Masse volumique (kg/m ³) (bois à 15% d'humidité)
<i>Source : AREC (OREGES)</i>	
Grumes de sapin ou d'épicéa	529
Grumes de douglas	529
Grumes de peuplier	529
Grumes de pin maritime	647
Grumes de pin sylvestre	647
Grumes de chêne	765
Grumes de hêtre	765
<i>Source : Eurostat</i>	
Grumes d'autres conifères, n.c.a., niv 1	520
Grumes d'autres feuillus, n.c.a., niv 1	680
Bois de trituration de conifères	520
Bois de trituration de feuillus	680
Autres bois d'industrie conifères	520
Autres bois d'industrie feuillus	680
Bois énergie pour carbonisation	600

La récolte de bois énergie est estimée à partir des données disponibles au sein de l'Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre de l'AREC. Il s'agit des données de consommation de bois forestier à 15% d'humidité dans les chaufferies (collectives, industrielles, ménages).

La récolte de bois pour la fabrication de charbon de bois (bois énergie pour carbonisation) est estimée à partir des données de l'enquête annuelle de branche⁶.

Remarque : le bois vendu directement sur pied à des particuliers (pour une utilisation en bois énergie) en dehors des circuits officiels n'est pas comptabilisé : il n'est en effet pas possible de le quantifier.

2.1.1.3 La biomasse aquatique

Il s'agit de la **capture du poisson et de l'extraction d'animaux ou de plantes aquatiques**.

L'estimation du volume prélevé par la pêche de loisir en cours d'eau ou en plans d'eau n'est pas comptabilisée, **seule la pêche professionnelle est prise en compte**. Les ressources aquatiques considérées comme cultivées (ostréiculture, pisciculture, algoculture, etc.) ne sont pas comptabilisées.

⁶ Données en ligne, Agreste, disponibles via <<https://stats.agriculture.gouv.fr/disar-web/disaron/%21searchurl/searchUiid/search.disar>>

Les données de France AgriMer⁷ sont utilisées et portent sur les ventes de pêche fraîche et de pêche congelée, exprimées en équivalent poids vif. Il s'agit des ventes totales par les bateaux français : ventes en halles à marée, ventes directes, ventes à l'industrie de transformation et ventes à l'exportation. Elles ne comprennent pas les algues.

La **production d'autres animaux et plantes aquatiques** constitutive de la biomasse aquatique (cf. Guide méthodologique - page 33) **n'est pas comptabilisée dans l'analyse des flux de matières de la Nouvelle-Aquitaine**. En effet, selon l'étude de la filière macro-algues en France du pôle halieutique d'Agrocampus Ouest⁸, seule l'algue rouge *Gelidium sesquipedale* est récoltée en région (dans le Pays Basque), pour une utilisation dans l'industrie agroalimentaire, la chimie et la microbiologie. Cependant, ces données de production ne sont pas communiquées (cf. page 14 de l'étude).

2.1.1.4 La biomasse issue de la chasse et de la cueillette

Il s'agit de la **chasse d'animaux sauvages**, autres que les animaux aquatiques, et la **cueillette de cultures et plantes sauvages**.

La biomasse issue de la chasse et de la cueillette est quantitativement de faible importance (cf. Guide méthodologique - page 34). **Le choix est donc fait de la négliger** pour l'analyse des flux de matières de la Nouvelle-Aquitaine. En effet, les données de prélèvements des espèces, soumises ou non à un plan de chasse et faisant l'objet d'un suivi, n'ont pas été communiquées pour la région. De plus, la biomasse issue de la cueillette n'est pas intégrée dans les statistiques françaises sur les cultures agricoles (cf. Guide méthodologique - page 34), elle n'est donc pas non plus comptabilisée à une échelle infra.

2.1.2 Les minerais métalliques

Les minerais métalliques comprennent les **minerais ferreux et non ferreux** (cuivre, nickel, zinc, etc.). Le minerai métallique brut doit être comptabilisé en totalité, quelle que soit sa teneur en métal. Cependant, les extractions minières sont devenues rares en métropole française, et **il n'y a pas de mines métalliques en activité en Nouvelle-Aquitaine** (source : DREAL Nouvelle-Aquitaine). La production de minerais métalliques comptabilisée dans le cadre de l'analyse des flux de matières de la région est donc nulle.

2.1.3 Les minéraux non métalliques

Les minerais non métalliques comprennent :

- les **minerais pour la construction** (graviers, sables, pierres ornementales, calcaire, gypse, ardoises, etc.). Concernant les granulats (roches meubles, concassés calcaires, concassés siliceux), les données sont tirées du Schéma Régional des Carrières de Nouvelle-Aquitaine (projet de diagnostic initial – avril 2019). Concernant les roches ornementales et de construction (granit, ardoises, marbre, etc.), les données sont fournies par la Cellule Economique Régionale de la Construction (CERC) Nouvelle-Aquitaine ;
- les **minéraux pour l'industrie** (tuiles, céramiques, verre plat, plâtres, cosmétique, électronique, agriculture, etc.). Les données sont fournies par la CERC Nouvelle-Aquitaine.

⁷ Pêche et aquaculture, Chiffres-clés de FranceAgriMer, avril 2018, disponible via <https://www.franceagrimer.fr/Bibliotheque/INFORMATIONS-ECONOMIQUES/PECHE-ET-AQUACULTURE/CHIFFRES-ET-BILANS/2017/Chiffres-cles-Les-filieres-peche-et-aquaculture-en-France>

⁸ La filière des macro-algues en France, AgroCampusOuest, 2012, disponible via <http://halieutique.agrocampus-ouest.fr/pdf/3752.pdf>

2.1.4 Les combustibles fossiles

Les combustibles fossiles comprennent le **charbon et autres combustibles minéraux solides** (lignite, houille, schistes, sables bitumineux, tourbe) ainsi que les **produits pétroliers liquides et gazeux** (pétrole brut, gaz naturel liquide, gaz naturel). Seules les ressources pétrolières extraites sans matière inerte et celles utilisées dans les industries d'extraction sont incluses. Les produits de récupération sont également pris en compte (résidus de charbon extrait, mélangés à des impuretés, issus des bassins de décantation et des terrils et faisant l'objet d'une valorisation dans les centrales thermiques). Le charbon n'est plus extrait en France depuis 2005. Le bassin Aquitain disposait de ressources en gaz naturel et dispose encore de ressources pétrolières (cf. Guide méthodologique – page 38). Les données régionales de production d'énergie primaire du Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES)⁹ du CGDD sont utilisées.

Remarque : seuls les combustibles fossiles sont pris en compte dans la production d'énergie primaire. Les autres ressources (renouvelables notamment) ne sont pas considérées.

2.2 L'extraction intérieure inutilisée

L'extraction intérieure inutilisée regroupe des **matières mobilisées sur le territoire lors d'un processus de production**. Contrairement à l'extraction intérieure utilisée, ces matières **ne font pas l'objet d'un échange marchand et ne rentrent donc pas dans le système socio-économique**. Il est cependant important de les comptabiliser, dans la mesure où la mobilisation de certains de ces matériaux par l'économie peut avoir des effets sur l'environnement (le déplacement de ces matières est notamment à l'origine de consommation d'énergie et des nuisances qui peuvent en résulter). Elles sont **à considérer aussi bien en entrée qu'en sortie**. Il s'agit par exemple des résidus de récolte laissés au champ ou encore des terres d'excavation.

2.2.1 Les extractions inutilisées issues de l'exploitation minière

Il s'agit de la matière dégagée pour accéder aux combustibles énergétiques ou aux minerais. Il n'y a pas ou plus de découvertes pour ce type d'extraction (forages d'hydrocarbures, mines de sel) en Nouvelle-Aquitaine. Aucune quantité n'est donc associée dans l'analyse des flux de matières de la Nouvelle-Aquitaine.

2.2.2 Les résidus de récolte et parties de plantes restés au champ

Les résidus de récolte retournés au sol sont pris en compte à partir des données de Solagro, par différence entre la production et les résidus de récolte utilisés pour l'économie (cf. paragraphe 2.1.1.1).

Remarque : ces productions sont considérées dans l'analyse des flux de matières comme "inutilisées" mais en réalité, elles présentent une valeur agronomique et évitent l'utilisation d'engrais.

⁹ Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie, CGDD, disponible via <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie>

2.2.3 Les branches et feuilles déposées sur le sol après la coupe d'arbres

Un coefficient du SOeS, égal à 0,45 (source : Alterre Bourgogne-Franche-Comté), est appliqué à la biomasse issue de la sylviculture, quantifiée dans les extractions intérieures utilisées (cf. paragraphe 2.1.1.2).

Remarque : de même que pour les résidus de culture laissés au champ, les résidus de coupes d'arbres permettent de maintenir la fertilité des sols.

2.2.4 Les produits de la pêche rejetés en mer

Un coefficient du SOeS, égal à un tiers (cf. Guide méthodologique – page 39), est appliqué à la biomasse aquatique, quantifiée dans les extractions intérieures utilisées (cf. paragraphe 2.1.1.3).

2.2.5 Les terres d'excavation

Il s'agit des terres extraites pour faire place aux constructions de logements (maisons, immeubles) et d'infrastructures. Ces données sont fournies par la CERC Nouvelle-Aquitaine.

2.2.6 Les boues de dragage des ports et voies navigables

Ces données sont fournies par le Cerema et Voies Navigables de France.

2.2.7 L'érosion des terres arables

Un coefficient du SOeS, égal à 8 t/ha (source : AFM du Centre-Val-de-Loire – page 143¹⁰), est appliqué aux données de la statistique agricole annuelle (Agreste).

2.3 Les importations et exportations

Les importations et exportations comprennent les **matières brutes** (pétrole, céréales, minerais de cuivre, etc.), les **produits semi-finis** (gasoil, pré-alliages de cuivre, etc.) **ou finis** (machines et équipements de transport, préparations alimentaires, jouets, vêtements, etc.) échangés avec l'extérieur du territoire étudié.

Cas particulier de l'exportation de déchets : la méthodologie requiert une comptabilisation distincte des déchets exportés pour recyclage de ceux exportés pour élimination (enfouissement, incinération). Cependant, il n'est pas proposé de méthode de calcul de ces déchets exportés pour recyclage. Les données disponibles au sein de l'Observatoire Régional des Déchets et de l'Economie Circulaire concernent les déchets orientés vers du recyclage, hors imports et exports.

¹⁰ Comptabilité des flux de matières à l'échelle de la région Centre-Val-de-Loire, Octobre 2017, disponible via < http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_flux_de_matières_rcvl_octobre_2017.pdf >

2.3.1 Champs couverts par les données et sources utilisées

Afin de pouvoir consolider l'ensemble des flux d'importations et exportations à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine, plusieurs sources de données ont été utilisées, mais celles-ci ne couvrent pas de façon exhaustive l'ensemble des flux. Aucune donnée concernant les échanges interrégionaux réalisés par voies ferroviaires n'est accessible. Les échanges interrégionaux réalisés par voie aérienne sont négligeables.

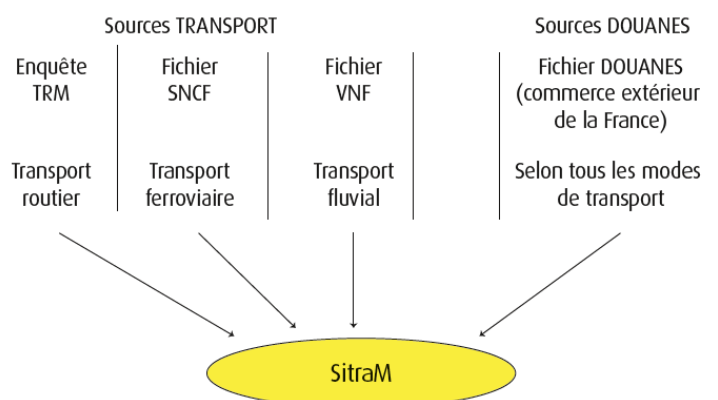
Les données utilisées pour les importations/exportations de la région Nouvelle-Aquitaine sont détaillées ci-après.

2.3.1.1 Base SitraM 2017 du SOeS

La base SitraM 2017 est fournie par la DREAL (service SDIT) et l'Observatoire Régional des Transport de Nouvelle-Aquitaine.

Elle concerne tous les **flux de marchandises pour les transports par route** (données TRM – Transport Routier de Marchandise) **et voies navigables** (données VNF – Voies Navigables de France) ainsi que dans certaines conditions, les transports par fer, air, propulsion propre, installations de transport fixes.

Figure 3 : Structuration de la base de données SitraM (Source : Mydiane, 2013)



Pour la Nouvelle-Aquitaine, les opérateurs ferroviaires n'ont fourni aucune information. Les données liées au transport aérien n'y figurent pas non plus. Le poids du transit aérien a cependant pu être apprécié sur les différents aéroports de la région et s'est avéré négligeable (11 500 tonnes au regard des 51 millions tonnes transportées par voies routières et voies navigables) (source : Union des Aéroports Français). Et concernant les données du commerce extérieur de la France (fichier DOUANES), les données ont pu être récupérées par ailleurs.

De ce fait, les **données de la base SitraM 2017 utilisée concernent exclusivement les échanges entre la Nouvelle-Aquitaine et les autres régions de France par voies routières et navigables.**

Les données de la **base SitraM** sont organisées selon la **nomenclature NST (Nomenclature Statistique des Transports)**. Elle est divisée en 20 divisions et comprend 81 groupes et 382 positions.

2.3.1.2 Fichier DOUANES 2017

Le fichier DOUANE concerne tous les **échanges entre la Nouvelle-Aquitaine et l'extérieur de la France, tous types de transport confondus** (voies routières et navigables, ferroviaire, maritime et aérien). Il a été téléchargé depuis le site de DataDouane.

Les données du **fichier DOUANES** sont organisées selon la **nomenclature CPF révision 2.1** (Classification des Produits Française)¹¹. Il existe 4 niveaux pour les données régionales (576 classes) et 6 niveaux pour les données nationales (3 218 sous-catégories). Les données sont fournies à l'échelle des anciennes régions administratives.

À l'exportation, c'est le département du lieu initial à partir duquel les marchandises sont exportées qui est mentionné, et non pas le département du siège social de l'entreprise qui exporte. À l'importation, c'est le département de destination réelle des marchandises importées qui est indiqué, et non pas le département du siège social de l'importateur. Cette règle générale n'est pas retenue pour les échanges de gaz naturel et d'électricité (par gazoduc ou ligne haute-tension).

Les importations comptabilisent :

- les marchandises entrant directement dans les circuits de l'économie nationale (destinées à la consommation intérieure directe ou pour ouvraison) ;
- les marchandises retirées d'entrepôts douaniers pour être mises à la consommation ;
- les marchandises originaires d'un pays hors Union européenne mises en libre pratique (acquiescement des droits de douane et respect des normes) sur le territoire national.

Les exportations comprennent les exportations de marchandises d'origine nationale, c'est-à-dire de marchandises produites ou fabriquées entièrement ou en partie dans le pays, ainsi que les réexportations de marchandises étrangères après ouvraison en France ou après mise en libre pratique.

2.3.2 Correspondance entre les nomenclatures

Le Guide méthodologique précise que l'analyse macroscopique doit être réalisée à partir de la **nomenclature MFA (Material Flow Analysis)**, également préconisée dans la méthodologie d'Eurostat (cf. page 21). Cette nomenclature présente les données par type de matières et non par type de produits.

L'organisation des données d'import/export selon la nomenclature MFA nécessite l'emboîtement de la nomenclature NST dans celle-ci. **Une table de conversion des données depuis la nomenclature NST vers la nomenclature MFA est fournie** dans le Guide méthodologique pages 49 à 51. L'intégralité de l'emboîtement est disponible en téléchargement sur internet sous un format tableur (onglet "table 2.14B")¹². Ainsi, 382 positions NST correspondent à 48 codes MFA de niveau 5.

¹¹ Classification des produits française – CPF rév. 2.1, INSEE, <<https://www.insee.fr/fr/information/2399243>>

¹² Tableur – Emboîtement de la nomenclature NST dans la nomenclature MFA, disponible via <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiCO-rPvLIahWsy4UKHbtKBu4QFjADegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.statistiques.developpement-durable.gouv.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019-01%2Fessentielsur-09-table-gestion-ressources-matieres-1a.xls&usq=AOvVaw1PC8vUIdCkPIhh7LUoJkqg>>

L'emboîtement des données sous nomenclature CPF (niveau 4) vers la nomenclature NST a fait l'objet d'une conversion par l'AREC car seul un emboîtement des données sous nomenclature CPF (niveau 6) vers la nomenclature NST est disponible à ce jour (Eurostat) :

CPF 6 ⇔ NST (correspondance Eurostat)
 CPF 4 ⇔ CPF 6 (correspondance Eurostat)
 CPF 4 ⇔ (CPF 6) ⇔ NST (correspondance AREC)

Pour finir, **l'AREC a procédé à des regroupements en 6 grandes catégories de matières, à partir de la nomenclature MFA** pour disposer de données comparables entre extraction intérieure utilisée, imports et exports.

Tableau 3 : Regroupements des libellés MFA en 6 catégories pour comparer les données d'extraction intérieure utilisée aux données d'imports/exports

Regroupement (6 catégories)	Libellés MFA (48 libellés)
Autres produits	Autres n.c.a.
	Autres produits
	Déchets importés pour le traitement final et l'élimination
	Importations – Exportations
	Importations et exportations totales
Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche	Animaux vivants autres que ceux en 1.4.
	Autres cultures n.c.a., brutes et transformées
	Autres produits provenant d'animaux (fibres animales, peaux, fourrures, du cuir, etc)
	Biomasse et produits de la biomasse
	Capture de poissons
	Capture de poissons et autres animaux aquatiques et plantes, bruts et transformés
	Céréales, brutes et transformées
	Cultures de sucre, brutes et transformées
	Cultures oléagineuses, brutes et transformées
	Cultures, brutes et transformées
	Fibres, brutes et transformées
	Fruits, bruts et transformés
	Noix, brutes et transformées
	Produits essentiellement issus de la biomasse
	Produits laitiers, oeufs d'oiseaux et miel
	Racines, tubercules, brutes et transformées
	Résidus de récolte et cultures fourragères
Viandes et préparations de viandes	
Bois et produits dérivés	Bois énergie et autre extraction, brut et transformé
	Bois, brut et transformé

Regroupement (6 catégories)	Libellés MFA (48 libellés)
Combustibles fossiles et produits dérivés	Carburant pour le transport aérien
	Charbon et autres matériaux/supports énergétiques solides, bruts et transformés
	Gaz naturel
	Houille
	Lignite
	Matériaux/supports pétroliers liquides et gazeux, bruts et transformés
	Pétrole brut, condensat et gaz naturel liquides (GNL)
	Produits principalement à partir de produits pétroliers fossiles
Tourbe	
Minerais métalliques et produits principalement métalliques	Bauxite et autres minerais d'aluminium
	Minerais de fer et leurs concentrés, le fer et l'acier, bruts et transformés
	Minerais de métaux non ferreux et leurs concentrés, bruts et transformés
	Produits principalement à partir de métaux
Minéraux non métalliques et produits à dominante non métallique	Argiles et kaolin
	Autres
	Autres minerais non métalliques (3.9)
	Craie et dolomie
	Minéraux extraits (y compris terre), seulement si utilisés
	Produits chimiques et engrais minéraux
	Produits principalement à partir de minéraux non métalliques
	Sable et gravier
Sel	

2.4 Les rejets dans la nature

Les rejets dans la nature se traduisent sous la forme de quatre types d'émissions détaillées dans les paragraphes suivants.

2.4.1 Les émissions dans l'air de polluants et de gaz à effet de serre (GES) produits sur le territoire

Il s'agit des émissions de GES et polluants suivants : CO₂ ; CH₄ ; N₂O ; NO_x ; carbone hydrofluoré ; PFC ; SF₆ ; CO ; COVNM ; SO₂ ; NH₃ ; Métaux lourds ; POP.

Les données d'émissions de polluants sont fournies en tonnes par la fédération nationale des Agences agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (ATMO).

Les données d'émissions de gaz à effet de serre sont fournies en tonnes équivalent CO₂ par l'Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre de l'AREC Nouvelle-Aquitaine. Pour trois gaz fluorés (carbone hydrofluoré, PFC, SF₆), les données d'émissions par gaz ne sont pas disponibles, une estimation des émissions de GES fluorés est donc utilisée.

La conversion des tonnes équivalent CO₂ en tonnes se base sur les valeurs de PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) fournies pour chaque GES par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat). Le PRG des GES fluorés est considéré égal à celui de la principale famille les composant, à savoir les HFC (HydroFluoroCarbures).

Tableau 4 : Pouvoir de réchauffement global des principaux gaz à effet de serre (Source : GIEC)

Gaz à Effet de Serre	Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265
GES fluorés	1 430

2.4.2 Les déchets municipaux et industriels produits en Nouvelle-Aquitaine et stockés en région ou sur un autre territoire

Les déchets recyclés ou réutilisés ne sont pas pris en compte car ils rentrent à nouveau dans le système économique.

Les déchets éliminés par incinération ne sont pas pris en compte car ils sont comptabilisés sous la forme des émissions dans l'air dont ils sont à l'origine, et sous la forme des mâchefers qui sont envoyés, pour partie, dans les installations de stockage.

Les déchets produits hors région et importés pour stockage en région ne sont pas comptabilisés.

Les données sont fournies par l'Observatoire Régional des Déchets et de l'Economie Circulaire de l'AREC Nouvelle-Aquitaine. Elles sont issues de l'enquête ITOM menée par l'Observatoire, de l'enquête sur les déchets inertes menée par la CERC Nouvelle-Aquitaine et de la base de données GEREP.

Les natures de déchets considérées sont :

- les **déchets non dangereux non inertes** (déchets communaux, déchets des activités économiques, déchets ménagers et assimilés, sous-produits de traitement) ;
- les **déchets non dangereux inertes** ;
- les **déchets dangereux**.

2.4.3 Les rejets dans les eaux naturelles par les activités humaines, après traitement des eaux usées ou non

2.4.3.1 Les rejets d'origine industrielle

Les données sont issues du Registre des émissions polluantes (IREP)¹³ (en quantités rejetées par an et non en concentrations observées dans les masses d'eau). La base de données EIDER¹⁴ évoquée dans le Guide méthodologique (cf. page 59) n'est pas utilisée dans la mesure où le jeu de données mis à disposition est ancien (2009) et s'appuie par ailleurs sur IREP.

Les catégories de substances et polluants pris en compte sont :

- l'**azote** : il s'agit des rejets de l'ensemble des composés azotés ;
- le **phosphore** : il s'agit des rejets de l'ensemble des composés du phosphore ;
- les **métaux lourds** (Al, As, Cd, Cr VI, Cr, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Ti, Zn) ;
- d'**autres substances et matières organiques** (DCO, MES, AOX ou EOX, Hydrocarbures, Chlorures, Cyanures, Fluor, Phénols, Sulfates) ;
- des **immersions de matériaux en mer** : ce type de rejet n'est pas courant et peu de données sont disponibles, il n'est donc pas comptabilisé. Par ailleurs, il ne comprend

¹³ Irep, Géorisques, disponible via <<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep/form-polluant#/>>

¹⁴ Lien vers la base de données EIDER <<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do#>>

pas les boues de dragage des ports et voies fluviales, qui sont comptabilisées dans l'extraction intérieure inutilisée.

2.4.3.2 Les rejets des ménages

Deux types de rejets sont considérés :

- les **rejets en sortie de stations d'épuration des collectivités**. Les données sont fournies par les Agences de l'eau couvrant le territoire néo-aquitain, à savoir : l'Agence de l'eau Adour-Garonne¹⁵ et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne. Les paramètres comptabilisés sont l'azote (NGL), le phosphore (PT) et les matières organiques (DCO) ;
- les **rejets des logements non raccordés**. Seule l'estimation des rejets d'azote par les logements non raccordés est réalisée (cf. Guide méthodologique - page 60), à partir du calcul suivant : rejet d'azote par les logements non raccordés = nombre de logements non raccordés x nombre moyen d'habitants par logement x rejet moyen d'azote par habitant. Les logements pris en compte sont ceux avec assainissement autonome ; raccordés au réseau de collecte mais pas à la STEP ; sans raccordement au réseau de collecte ni assainissement autonome. Les données concernant le nombre de logements non raccordés sont issues de la publication « Le service d'assainissement en France : principales données 2008, Chiffres et statistiques n°210, avril 2011, CGDD »¹⁶. Les données concernant le nombre d'habitants par logement sont issues des données de l'INSEE¹⁷.

2.4.3.3 Les flux dissipatifs

Deux types de flux sont distingués :

- les **produits dissipatifs**
Il s'agit de matières ou substances qui sont volontairement dissipées dans l'environnement :
 - les **engrais organiques** : les données concernant les cheptels de 2000 (nombre de têtes, quantités de déjections en tonnes de matières sèches) sont issues du rapport de Biomasse Normandie de 2002 « Evaluation des quantités actuelles et futures des déchets épandus sur les sols agricoles et provenant de certaines activités ». Elles permettent de déterminer un ratio de déjections par tête, appliqué au cheptel 2017 de la région, issu des données de statistique agricole annuelle (Agreste) ;
 - les **engrais minéraux** : les données sont fournies par l'Union nationale des industries de la fertilisation (Unifa) via leur rapport de campagne 2016-2017 « Les livraisons d'engrais minéraux en France métropolitaine »¹⁸ ;
 - les **boues d'épuration** : il s'agit des boues utilisées en épandage agricole. Elles sont exprimées en tonnes de matières sèches. Les données sont issues de la base de données de l'Observatoire national des services d'eau et d'assainissement (EauFrance)¹⁹ ;

¹⁵ Lien vers le site d'open data du Bassin Adour Garonne : <<https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/bassin-adour-garonne-1/>>

¹⁶ Le service d'assainissement en France : principales données 2008, CGDD, disponible via <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2018-06/assainissement_2008_201104.pdf>

¹⁷ Dossier complet – Région Nouvelle-Aquitaine, INSEE, disponible via <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-75#consulter-sommaire>>

¹⁸ Les livraisons d'engrais minéraux en France métropolitaine, Campagne 2016-2017, Unifa, disponible via <https://www.unifa.fr/sites/default/files/2019-04/BROCHURE%20REGION%20_2016-2017.pdf>

¹⁹ Données EauFrance, disponibles via <<http://www.services.eaufrance.fr/donnees/recherche>>

- le **compost** : les données sont issues de l'enquête auprès des plateformes de compostage régionales menée par l'Observatoire Régional des Déchets et de l'Economie Circulaire de l'AREC Nouvelle-Aquitaine tous les deux ans ;
- les **pesticides** : il s'agit de comptabiliser les quantités de produits utilisés, et non les quantités de matières actives. Les données de ventes de produits phytopharmaceutiques sont issues d'une publication de la DRAAF²⁰ ;
- les **graines** : cette catégorie n'est pas détaillée dans la méthodologie ni renseignée au niveau national. Elle n'est donc pas prise en compte dans l'analyse des flux de matières de la Nouvelle-Aquitaine ;
- le **sel et autres matériaux de décongélation** épandus sur les routes (grain inclus) : faute d'informations régionales, le Guide méthodologique recommande d'estimer les quantités de sel de déneigement à partir d'une quantité moyenne nationale fixée à 1 million de tonnes, et du poids du réseau routier régional dans le réseau national. Les données de linéaire de réseau routier sont issues de l'Observatoire Régional des Transports (ORT) Nouvelle-Aquitaine ;
- les **solvants, gaz hilarant et autres** : cette catégorie n'est pas détaillée dans la méthodologie ni renseignée au niveau national. Elle n'est donc pas prise en compte dans l'analyse des flux de matières de la Nouvelle-Aquitaine.

- **les pertes dissipatives**

Il s'agit de sorties involontaires de matières vers l'environnement qui peuvent être issues de sources mobiles ou fixes. Les phénomènes suivants peuvent en être à l'origine : l'abrasion des pneumatiques, la friction des freins et des embrayages, la corrosion ou l'érosion des bâtiments et infrastructures. Seuls les flux liés à l'usure des chaussées et à l'abrasion des pneus sont estimés. Les données de linéaire routier régional (km) sont issues de l'ORT Nouvelle-Aquitaine.

- **l'usure des chaussées** est définie à partir de la formule suivante : longueur des routes x largeur x coefficient d'usure (1mm) x masse volumique.
Les largeurs par type de voies ainsi que la masse volumique (2,5 tonnes par m³) et les différents coefficients sont fournis dans le Guide méthodologique (cf. page 63).

Tableau 5 : Largeur moyenne retenue pour les différents types de voies (Source : Guide méthodologique - page 63)

Type de voie	Largeur moyenne (mètres)
Autoroute	25
Route nationale	9
Route départementale ou communale	7

- **l'abrasion des pneus** est évaluée à l'aide de la formule suivante : abrasion = coefficient d'abrasion x TMJA x linéaire.
Les coefficients d'abrasion sont de 0,16 g de matières par km parcouru pour les poids lourds et 0,08 g pour les véhicules légers selon un article de Sabine Barles, « L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières »²¹. Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) par kilomètre pour chaque catégorie de véhicules est issu de l'ORT Nouvelle-Aquitaine.

²⁰ Analyse des données de vente de produits phytopharmaceutiques en 2017 dans la région Nouvelle-Aquitaine, DRAAF, 2017, disponible via <http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ventesPPP2017_cle8a2bcc.pdf>

²¹ L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'AFM, Sabine Barles, février 2014, disponible via <<https://journals.openedition.org/developpementdurable/10090>>

2.5 Les éléments d'équilibrage

La transformation de matières peut impliquer des échanges d'eau et d'air qui affectent le bilan des masses. Dans le cas de la combustion d'un hydrocarbure par exemple (suivant la réaction simplifiée : $HC + O_2 = CO_2 + H_2O$), l'analyse des flux de matières ne comptabilise que la masse de l'hydrocarbure consommé en entrée (HC) et la masse du dioxyde de carbone produit en sortie (CO_2). Afin de respecter le principe de conservation de la masse, les éléments d'équilibrage permettent de quantifier l'oxygène nécessaire à la réaction (O_2) et la vapeur d'eau qui en est issue (H_2O).

2.5.1 Eléments d'équilibrage en entrée

2.5.1.1 L'oxygène nécessaire aux processus de combustion

Il s'agit de la somme des quantités d'oxygène nécessaire à l'oxydation de GES et polluants (CO_2 , CO , SO_2 , N_2O , NO_2) et de l'hydrogène contenu dans certains combustibles énergétiques. Les données sont fournies par l'AREC (OREGES) et ATMO, et les coefficients utilisés sont issus de la méthodologie d'Eurostat (cf. Guide méthodologique - page 66).

Tableau 6 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène provenant de la combustion (Source : Guide Eurostat, 2009)

	O ₂ en tonnes par tonne de GES ou polluant issu de la combustion
Quantité d'oxygène par CO ₂	0,727
Quantité d'oxygène par CO	0,571
Quantité d'oxygène par SO ₂	0,5
Quantité d'oxygène par N ₂ O	0,364
Quantité d'oxygène par NO ₂	0,696

Tableau 7 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène provenant de l'oxydation de l'hydrogène (Source : Guide Eurostat, 2009)

	O ₂ en tonnes par tonne de combustibles
Biogaz / Gaz de décharge / Gaz d'épuration	1,57
Houille	0,37
Coke de houille	0,06
Briquettes de houille	0,33
Lignite brut	0,15
Charbon sec et produits de récupération	0,33
Houille dure et houille brune	0,32
Briquettes de lignite et de coke	0,33
Gaz de mine	1,57
Gaz de four à coke	1,57
Gaz naturel, gaz de pétrole brut	1,83
Essence	1,14
Gazole	1,06
Essence d'aviation	1,19
Fioul domestique	1,07
Fioul moyen et lourd	0,93
Gaz liquide	1,41
Gaz de raffinerie	1,71
Autres combustibles solides	0,4
Gaz de haut fourneau	0,02

2.5.1.2 L'oxygène nécessaire à la respiration des humains et du bétail

Le nombre d'habitants est issu du recensement de l'INSEE et les données d'effectifs dans les exploitations (nombre de têtes) sont issues d'Agreste. Un coefficient unitaire, issu de la méthodologie d'Eurostat (cf. Guide méthodologique – page 67), est à appliquer pour le calcul des quantités d'oxygène nécessaires à la respiration.

Tableau 8 : Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène nécessaire à la respiration (Source : Guide Eurostat, 2009)

	t O ₂ par tête qui respire et par an
Humains	0,25
Bovins	2,45
Moutons	0,2
Chevaux	1,84
Cochons	0,25
Volailles	0,01

2.5.1.3 L'azote pour le procédé de production d'ammoniac

Seules les quantités d'azote liées aux sites de production présents sur le territoire d'étude doivent être comptabilisées en entrée. Il n'y a que cinq sites de production d'ammoniac en France et **aucun** ne se trouve **en Nouvelle-Aquitaine**.

2.5.2 Eléments d'équilibrage en sortie

2.5.2.1 La vapeur d'eau produite lors de combustion de combustibles fossiles

Il s'agit d'appliquer les coefficients issus de la méthodologie d'Eurostat (cf. Guide méthodologique - page 69) aux quantités de combustibles fossiles consommés fournis par l'AREC (OREGES). Deux types de coefficients sont utilisés : des coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles contenant de l'eau, et des coefficients pour les combustibles contenant des composés hydrogénés. La somme des quantités obtenues constitue la quantité totale de vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles.

Tableau 9 : Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau produite issue de la combustion de combustibles fossiles contenant de l'eau (Source : Guide Eurostat, 2009, Alterre Bourgogne, Mydiane, 2013)

	Vapeur d'eau en tonne, par tonne de combustibles
Houille	0,02
Coke de houille	0,02
Briquettes de houille	0,02
Lignite brut	0,59
Charbon sec et produits de récupération	0,11
Houille dure et houille brune	0,18
Briquettes de lignite et de coke	0,12
Fioul domestique	0,001
Fioul moyen et lourd	0,005
Autres combustibles solides	0,16

Tableau 10 : Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles contenant des composés hydrogénés (Source : Guide Eurostat, 2009, Alterre Bourgogne, Mydiane, 2013)

	Vapeur d'eau en tonne, par tonne de combustibles
Biogaz / Gaz de décharge / Gaz d'épuration	1,77
Houille	0,42
Coke de houille	0,07
Briquettes de houille	0,37
Lignite brut	0,17
Charbon sec et produits de récupération	0,37
Houille dure et houille brune	0,36
Briquettes de lignite et de coke	0,37
Gaz de mine	1,77
Gaz de four à coke	1,77
Gaz naturel, gaz de pétrole brut	2,05
Essence	1,28
Gazole	1,19
Essence d'aviation	1,34
Fioul domestique	1,21
Fioul moyen et lourd	1,05
Gaz liquide	1,59
Gaz de raffinerie	1,92
Autres combustibles solides	0,45
Gaz de haut fourneau	0,02

2.5.2.2 Le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau issus de la respiration des humains et du bétail

Il s'agit d'appliquer un coefficient unitaire proposé par la méthodologie d'Eurostat (cf. Guide méthodologique - page 70) au nombre d'habitants et aux têtes de bétail dont les données sont issues du recensement de l'INSEE et de la statistique agricole annuelle (Agreste) (respectivement).

Tableau 11 : Coefficients pour le calcul des quantités de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau issus de la respiration (Source : Guide Eurostat, 2009)

	t CO ₂ par tête qui respire et par an	t H ₂ O par tête qui respire et par an
Humains	0,30	0,35
Bovins	2,92	3,38
Ovins	0,24	0,27
Chevaux	2,19	2,53
Porcins	0,30	0,35
Volailles	0,01	0,01

Remarque : Les incendies de biomasse génèrent des émissions de CO₂ et de H₂O qui ne sont pas comptabilisés dans l'analyse.

2.6 L'addition nette au stock

L'addition nette au stock correspond aux **matériaux qui s'accumulent dans le stock existant**, sous forme d'infrastructures, de bâtiments ou de biens durables (voiture, électroménager, ...). Le Guide méthodologique (cf. page 71) préconise de la calculer de la manière suivante :

Figure 4 : Formule de calcul de l'addition nette au stock (Source : Alterre Bourgogne, 2013)

ENTREE		SORTIE		=	ADDITION NETTE AU STOCK
Importations Extraction intérieure utilisée Eléments d'équilibrage en entrée	-	Exportations Emissions dans la nature Eléments d'équilibrage en sortie			

Une valeur positive est constatée dans tous les pays et territoires étudiés, la Nouvelle-Aquitaine incluse.

2.7 Le réemploi, la réutilisation, le recyclage

Les activités de réemploi, de réutilisation et de recyclage (matière et organique) permettent de limiter l'extraction de matières premières.

Le Guide méthodologique ne fournit pas de démarche pour le calcul des tonnages associés. Ces tonnages sont donc déterminés à partir de données transmises par l'AREC (ORDEC) concernant :

- les déchets ménagers et assimilés (DMA) non dangereux non inertes ;
- les déchets des activités économiques non dangereux non inertes (hors activités agricoles et sylvicoles) hors part des assimilés aux DMA ;
- les déchets inertes ;
- les déchets dangereux.

2.8 Les flux indirects liés aux importations et aux exportations

Ces flux permettent de mettre en avant les matières mobilisées pour l'extraction, la transformation, la fabrication et le transport des produits importés ou exportés, en déduisant la masse du produit lui-même. Ces flux ne sont pas physiquement importés ou exportés. L'estimation de ces flux indirects permet d'avoir une vision d'ensemble de l'impact du territoire étudié, en termes de consommation de matières et de fonctionnement avec le reste du monde.

Par exemple, une voiture importée qui pèse environ 1,3 tonne a réellement mobilisé pour sa fabrication entre 7 et 10 tonnes d'équivalent matières premières dont des combustibles fossiles, de la biomasse (caoutchouc, bois, ...), des minerais non-métalliques (matériaux de construction, produits chimiques, ...), des minerais métalliques (minerais de fer, de cuivre, bauxite, ...).

Pour le calcul des flux indirects, le Guide méthodologique préconise l'utilisation de rapports entre les flux indirects et les flux apparents par grandes familles de flux. Ces rapports sont fournis page 73 du Guide pour 10 grandes familles de flux. Les valeurs des flux apparents utilisées sont celles ayant été calculées pour l'estimation des importations et exportations (cf. paragraphe [2.3](#)).

Tableau 12 : Rapports entre les flux indirects et les flux apparents par grandes familles de flux* (Source : SOeS, comptes macroéconomiques de flux de matières)

	Importations	Exportations
Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche	6,9	6,0
Bois et produits dérivés	4,9	3,5
Minerais métalliques produits à base dominante de métal	11,7	11,6
Minéraux à usage principal dans la construction	0,9	0,9
Minéraux industriels et produits à dominante non métallique	4,5	2,3
Charbons et produits dérivés	5,2	13,2
Pétrole (dont pétrole raffiné)	0,4	0,9

	Importations	Exportations
Gaz naturels et produits dérivés	0,3	0,3
Produits à base dominante de combustibles fossiles	1,5	1,7
Autres produits	5,0	3,9
Total	3,9	5,3

* Moyenne simple sur la période 1990-2011

La répartition des 48 libellés MFA selon ces 10 grandes familles de flux est réalisée à partir de la table de passage préalablement établie pour le regroupement en 6 catégories.

Tableau 13 : Répartition des 48 libellés MFA en 10 familles de flux

Regroupement (10 familles)	Libellés MFA (48 libellés)
Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche	Animaux vivants autres que ceux en 1.4.
	Autres cultures n.c.a., brutes et transformées
	Autres produits provenant d'animaux (fibres animales, peaux, fourrures, du cuir, etc.)
	Biomasse et produits de la biomasse
	Capture de poissons
	Capture de poissons et autres animaux aquatiques et plantes, bruts et transformés
	Céréales, brutes et transformées
	Cultures de sucre, brutes et transformées
	Cultures oléagineuses, brutes et transformées
	Cultures, brutes et transformées
	Fibres, brutes et transformées
	Fruits, bruts et transformés
	Noix, brutes et transformées
	Produits essentiellement issus de la biomasse
	Produits laitiers, œufs d'oiseaux et miel
	Racines, tubercules, brutes et transformées
Résidus de récolte et cultures fourragères	
Viandes et préparations de viandes	
Bois et produits dérivés	Bois énergie et autre extraction, brut et transformé
	Bois, brut et transformé
Minerais métalliques et produits à base dominante de métal	Bauxite et autres minerais d'aluminium
	Minerais de fer et leurs concentrés, le fer et l'acier, bruts et transformés
	Minerais de métaux non ferreux et leurs concentrés, bruts et transformés
	Produits principalement à partir de métaux
	Uranium et thorium
Minéraux à usage principal dans la construction	Autres
	Sable et gravier

Regroupement (10 familles)	Libellés MFA (48 libellés)
Minéraux industriels et produits à dominante non métallique	Argiles et kaolin
	Autres minerais non métalliques (3.9)
	Autres n.c.a.
	Craie et dolomie
	Minéraux extraits (y compris terre), seulement si utilisés
	Produits chimiques et engrais minéraux
	Produits principalement à partir de minéraux non métalliques
	Sel
Charbons et produits dérivés	Charbon et autres matériaux/supports énergétiques solides, bruts et transformés
	Houille
	Lignite
Pétrole (dont pétrole raffiné)	Matériaux/supports pétroliers liquides et gazeux, bruts et transformés
	Pétrole brut, condensat et gaz naturel liquides (GNL)
Gaz naturels et produits dérivés	Gaz naturel
Produits à base dominante de combustibles fossiles	Carburant pour le transport aérien
	Produits principalement à partir de produits pétroliers fossiles
	Tourbe
Autres produits	Autres produits
	Déchets importés pour le traitement final et l'élimination
	Importations – Exportations
	Importations et exportations totales

Liste des sources citées

Par ordre d'apparition

Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements, Guide méthodologique, juin 2014, disponible via :

< <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/sites/default/files/EIT%20-%20comptabilite%20des%20flux%20de%20matieres.pdf> >

Economy Wide Material Flow Accounts : Compilation Guidelines for reporting to the 2009 Eurostat questionnaire, june 2009 ("Guide Eurostat 2009"), disponible via : < https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/Framework/Eurostat%20MFA%20compilation%20guide_2009.pdf >

Agrreste, Données en ligne, disponibles via :

< <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar-web/disaron/%21searchurl/searchUiid/search.disar> >

Etude 100% gaz vert, ADEME, janvier 2018, disponible via :

< <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503a.pdf> >

Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, ADEME, avril 2013, disponible via :

< https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140519_gisements-substrats-methanisation.pdf >

Pêche et aquaculture, Chiffres-clés de FranceAgriMer, avril 2018, disponible via :

< <https://www.franceagrimer.fr/Bibliothèque/INFORMATIONS-ECONOMIQUES/PECHE-ET-AQUACULTURE/CHIFFRES-ET-BILANS/2017/Chiffres-clés-Les-filières-peche-et-aquaculture-en-France> >

La filière des macro-algues en France, AgroCampusOuest, 2012, disponible via :

< <http://halieutique.agrocampus-ouest.fr/pdf/3752.pdf> >

Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie, CGDD, disponible via :

< <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie> >

Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie, CGDD, disponible via :

< <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie> >

Classification des produits française – CPF rév. 2.1, INSEE, disponible via :

< <https://www.insee.fr/fr/information/2399243> >

Tableur – Emboîtement de la nomenclature NST dans la nomenclature MFA, disponible via :

< <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiCO-rPvLIahWsy4UKHbtKBU4QFjADegQlBhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.statistiques.developpement-durable.gouv.fr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019-01%2Fessentielsur-09-table-gestion-ressources-matieres-1a.xls&usq=AOvVaw1PC8vUldCkPlhh7LUoJkqg> >

Registre des Emissions Polluantes Irep, Géorisques, disponible via :

< [http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep/form-polluant#/> >](http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep/form-polluant#/)

Base de données EIDER, disponible via :

< <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do#> >

Bassin Adour Garonne, Site OpenData, disponible via :

< <https://www.data.gouv.fr/fr/organisations/bassin-adour-garonne-1/> >

Le service d'assainissement en France : principales données 2008, CGDD, disponible via :

< https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2018-06/assainissement_2008_201104.pdf >

Dossier complet – Région Nouvelle-Aquitaine, INSEE, disponible via :

< <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-75#consulter-sommaire> >

Les livraisons d'engrais minéraux en France métropolitaine, Campagne 2016-2017, Unifa, disponible via :

< https://www.unifa.fr/sites/default/files/2019-04/BROCHURE%20REGION%20_2016-2017.pdf >

Données EauFrance, disponibles via :

< <http://www.services.eaufrance.fr/donnees/recherche> >

Analyse des données de vente de produits phytopharmaceutiques en 2017 dans la région Nouvelle-Aquitaine, DRAAF, 2017, disponible via :

< http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ventesPPP2017_cle8a2bcc.pdf >

L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'AFM, Sabine Barles, février 2014, disponible via :

< <https://journals.openedition.org/developpementdurable/10090> >

Annexe : Synthèse des données utilisées (nature, source, année)

Nature		Source	Année
EXTRACTION INTERIEURE UTILISEE			
Biomasse issue de l'agriculture	Production des jardins et vergers familiaux des non-exploitants	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du territoire – Agreste - Statistique Agricole Annuelle Rendement des cultures de "Légumes frais, melons ou fraises" (174,6 q/ha)- Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	2017
	Production de légumes, pommes de terre, légumineuses, grandes cultures	<ul style="list-style-type: none"> Cultures développées (hors fourrage, prairies, fruits, fleurs et vigne) – Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	
	Production de fruits	<ul style="list-style-type: none"> Cultures fruitières – Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	
	Production de miel	<ul style="list-style-type: none"> Apiculture des exploitants agricoles – Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	
	Production de vin	<ul style="list-style-type: none"> Production de raisin, production de vins, jus et moûts (nouvelles séries) – Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	
	Pâturages et cultures fourragères	<ul style="list-style-type: none"> Fourrage et prairies – Agreste - Statistique Agricole Annuelle 	
	Production de résidus de récolte utilisés pour l'économie	<ul style="list-style-type: none"> Paille, menues paille, chaumes des récoltes de céréales à paille en tMS – Solagro Taux de résidus exportés vers l'économie par type de récolte – ADEME/Solagro 	
Biomasse issue de la sylviculture	Production de bois d'œuvre et d'industrie	<ul style="list-style-type: none"> Récolte de bois en millier de m³ - Agreste - Enquête de branche - Exploitations forestières et scieries Taux de conversion de m³ de bois en tonnes – AREC (OREGES) / Eurostat 	2017
	Production de bois énergie	<ul style="list-style-type: none"> Consommation de bois forestier dans les chaufferies – AREC (OREGES) 	
Biomasse aquatique	Capture du poisson	<ul style="list-style-type: none"> Vente des produits de la pêche fraîche et congelée – FranceAgrimer 	2017
Biomasse issue de la chasse et de la cueillette	<i>Non comptabilisée</i>		
Minerais métalliques	Extraction de minerais métalliques	<ul style="list-style-type: none"> DREAL 	2017
Minéraux non métalliques	Production de minéraux non métalliques	<ul style="list-style-type: none"> Schéma régional des carrières (projet de diagnostic initial) / CERC 	2016
Combustibles fossiles	Extraction de combustibles fossiles	<ul style="list-style-type: none"> Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie – SDES 	2017
EXTRACTION INTERIEURE INUTILISEE			
Extractions issues de l'exploitation minière	Matière dégagée pour accéder aux combustibles énergétiques ou aux minerais	<ul style="list-style-type: none"> DREAL 	2017
Résidus de récoltes	Branches et feuilles déposées sur le sol après la coupe d'arbres	<ul style="list-style-type: none"> Enquête annuelle de branche / AREC (OREGES) Part de la biomasse récoltée laissée au sol (0,45) – SOeS 	2017
	Production de résidus de récolte laissés au sol	<ul style="list-style-type: none"> Paille, menues paille, chaumes des récoltes de céréales à paille en tMS – Solagro Par différence avec la production de résidus de récolte utilisés pour l'économie 	2017

Nature		Source	Année
Produits de la pêche rejetés en mer	Capture de poissons	<ul style="list-style-type: none"> Vente des produits de la pêche fraîche et congelée – FranceAgrimer Part de la biomasse capturée rejetée en mer (1/3) – SOeS 	2017
Terres d'excavation	Terres d'excavation pour faire place aux constructions	<ul style="list-style-type: none"> CERC 	2017
Boues de dragage	Boues de dragage des voies navigables	<ul style="list-style-type: none"> VNF (Voies Navigables de France) 	2017
	Boues de dragage des ports	<ul style="list-style-type: none"> CEREMA 	
Erosion des terres arables	Terres arables	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du territoire – Agreste - Statistique Agricole Annuelle Ratio moyen de l'érosion par hectare de terres arables (8 t/ha) – SDES 	2017
IMPORTATIONS/EXPORTATIONS			
Imports / Exports	Matières brutes, produits finis ou semi-finis	<ul style="list-style-type: none"> Base Sitram (nomenclature NST) 	2017
		<ul style="list-style-type: none"> Douanes (nomenclature CPF 4) 	
EMISSIONS DANS LA NATURE			
Rejets dans l'air	Emissions de polluants	<ul style="list-style-type: none"> ATMO 	2016
	Emissions de gaz à effet de serre	<ul style="list-style-type: none"> AREC (OREGES) 	2017
Production de déchets	Déchets stockés	<ul style="list-style-type: none"> Déchets non dangereux inertes ; non inertes ; déchets dangereux, produits en région et stockés en/hors région – AREC (ORDEC) 	2017
Rejets dans l'eau	Rejets d'origine industrielle	<ul style="list-style-type: none"> IREP 	2017
	Rejets des ménages raccordés à une station d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> Agences de l'eau (Adour-Garonne et Loire-Bretagne) 	2017
	Rejets des ménages non raccordés à une station d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> Logements non raccordés – SOeS Nombre moyen d'habitants par logement – INSEE Rejet moyen d'azote par habitant (5 kg/an) – Ministère de l'Agriculture et de la Pêche 	2016
Utilisation de produits dissipatifs	Engrais organique (fumier)	<ul style="list-style-type: none"> Cheptel – Agreste - Statistique Agricole Annuelle Production de quantités de déjections par tête (tMS) – Biomasse Normandie 	2017
	Engrais minéral	<ul style="list-style-type: none"> Livraisons d'engrais minéraux – Unifa 	2016/2017
	Boues d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> Boues de stations d'épuration utilisées pour l'épandage agricole – Observatoire national des services d'eau et d'assainissement (EauFrance) 	2017
	Compost	<ul style="list-style-type: none"> Compost produit et valorisé en région – AREC (ORDEC) 	2016
	Pesticides	<ul style="list-style-type: none"> Vente de produits phytopharmaceutiques – DRAAF 	2017
	Graines	Non comptabilisées	
	Sel de décongélation épandu sur les routes	<ul style="list-style-type: none"> Linéaire routier régional – ORT Linéaire routier national Moyenne annuelle nationale d'épandage de sel de déneigement (1 million de tonnes) – Ministère 	2016
	Solvants, gaz hilarant et autres	Non comptabilisés	

Nature		Source	Année
Pertes dissipatives	Abrasion des pneus	<ul style="list-style-type: none"> Linéaire routier régional – ORT Trafic Moyen Journalier Annuel – ORT Coefficient d'abrasion des pneus de poids lourds et de véhicules légers – méthode Sabine Barles 	2014
	Usure des chaussées	<ul style="list-style-type: none"> Linéaire routier régional – ORT Largeur des routes – SOeS Coefficient d'usure (1 mm/an) – méthode Sabine Barles Masse volumique (2,5 t/m³) – méthode Sabine Barles 	2014
ELEMENTS D'EQUILIBRAGE			
Flux d'équilibrage en entrée	Oxygène pour les processus de combustion	<ul style="list-style-type: none"> AREC (OREGES) Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène provenant de la combustion et de l'oxydation de l'hydrogène – Eurostat 	
	Oxygène pour la respiration (des humains et du bétail)	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de têtes dans les exploitations – Agreste Nombre d'habitants – INSEE Coefficients pour le calcul des quantités d'oxygène nécessaire à la respiration – Eurostat 	2016/2017
	Azote pour le procédé Haber-Bosch	Non comptabilisé	
Flux d'équilibrage en sortie	Vapeur d'eau pour la combustion	<ul style="list-style-type: none"> Rejets de polluants – ATMO Rejets de GES – AREC (OREGES) Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau produite issue de la combustion de combustibles fossiles contenant de l'eau – Eurostat Coefficients pour le calcul des quantités de vapeur d'eau issue de la combustion de combustibles fossiles contenant des composés hydrogénés – Eurostat 	2016/2017
	Emissions liées à la respiration (des humains et du bétail)	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d'habitants – INSEE Nombre de têtes dans les exploitations – Agreste - Statistique Agricole Annuelle Coefficients pour le calcul des quantités de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau issus de la respiration – Eurostat 	2016/2017
FLUX INDIRECTS			
Flux indirects	Flux indirects associés aux importations et exportations	<ul style="list-style-type: none"> Données d'imports/exports – SitraM et Douanes Rapports entre les flux indirects et les flux apparents par grandes familles de flux – SOeS 	2017
RECYCLAGE			
Réemploi, réutilisation, recyclage	Déchets orientés vers le réemploi, la réutilisation, le recyclage (matière et organique)	<ul style="list-style-type: none"> AREC (ORDEC) 	2017