

Actualisation de la comptabilité des flux de matières en Centre-Val de Loire, comparaison des années 2014 et 2021

PARTIE 1 - MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS



Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Actualisation de la comptabilité des flux de matières en Centre-Val de Loire, comparaison des années 2014 et 2021

PARTIE 1 – MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

Commanditaires : Conseil régional Centre-Val de Loire et DREAL Centre-Val de Loire

Auteur :

Responsable du rapport

Julie JAYOT – Département Littoral Aménagement Bâtiment – Groupe Territoires Mobilité Environnement
Tél. : +33 2 35 68 88 85
Courrier : julie.jayot@cerema.fr
Direction territoriale Normandie-Centre - 10 chemin de la poudrière - 76120 LE GRAND-QUEVILLY

Version	Date	Commentaire
V1	12/07/2024	
V2	05/08/2024	
V3	08/11/2024	
V4	11/12/2024	

Références

N° d'affaire : 23-NC-0163

Devis n°2022-008176

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Julie Jayot	DterNC –Littoral Aménagement Bâtiment – Groupe Territoires Mobilité Environnement	Autrice principale		
Jérémie Eiselé	DterNC –Littoral Aménagement Bâtiment – Groupe Territoires Mobilité Environnement	Contributeur traitement des données		
Mathieu Maupetit	Directeur Littoral Aménagement Bâtiment - DterNC	Relecteur		

Résumé de l'étude

L'étude d'actualisation de la comptabilité des flux de matières à l'échelle de la région Centre-Val de Loire recense, classe et présente les données relatives aux flux physiques de matières entrant et sortant du territoire, ainsi qu'aux flux stockés, selon la méthodologie du Commissariat général au développement durable « *Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements - Guide méthodologique* ».

Au-delà du travail de collecte et d'agrégation des données, l'étude vise à analyser les évolutions entre le bilan 2014, ayant fait l'objet d'une première étude, et le bilan 2021, objet de la présente actualisation, afin de caractériser les facteurs d'évolution, d'identifier les spécificités régionales, et ainsi servir d'appui à la stratégie régionale d'économie circulaire.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Flux de matières	
Ressources	
Économie circulaire	
Métabolisme territorial	
Stratégie régionale	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- Accès libre : document accessible au public sur internet
- Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](#).

Contexte et objet de l'étude

Une étude de comptabilité des flux de matières à l'échelle de la région Centre-Val de Loire, portant sur l'année 2014, a déjà été produite par le Cerema pour le compte de la DREAL.

La DREAL et le Conseil régional Centre-Val de Loire ont souhaité procéder à l'actualisation de cette comptabilité des flux, pour l'année 2021, avec l'objectif de comparer les comptabilités 2014 et 2021, d'analyser les évolutions, et d'en tirer des enseignements dans le cadre de la stratégie Économie circulaire actuellement mise en place à l'échelle régionale sous le pilotage du Conseil régional.

Le livrable se compose de deux rapports d'étude :

- la « Partie 1 – Méthodologie et résultats » présente les détails de la méthodologie, les sources de données, les méthodes d'estimation lorsque la donnée n'est pas disponible, ainsi que les résultats présentés selon la classification MFA et les bilans matières qui en résultent, pour le Centre-Val de Loire, mais également pour l'échelle nationale, afin de pouvoir souligner les spécificités régionales ;
- la « Partie 2 – Analyses et enseignements » présente l'analyse des données chiffrées, l'identification des facteurs d'évolution des valeurs, et les enseignements à en tirer, d'une part concernant l'exercice de comparaison entre deux années, et d'autre part concernant le processus d'élaboration d'une stratégie Économie circulaire en cours au niveau régional.

Sommaire

1	Introduction	14
2	Présentation de la méthodologie	15
2.1	Objectifs	15
2.2	Principes.....	16
2.3	Application dans le cadre de l'actualisation	18
3	Macro-fiche n°1 : Extractions intérieures utilisées.....	20
3.1	Biomasse issue de l'agriculture	20
3.2	Biomasse issue de la sylviculture.....	22
3.3	Biomasse aquatique	24
3.4	Biomasse issue de la chasse et de la cueillette.....	24
3.5	Minerais métalliques.....	25
3.6	Minéraux non-métalliques.....	26
3.7	Les combustibles fossiles	29
4	Macro-fiche n°2 : Extractions intérieures inutilisées.....	30
4.1	L'érosion des terres arables	30
4.2	Les terres d'excavation.....	30
4.3	Les résidus de coupe des arbres	31
4.4	Les extractions inutilisées issues de l'exploitation minière	32
4.5	Boues de dragage des ports et voies navigables.....	32
4.6	Produits de la pêche rejetés en mer.....	33
5	Macro-fiche n°3 – Importations et Exportations	34
6	Macro-fiche n°4 – Émissions dans la nature.....	39
6.1	Les émissions dans l'air.....	39
6.2	La production de déchets	41
6.3	Les rejets dans l'eau.....	42
6.4	L'utilisation de produits dissipatifs.....	43
7	Macro-fiche n°5 – Éléments d'équilibrage.....	46
8	Macro-fiche n°6 – Addition nette au stock	48
9	Macro-fiche n°7 – Flux indirects liés aux importations et aux exportations	49
10	Bilans matières	50

REMERCIEMENTS

Le Cerema remercie :

- **les personnes qui ont participé au pilotage de l'étude :**

- Anne-Véronique DUMON (DREAL)
- Laure CARRERE (Conseil régional Centre-Val de Loire)
- Sandra MARTIN (Conseil régional Centre-Val de Loire)

- **les personnes qui ont participé à la relecture de l'étude :**

- Lise COLARD (Ministère en charge de l'écologie)
- Julien MAUGE (Conseil régional Centre-Val de Loire)

- **les personnes qui ont participé aux entretiens :**

- Bastien ALBRIET (GRDF Centre-Val de Loire)
- Tony ANDRE (CMA Centre-Val de Loire)
- Arnaud BALSON (DRAAF)
- Gaëtan BUISSON (DRAAF)
- Laure CARRERE (Conseil régional Centre-Val de Loire)
- Isabelle COLIN-FEVRE (Ademe)
- Cécile DORMOY (DREAL)
- Caroline DUCROQ (Dev'Up)
- Isabelle FOURNIER-CEDELLE (DREAL)
- Maud GOBLET (DREAL)
- Jean-François HAUTTECOEUR (DRAAF)
- Boubakar KARABINTA (CERC Centre-Val de Loire)
- Vanina ROBERT (DREETS)
- Delphine ROMESTANT (DREAL)
- Olivier SILBERBERG (Fibois Centre-Val de Loire)
- Christelle STEPIEN (DREAL)

- **les personnes qui ont contribué à fournir et comprendre les données collectées dans le cadre de l'étude :**

- Aude BOURON (Fédération régionale des chasseurs du Centre-Val de Loire)
- Thibaut CHAMPAGNOL (Ministère en charge de l'agriculture)
- Nadine COLLIN (aéroport de Chateauroux)

- Samuel COUSSY (BRGM)
- Jean-Baptiste DAUPHIN (OFB – DR Centre-Val de Loire)
- Christian DELACOU (Ministère en charge de l’agriculture)
- Vincent DESPAX (Agence de l’eau Loire-Bretagne)
- Françoise ERBS (VNF)
- Fanny FLAMERMONT (Fibois Centre-Val de Loire)
- Philippe FRANÇAIS-DEMAY (Ministère en charge de l’agriculture)
- Nathalie KORBOULEWSKI (Inrae)
- Frédéric LE FUR (Lig’Air)
- Bernardo MARTINS (Citepa)
- Frédéric MICHAU (OFB – DR Centre-Val de Loire)
- Pascale MICHEL (DREAL)
- Clémentine MOREAU (Ministère en charge de l’écologie)
- Julian OSORIO (UNIFA)
- Félix PAQUIER (Ministère en charge de l’agriculture)
- Benoît PENTINAT (Ministère en charge de l’écologie)
- Muriel PLOTTON (Insee)
- Jean-Christophe POUET (Ademe)
- Benoît ROUMIER (Ministère en charge de l’écologie)
- Florent SAUTEREAU (CERC Centre-Val de Loire)
- Chrystel SCRIBE (Ministère en charge de l’écologie)
- Thibault TILLARD (Insee)
- Pierre TOUZAC (Agence de l’eau Loire-Bretagne)
- Abderrazak YAHYAOUI (Lig’Air)

1 INTRODUCTION

Un travail est mené en Centre-Val de Loire depuis plusieurs années sur les sujets de la gestion des déchets et de l'économie circulaire, à l'initiative de la DREAL, du Conseil régional et de l'Ademe, qui s'est notamment concrétisé par le déploiement d'un « Observatoire régional déchets et économie circulaire »¹. Dans ce cadre, et dans la continuité d'une première étude de comptabilité des flux de matières en région Centre-Val de Loire, menée pour le compte de la DREAL sur les données 2014, la présente étude vise à réitérer l'exercice sur les données 2021, en ajoutant à la méthodologie appliquée dans l'étude initiale la dimension comparative entre deux « photographies » des flux à 7 ans d'intervalle, ainsi que la mise en perspective avec le prisme de l'économie circulaire.

Les études de métabolisme territorial sont des outils de diagnostic permettant d'obtenir une vision globale, à un instant T, de la façon dont un territoire donné fonctionne, en termes de ressources : quels sont les besoins de matières ou d'énergie du territoire ? Quelles quantités de marchandises sont importées ? Quelles matières sont extraites des sols et sous-sols ? Quelles substances sont rejetées dans la nature ? Qu'est-ce que le système socio-économique territorial fabrique, exporte ? La vision élargie permet de sortir des logiques en silos et d'aboutir à un panorama global et qui se veut exhaustif. Les flux sont littéralement pesés, en tonnes, ce qui permet de comparer leurs poids respectifs.

Dans un contexte de prise de conscience croissante de la diminution, voire de la rareté des ressources, de plus en plus d'études de métabolisme sont menées. Plusieurs méthodologies existent pour quantifier les flux à l'échelle d'un territoire. Parmi elles, le Commissariat général au développement durable a établi en 2014 une méthode inspirée de la méthodologie Eurostat : depuis 2013, les états-membres de l'Union européenne ont une obligation de rapportage auprès d'Eurostat (office statistique de l'Union européenne) de leurs comptes de flux de matières, dans le cadre du règlement européen n°691/2011 relatif aux comptes économiques européens de l'environnement². Sur la base de la classification « MFA » (Material flow analysis) établie par Eurostat, et proposant des sources de données spécifiques aux échelles infranationales, le Commissariat général au développement durable propose une méthodologie adaptée aux régions et aux départements.

C'est cette méthode qui a été utilisée dans l'étude initiale et pour la présente actualisation. Celle-ci vise l'exhaustivité des flux, qu'elle quantifie en tonnes/an quelle que soit la matière, incluant matières brutes, produits semi-finis et produits finis.

Le présent rapport d'étude « Partie 1 – Méthodologie et résultats » présente les détails de cette méthodologie, les sources de données, les méthodes d'estimation lorsque la donnée n'est pas disponible, ainsi que les résultats présentés selon la classification MFA et les bilans matières qui en résultent, pour le Centre-Val de Loire, mais également pour l'échelle nationale, afin de pouvoir souligner les spécificités régionales.

Un deuxième rapport d'étude « Partie 2 – Analyses et enseignements » présente par ailleurs l'analyse des données chiffrées, l'identification des facteurs d'évolution des valeurs, et les enseignements à en tirer, d'une part concernant l'exercice de comparaison entre deux années, et d'autre part concernant le processus d'élaboration d'une stratégie Économie circulaire en cours au niveau régional.

L'étude est également présentée sur un site Internet : https://cerema-med.shinyapps.io/flux_de_materieres_centre_val_de_loire/

¹ <https://www.centre-valde Loire.fr/comprendre/developpement-durable/dechets/observatoire-regional-dechets-et-economie-circulaire>

² <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:192:0001:0016:FR:PDF>

2 PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE

2.1 Objectifs

La méthodologie appliquée dans le cadre de cette étude fait l'objet d'un guide, rédigé en 2014 par le Commissariat général au développement durable (noté CGDD dans la suite de ce rapport), disponible en ligne : « *Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements – Guide méthodologique* »³. Il est l'aboutissement du travail entre le Service des données et statistiques du Ministère en charge de l'écologie (noté SDES dans la suite de ce rapport), l'Université Paris I/CNRS et Alterre Bourgogne (avec la contribution de l'agence de conseil Mydiane). Il s'appuie sur la méthodologie développée par Eurostat d'une part et sur la construction de l'analyse de flux de matières menée en région Bourgogne d'autre part.

Ce guide explique le principe et les intérêts de la méthode, détaille l'ensemble des données à collecter et les sources de données identifiées aux niveaux infranationaux, et oriente sur la façon d'analyser les résultats.

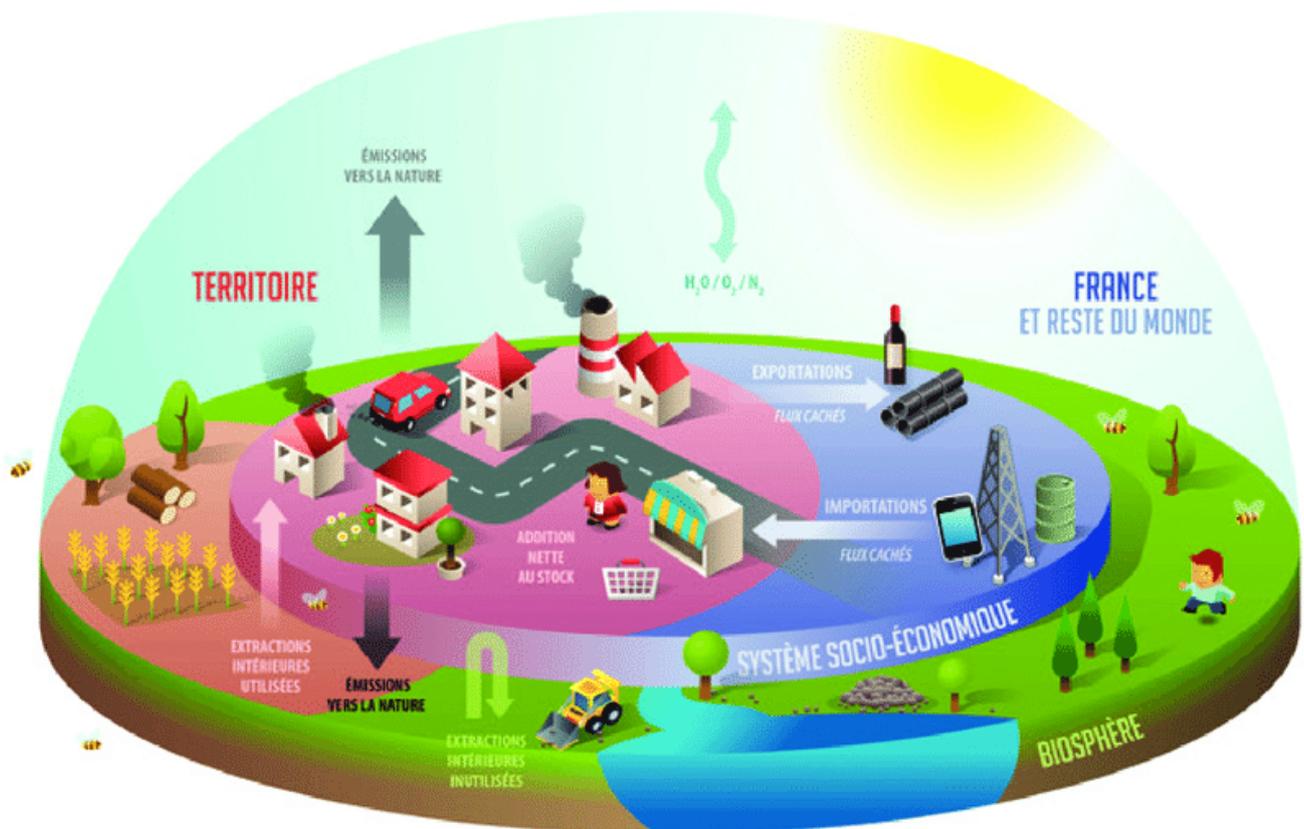
Comme explicité dans ce guide, la quantification des flux a plusieurs objectifs :

- **«peser» les flux** induits par le fonctionnement d'un territoire donné de façon à évaluer l'utilisation des ressources et son impact sur les milieux ;
- **mesurer sa performance matérielle et énergétique, l'intensité de ses échanges** avec l'extérieur (qui peut traduire à la fois dynamisme et dépendance pour son approvisionnement ou le traitement de ses déchets par exemple), sa pression sur les ressources (flux entrants) et les milieux (flux sortants) ;
- établir une **vision synthétique et pédagogique** du fonctionnement du territoire du point de vue de la consommation de matières, et favoriser la construction d'une vision partagée entre les acteurs du territoire ;
- **suivre et évaluer les politiques et actions** engagées via une réactualisation régulière de cette «photographie» et des indicateurs produits ;
- **observer la part respective des différents flux**, et leur désagrégation par catégorie de matières (biomasse végétale, matériaux de construction, combustibles fossiles par exemple) ;
- **identifier des pistes d'amélioration des performances** du territoire dans une perspective de transition écologique ;
- **comparer les analyses de flux de matières entre territoires** et mieux comprendre les processus sous-jacents – politiques, techniques, sociaux, économiques, environnementaux – et les enjeux propres à chaque territoire ;
- constituer une **base d'information** nécessaire à d'autres travaux. »

3

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

2.2 Principes



Source : Alterre Bourgogne 2013

Principe de conservation de la matière

Selon la formule de Lavoisier «Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme», la comptabilité permet d'obtenir une balance physique équilibrée : tous les flux entrants ressortent du système. Ceux qui ne ressortent pas sont ceux qui s'accumulent dans le stock de matières du territoire, principalement sous la forme de bâtiments ou d'infrastructures.

Ce principe induit la prise en compte de flux d'équilibrage, qui sont inclus, par convention, aux calculs : l'analyse des flux comptabilise la masse d'hydrocarbures entrant sur le territoire (extraction et importation de combustibles fossiles) ainsi que la masse de dioxyde de carbone émise dans l'air (émissions dans la nature) ; afin d'équilibrer les flux, il convient de comptabiliser également en entrée la quantité d'oxygène qui a été nécessaire à la réaction de combustion, et en sortie la quantité de vapeur d'eau qui est issue de cette réaction.

Les flux mesurés, regroupés en 7 familles

L'ensemble des flux comptabilisés sont regroupés en 7 familles (dénommées « macro-fiches » pour la présentation des résultats), dont l'organisation permet de représenter l'origine et le devenir des flux (entrée, sortie, accumulation sur le territoire) :

- les **extractions intérieures utilisées**, qui recouvrent les matières extraites du territoire et utilisées, à savoir celles qui rentrent dans le système économique (contrairement à l'extraction intérieure que l'on appelle « inutilisée»). Cette famille de flux est composée des flux suivants :
 - la biomasse,

- les minerais métalliques,
 - les minéraux non métalliques,
 - les combustibles fossiles.
- les **extractions intérieures inutilisées**, qui comptabilisent les pertes ou déplacements de matières, dus à l'extraction de matières utilisées, qui ne sont pas valorisées économiquement. Cette famille de flux est composée des flux suivants :
 - l'érosion des terres arables,
 - les terres d'excavation liées aux activités de construction ou d'aménagement,
 - les résidus de récolte inutilisés,
 - les résidus de coupe des arbres,
 - les extractions inutilisées issues de l'exploitation minière,
 - les boues de dragage,
 - les produits de la pêche rejetés en mer.
 - les **importations et exportations** : il s'agit de l'ensemble des matières échangées avec l'extérieur de la région (autres régions françaises et pays étrangers), en incluant les matières brutes (pétrole, céréales, minerai de cuivre, fruits, etc.), les produits semi-finis (pré-alliages de cuivre, gasoil, bois scié, etc.) et les produits finis (machines et équipements de transport, préparations alimentaires, jouets, vêtements, etc.).
 - les **émissions dans la nature** : Les émissions dans la nature sont l'ensemble des matières rejetées dans l'environnement par le fonctionnement socio-économique du territoire. Cela recouvre :
 - les rejets atmosphériques,
 - les rejets dans l'eau,
 - les déchets stockés dans des installations dédiées,
 - l'utilisation de « flux dissipatifs » (engrais, pesticides, etc.),
 - les « pertes dissipatives » (usures des pneus, etc.).
 - les **flux d'équilibrage** : l'analyse des flux de matières comptabilise en entrée la masse de l'hydrocarbure, et en sortie le dioxyde de carbone (CO₂) produit. Pour tenir compte du principe de conservation de la masse et équilibrer le bilan des masses entrantes et sortantes, il est ainsi nécessaire de comptabiliser également en entrée la quantité d'oxygène qui a été nécessaire à la réaction de combustion, et en sortie la quantité de vapeur d'eau qui est issue de cette réaction : hydrocarbure + oxygène (en entrée) = dioxyde de carbone + vapeur d'eau (en sortie).
 Les éléments dits *d'équilibrage* (oxygène en entrée et vapeur d'eau en sortie) permettent ainsi de prendre en compte les masses d'air consommées et celles d'eau produites afin d'équilibrer le bilan. Ils comptabilisent également l'azote nécessaire à la fabrication d'engrais azoté par le procédé de Haber-Bosch.
 - 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...). Son calcul est établi sur la base de données collectées par ailleurs.

- les **flux indirects associés aux importations et exportations** : représentent les matières qui ont été mobilisées pour la fabrication d'un produit ou d'un service prêt à être importé ou exporté, en déduisant la masse du produit lui-même. Ces flux ne sont pas physiquement importés ou exportés, néanmoins on les inclut au bilan matières du territoire concerné car c'est bien l'activité du territoire d'étude qui induit, autre part sur terre, la mobilisation et le rejet de matières.

L'ensemble des matières est codifié selon la **nomenclature Eurostat MFA** (Material flow analysis). Toutefois, deux flux ne sont pas associés à une codification MFA, car ils ont été ajoutés aux flux rapportés par les États membres de l'Union européenne à Eurostat dans la méthodologie de comptabilité infranationale : les extractions intérieures inutilisées et les flux indirects associés aux importations et exportations.

Flux exclus de la comptabilité

Il s'agit de mesurer les flux matériels, ce qui exclue les **flux électriques**. Bien que les flux électriques ne soient pas pris en compte, la comptabilité permet de connaître les combustibles énergétiques extraits, consommés, importés, exportés. Le fonctionnement énergétique n'est pas l'objectif de cette méthodologie, mais la mesure des flux permet d'en mesurer l'aspect matériel.

Par ailleurs, sont exclus les **flux d'eau**, dont les quantités sont trop importantes et « écraseraient » les autres flux.

2.3 Application dans le cadre de l'actualisation

La méthodologie a été strictement appliquée, toutefois le contexte appelait à collecter des données ou procéder à des estimations au-delà des seuls besoins de l'actualisation de la comptabilité pour l'année 2021 :

- les données intermédiaires 2015 à 2020, ainsi que les données à l'échelle départementale, ont également été collectées lorsqu'elles étaient disponibles : ces données complémentaires nourriront l'analyse des évolutions des valeurs entre 2014 et 2021 ;
- un certain nombre de données éclairantes sont incluses à l'étude, afin de la rendre la plus pertinente possible : c'est par exemple le cas de données relatives aux intrants de la méthanisation, qui ne font pas partie de la méthodologie, mais nous semblaient indispensables à la compréhension des évolutions constatées ;
- pour des raisons techniques liées aux différentes méthodes de collecte de données et à leur actualisation par les pouvoirs publics en charge de leur gestion, la quasi-intégralité des données présentes dans l'étude initiale pour l'année 2014 ont été mises à jour. Il existe donc des différences (faibles toutefois) entre les résultats 2014 de l'étude initiale et les résultats 2014 dans le cadre de cette actualisation.

Dans le présent rapport d'étude (Partie 1 – Méthodologie et résultats), seules les données répondant aux besoins de la méthodologie CGDD pour établir le bilan des flux sont présentées. Les données complémentaires collectées pour éclairer ou compléter les résultats seront présentées dans la deuxième partie du rapport d'étude (Partie 2 – Analyse et enseignements).

La méthodologie exige l'exhaustivité d'une liste de données à collecter. Toutefois l'intégralité des données ne sont pas disponibles : **il s'agit donc, pour une partie des valeurs, d'estimations**. Le présent rapport d'étude explicite, matière par matière, la source de la donnée ou sa méthode d'estimation.

Concernant les données à l'échelle nationale, de nombreuses données ont été fournies par le SDES (Service des données et études statistiques, Ministère en charge de l'écologie), chargé de la préparation du rapportage des comptes environnementaux auprès d'Eurostat. Toutefois, nous

avons parfois choisi d'appliquer une méthode d'estimation identique à la méthode choisie pour l'échelle régionale, afin de permettre la comparabilité des valeurs entre les deux échelles. Ainsi, certaines valeurs peuvent être différentes de celles calculées par le SDES.

Parmi les valeurs qui nécessitent d'être estimées en l'absence de données de terrain, un certain nombre s'appuie sur des coefficients préconisés dans la méthode du CGDD. Ces derniers sont pour beaucoup issus de travaux menés par l'institut allemand Wuppertal dans une étude dont les références dont nous disposons sont les suivantes : « *Coefficients (multipliers) to account for Unused Domestic Extraction (UDE) in Germany* », Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

De nombreuses données sont nécessaires pour permettre l'agrégation aboutissant au bilan matières. Certains flux, en raison de leur poids relatif infime, n'apparaissent pas dans les illustrations des bilans de flux ; ils sont, évidemment, bien intégrés à l'agrégation des données sur lesquelles s'appuient ces illustrations.

Pour certaines données ne faisant pas l'objet de collecte annuelle par les pouvoirs publics, il n'a parfois pas été possible d'obtenir la valeur pour 2021. A défaut, l'année la plus proche a été retenue, en privilégiant 2022 pour éviter l'impact de la crise sanitaire. **Les données autres que 2021 sont précisées dans ce rapport, signalées par des cases orange dans les tableaux de présentation des données.**

3 MACRO-FICHE N°1 : EXTRACTIONS INTERIEURES UTILISEES

Toutes les substances extraites du sol et du sous-sol font partie de l'« extraction intérieure utilisée ».

3.1 Biomasse issue de l'agriculture

3.1.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.1.1 et A.1.2

La biomasse issue de l'agriculture comprend toute biomasse d'origine végétale issue de l'agriculture destinée à l'alimentation animale d'élevage (pâturages, cultures fourragères) ou à une utilisation humaine (consommation, mais aussi usages industriels, transformation, semences). Ne sont pas comptabilisés les animaux issus des élevages ni les produits issus de ces élevages tels que les œufs, la viande, le lait, etc, ces derniers étant « produits » grâce à la biomasse déjà comptabilisée.

3.1.2 Sources et informations sur les données

Source des données régionales et nationales 2014 et 2021 : Agreste – Statistique agricole annuelle (noté SAA dans la suite de ce rapport) – Service statistiques et prospectives (noté SSP dans la suite de ce rapport) – Ministère en charge de l'agriculture

Données départementales et données 2015 à 2020 disponibles.

Les données correspondent aux séries longues de la SAA depuis 2010.

Le Ministère de l'agriculture, en complément des statistiques annuelles relatives à l'activité agricole, mène une fois tous les 10 ans un « recensement agricole » (RA). Le dernier a été effectué pour l'année 2020 et a été suivi d'un travail de « rebasage », conduisant à une réropolation de l'ensemble des données 2010-2021. De ce fait, les données 2014 présentées dans la présente étude diffèrent des données 2014 présentées dans l'étude initiale.

À la date d'arrêt des données, les données « prairie » ont pu être réropolées pour les données 2020, 2021 et 2022, mais pas pour les années antérieures. Ainsi, afin de ne pas fausser les totaux et en l'absence de données « Prairies non permanentes » et « Surfaces toujours en herbe » pour les années 2014 à 2019, le choix a été fait de prendre comme valeur arbitraire de remplacement la moyenne des valeurs des années 2020, 2021 et 2022.

Concernant les résidus de récolte, une distinction est faite entre les résidus utilisés pour la nourriture du bétail ou la litière (ces résidus sont comptabilisés dans la présente macro-fiche « extraction intérieure utilisée ») et les résidus de récolte laissés aux champs (ces résidus sont comptabilisés dans la deuxième macro-fiche « extraction intérieure inutilisée »). Les résidus de récolte utilisés, qui ne figurent pas tels quels dans les chiffres fournis par le Ministère de l'agriculture, nécessitent des calculs d'estimation, pour lesquels nous nous sommes appuyés sur les conseils méthodologiques du SDES.

La méthodologie Eurostat préconise la prise en compte de certaines données dont nous ne pouvons disposer, cela concerne : la production des jardins et vergers familiaux (il existe uniquement une estimation des surfaces et non pas des productions) et les cultures florales (données indisponibles en masse).

3.1.3 Données intégrées aux bilans matières

Biomasse agricole en quintaux/an, conversion des totaux en tonnes		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
A.1.1 - Cultures (sauf fourragères)	A.1.1.1 - Céréales	95 320 942	87 727 655	728 567 395	676 322 901
	A.1.1.2 – Racines, tubercules	8 031 683	9 821 563	94 934 690	109 620 250
	A.1.1.3 – Cultures sucrières	28 435 623	20 206 357	378 416 652	343 799 416
	A.1.1.4 - Légumineuses	1 357 489	1 573 198	18 785 159	22 481 065
	A.1.1.5 - Noix	5 890	10 408	580 797	614 727
	A.1.1.6 – Cultures oléagineuses	12 709 756	10 930 535	73 811 848	57 470 223
	A.1.1.7 - Légumes	815 128	1 119 315	30 092 579	29 473 986
	A.1.1.8 - Fruits	2 502 958	1 803 235	94 020 464	76 260 415
	A.1.1.9 - fibres	49 705	75 303	6 067 370	8 215 005
	A.1.1.10 – Autres cultures non classées ailleurs	231 778	201 003	3 422 067	4 278 450
A.1.1 – Total cultures (sauf fourragères), en tonnes/an		14 946 095	13 346 857	142 869 902	132 853 644
A.1.2 - Résidus de récolte, cultures fourragères et pâturages	A.1.2.1 – Résidus de récolte utilisés (Pailles de céréales)	8 835 000	7 321 500	149 531 679	159 414 454
	A.1.2.2 – Cultures fourragères et pâturages	37 127 732	40 707 796	856 782 429	1 015 685 534
A.1.2 – Total résidus de récolte, cultures fourragères et pâturages, en tonnes/an		4 596 273	4 802 930	100 631 411	117 509 999
A.1 Total biomasse agricole		19 542 368	18 149 787	243 501 313	250 363 643

3.2 Biomasse issue de la sylviculture

3.2.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.1.3.1 et A.1.3.2

La biomasse issue de la sylviculture correspond aux récoltes de bois d'œuvre, de bois d'industrie et de bois énergie.

Le bois d'œuvre est constitué de grumes destinées à être sciées ou débitées, pour des usages en menuiserie, charpente, emballages, ameublement. Le bois d'industrie est constitué de chutes et restes issus de la production de bois d'œuvre, de produits connexes de scierie, de broyat, etc., mais également d'autres parties de l'arbre. Le bois d'industrie est principalement utilisé dans les industries de pâte à papier, et dans la fabrication de panneaux et de poteaux. Le bois énergie est issu du même type de ressources que le bois d'industrie, il est destiné à un usage par les ménages et à l'alimentation des chaufferies collectives ou urbaines, sous forme de bûches, plaquettes ou granulés.

3.2.2 Sources et informations sur les données

Source des données régionales et nationales : Agreste – SAA – SSP – Ministère en charge de l'agriculture - Données départementales et données 2015 à 2020 disponibles.

Les données sont basées sur l'enquête annuelle « Exploitations forestières et scieries » menée auprès de l'ensemble des entreprises susceptibles d'exercer une activité d'exploitation forestière ou de sciage.

Les données publiées par le Ministère étant exprimées en m³, une conversion est nécessaire pour estimer un équivalent en tonnes. Pour ce faire, la méthodologie Eurostat⁴ suivante est appliquée :

- taux de conversion de 0,64 pour le bois d'œuvre de feuillus,
- taux de conversion de 0,52 pour le bois d'œuvre de résineux,
- une moyenne de 0,58 est appliquée pour le bois énergie, pour lequel les statistiques ne distinguent pas les essences.

Eurostat a fait évoluer ses méthodes d'estimation. Concernant les taux de conversion des m³ aux tonnes pour les récoltes de bois, l'étude initiale avait appliqué les taux figurant dans le Guide Eurostat méthodologie flux de matières de 2013, soit des taux respectifs de 0,68, 0,52 et 0,60. Ainsi, les données 2014 relatives à la biomasse issue de la sylviculture publiées dans l'étude initiale diffèrent légèrement de celles publiées dans la présente étude pour la même année 2014.

Concernant le bois énergie, la sous-catégorie « auto-consommation bois bûche » (bûches consommées par des ménages, prélevées sur leur propre terrain, ou acquises auprès de proches) échappe aux statistiques relatives à la récolte de bois.

Pour l'étude initiale, une estimation de la quantité de bois bûche auto-consommé a été fournie par Fibois Centre-Val de Loire (association représentant l'interprofessionnelle de la filière forêt-bois), sur la base de l'étude « Rapport bois de chauffage région Centre » (menée par BVA et Solagro pour l'Ademe) datée d'octobre 2014, reposant sur une enquête ménages pour la période de chauffe 2012. L'estimation était de 671 700 tonnes de bois-bûches auto-consommés par les ménages du Centre-Val de Loire. Par ailleurs une consommation de 14 760 000 tonnes était estimée au niveau national (source Agreste).

Des éléments issus de différentes sources nous ont permis de donner une estimation pour 2021 :

- le SSP estime pour 2021, à l'échelle France métropolitaine, une consommation de 27,337 millions de m³ de bûches par les ménages se chauffant au bois, dont 21,876 millions de m³ de bois-bûches

⁴ Guide Eurostat méthodologie flux de matières 2018 : <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/9117556/KS-GQ-18-006-EN-N.pdf/b621b8ce-2792-47ff-9d10-067d2b8aac4b>

« auto-consommés », soit une **proportion de 80,0 % de bois-bûche auto-consommé sur le total de bois bûche consommé pour le chauffage au bois.**

- une étude de l'Ademe d'août 2018 intitulée « *Étude sur le chauffage domestique au bois, marchés et approvisionnement* »⁵, dans laquelle ont été estimés des taux de pénétration du chauffage bois par grandes régions (part de ménages utilisateurs de bois énergie par rapport au total des ménages de la zone), portant sur des données 2017, indique que **5,41 % des bûches consommées pour le chauffage bois sont consommées en Centre-Val de Loire** ;

- la prise en compte de ces chiffres donne un total de 1 478 932 m³ de bois-bûche consommé en Centre-Val de Loire, dont 1 183 492 m³ de bois-bûche auto-consommé.

Après conversion en tonnes (taux de 1 m³=0,58 tonne), les estimations pour l'année 2021 sont :

- 686 425 tonnes de bois-bûche auto-consommé en Centre-Val de Loire,

- 12 688 080 tonnes de bois-bûche auto-consommé en France.

3.2.3 Données intégrées aux bilans matières

Récoltes de bois en tonnes/an		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
A.1.3.1 - Bois (bois rond industriel)	Grumes de feuillus	245 120	292 480	3 333 760	3 209 600
	Grumes de conifères	149 760	157 560	7 350 720	8 236 280
	Bois d'industrie de trituration	306 760	382 640	5 944 320	5 370 240
	Autres bois d'industrie	57 240	21 840	405 760	378 680
A.1.3.2 - Bois énergie et autres extractions	Bois énergie	277 800	384 000	4 225 800	5 328 600
	Bois bûche auto-consommé	685 703	686 425	12 674 740	12 688 080
A.1.3 Biomasse sylvicole		1 722 383	1 924 945	33 935 100	35 211 480

⁵ <https://librairie.ademe.fr/produire-autrement/872-etude-sur-le-chauffage-domestique-au-bois.html>

3.3 Biomasse aquatique

3.3.1 Description du flux selon la méthodologie

Code nomenclature MFA A.1.4

La biomasse aquatique comprend l'extraction de toute la biomasse aquatique sauvage (poissons, crustacés, coquillages, algues, etc) mais ne comprend pas les ressources aquatiques considérées comme cultivées (ostréiculture, pisciculture, algoculture, etc). La méthode Eurostat ne prend en compte que la pêche professionnelle, soit 0 tonne pour le Centre-Val de Loire. La pêche de loisir pourrait être incluse si les volumes étaient considérés comme conséquents, ce qui n'est pas le cas pour le Centre-Val de Loire.

3.3.2 Sources et informations sur les données

Eurostat, détaillant 2 composantes : les captures de poisson sauvage et les autres animaux et plantes aquatiques. Ces données portent uniquement sur les captures sauvages, excluant les extractions de culture. Les quantités de biomasse extraites par bateaux français et débarquées en France sont comptabilisées. Les quantités extraites par bateaux français et débarquées hors de France ne sont pas prises en compte. Les quantités sont exprimées en poids vif

Données intermédiaires 2015 à 2020 disponibles.

3.3.3 Données intégrées aux bilans matières

Biomasse aquatique en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
A.1.4 – Biomasse aquatique	0	0	555 577	507 903

3.4 Biomasse issue de la chasse et de la cueillette

3.4.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.1.4.0 et A.1.5.0

La biomasse issue de la chasse et de la cueillette comprend la chasse des animaux sauvages (autres qu'aquatiques) à des fins d'alimentation, pour la fourrure et la peau, à des fins de recherche, pour des zoos ou pour utilisation comme animaux de compagnie, ainsi que la cueillette de cultures et plantes sauvages.

La biomasse issue de la cueillette n'est pas comptabilisée dans la méthode nationale Eurostat, et ne l'est pas dans cette étude.

Les prélèvements pris en compte dans la présente étude sont constitués de la chasse de gibiers présents dans la région faisant l'objet d'un plan de chasse : cerfs élaphe, sangliers, chevreuils et daims.

3.4.2 Sources et informations sur les données

Source des données régionales et nationales 2014 et 2021 : Office français de la biodiversité (OFB)

L'OFB publie les données exhaustives pour l'ensemble des départements français depuis 1973, en nombre d'animaux prélevés par année. La méthodologie de comptabilisation des flux de matières nécessite une conversion en tonnes prélevées par an. Les valeurs retenues pour ces conversions ont fait l'objet d'échanges avec la Direction régionale Centre-Val de Loire de l'OFB et avec la Fédération régionale des chasseurs Centre-Val de Loire, concernant les cerfs, les chevreuils et les sangliers. Les poids moyens retenus par animal sont : sanglier : 60 kg ; cerf élaphe : 115 kg ; chevreuil : 19 kg.

Les poids moyens des autres animaux sont issus du Guide Eurostat 2018 : cerf Sika : 80 kg ; chamois : 57,5 kg ; daim (Fallow deer) : 65 kg ; mouflon : 30 kg.

Données départementales et données 2015 à 2020 disponibles.

Les données sont issues du fichier « Tableaux de chasse départementaux 1973-2022 » disponible en ligne, dont il est précisé sur le site : « Chaque année en fin de saison de chasse, les interlocuteurs au sein des fédérations de chasse (FDC) du réseau Ongulés sauvages (OFB-FNC-FDC) renseignent les données de prélèvements effectués en nature, c'est-à-dire hors parcs et enclos de chasse, pour chacune des espèces d'ongulés présentes sur leur département. »

« Ces chiffres sont issus des données transmises par les interlocuteurs techniques des fédérations départementales des chasseurs. Dans certains départements, ils doivent parfois réaliser des extrapolations – voire des approximations – à partir de leur connaissance du terrain et des différents éléments administratifs et techniques de leur territoire. »

3.4.3 Données intégrées aux bilans matières

Chasse et ramassage en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
A.1.5 – Chasse et ramassage	5 294	8 282	52 345	71 534

3.5 Minerais métalliques

3.5.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.2.0.0 à A.2.2.9

Parmi les extractions intérieures utilisées, la méthodologie Eurostat distingue les minerais métalliques, les minéraux non métalliques et les combustibles fossiles.

L'utilisation des termes de « carrière » ou de « mine » découle du Code minier, qui définit une liste exhaustive des substances de mines dans son article L 111-1⁶ (la distinction n'a pas de lien avec le mode d'extraction). L'État, qui dispose du sous-sol en vertu du caractère stratégique des matières qui s'y trouvent, délivre des autorisations d'exploitation des substances relevant du Code minier. Les substances autres, extraites dans des installations donc dénommées « carrières », relèvent du régime des ICPE.

Les extractions minières de métaux (fer et métaux non-ferreux) sont à présent rares en métropole française, et ne concernent pas le Centre-Val de Loire.

⁶ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036435815/

Les minerais métalliques comprennent les minerais ferreux et non ferreux (cuivre, nickel, plomb, zinc, étain, or, argent, platine et autres métaux précieux, bauxite et autres minerais d'aluminium, uranium et thorium). Il s'agit du minerai brut comptabilisé en totalité, quelle que soit la teneur en métal du minerai.

3.5.2 Sources et informations sur les données

Données nationales : données Enquête annuelle de production (noté EAP dans la suite de ce rapport), traitées par le SDES et disponibles parmi les statistiques Eurostat⁷.

Données 2015 à 2020 disponibles.

L'Insee estime que l'extraction de minerais métalliques est nulle en Centre-Val de Loire, sur la base de l'absence d'emploi salarié dans l'extraction de minerais métalliques dans la région en 2021 (comme en 2014).

3.5.3 Données intégrées aux bilans matières

Extraction de minerais métalliques en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
A.2.1 Fer	0	0	970	12 631
A.2.2 Métaux non-ferreux	0	0	118 751	223 877
A.2 Minerais métalliques	0	0	119 721	236 508

3.6 Minéraux non-métalliques

3.6.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.3.0.0 à A.3.10.0

L'extraction de minéraux non métalliques est constituée en majorité par l'extraction de granulats, qui entrent dans la composition des bétons et ciments et sont à ce titre directement corrélés à l'activité BTP.

Les minéraux non métalliques comprennent :

- les minéraux pour la construction : graviers et sables destinés à la construction, pierres ornementales (marbre, granit, etc.), craie, ardoise, calcaire, gypse, etc ;
- les minéraux industriels : minéraux servant notamment à la fabrication d'engrais chimiques, sels, graphite, quartz, mica, etc.

3.6.2 Sources et informations sur les données

Enquête GERE (déclaration des émissions polluantes et des déchets par les entreprises soumises à obligation). La méthodologie de l'enquête GERE a été modifiée en 2016 ; les données disponibles ne correspondent plus à la classification Eurostat : seules existent des valeurs globales pour « éruptifs », « alluvions », « calcaires », « argiles », « grès » et « autres ».

⁷ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_MFA/default/table?lang=fr&category=env.env_mrp

Les données GEREP ont été consolidées et fournies par la CERC Centre-Val de Loire pour les années 2021 et 2014. Données GEREP/CERC 2015 à 2020 non disponibles.

Des données de production de granulats par département sont disponibles auprès de l'Unicem (Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction). Données nationales : données EAP, traitées par le SDES et disponibles parmi les statistiques Eurostat⁸. Données 2015 à 2020 disponibles. Avertissement : les données résultant des méthodologies UNICEM et EAP produisent des résultats différents, il convient donc d'être prudent sur leur comparaison.

GEREP

GEREP (Gestion électronique du registre des émissions polluantes) est une plateforme de déclaration mise en place par le Ministère en charge de l'écologie en 2005. Cet outil de collecte permet à chaque exploitant concerné par une obligation de déclaration, du fait de son classement ICPE, de transmettre annuellement, au service d'inspection en charge du contrôle de leur établissement, une déclaration unique de l'ensemble des émissions polluantes (dans l'air, l'eau et les sols) et des déchets en provenance de ses installations via cette plateforme. Les installations industrielles ou commerciales quantifient et rapportent les quantités de substances rejetées dans chaque milieu environnemental ou transférées hors site pour la gestion des déchets ou l'épuration des eaux usées.

L'arrêté du 31 janvier 2008⁹ définit la liste des établissements soumis à cette déclaration annuelle ainsi que la liste des polluants concernés et les seuils de déclaration obligatoire.

Les données collectées via le site GEREP permettent également d'alimenter le registre national des émissions polluantes (appelé IREP pour Registre des Émissions Polluantes sur Internet) disponible sur le site Géorisques destiné à l'information du grand public¹⁰.

⁸ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_MFA/default/table?lang=fr&category=env.env_mrp

⁹ <https://aida.ineris.fr/reglementation/arrete-261212-modifiant-larrete-31-janvier-2008-relatif-registre-a-declaration>

¹⁰ <https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/registre-des-emissions-polluantes>

3.6.3 Données intégrées aux bilans matières

Extractions de minéraux non-métalliques en tonnes/an	France	
	2014	2021
A.3.1 Marbre, granit, grès, porphyre, basalte, autres pierres ornementales ou de construction (sauf ardoise)	2 201 533	2 913 575
A.3.2 Craie et dolomie	3 135 472	1 871 422
A.3.3 Ardoise	7 280	7 665
A.3.4 Minéraux d'engrais chimiques	909 000	903 336
A.3.5 Sel	5 810 027	5 543 449
A.3.6 Calcaire et gypse	12 263 866	12 435 643
A.3.7 Argiles et kaolin	4 817 732	1 199 020
A.3.8 Sable et gravier	320 866 809	371 427 000
A.3.9 Autres non classés ailleurs	1 539 969	1 443 644
A.3.10 Matériaux terreux d'excavation (y compris couche de surface), seulement si utilisés	0	0
A.3 Minéraux non-métalliques	351 551 688	397 744 753

Extraction de minéraux non-métalliques en tonnes/an	Centre-Val de Loire	
	2014	2021
Éruptifs	1 399 916	1 524 411
Alluvions	5 009 759	5 223 195
Calcaires	5 564 120	6 660 634
Argiles	129 904	97 605
Grès	139 505	77 021
Autres		47 985
A.3 Minéraux non-métalliques	12 243 204	13 630 851

3.7 Les combustibles fossiles

3.7.1 Description du flux selon la méthodologie

Codes nomenclature MFA A.4 à A.4.2

Les combustibles fossiles comprennent :

- le charbon et autres combustibles minéraux solides : lignite, houille, schistes et sables bitumineux, tourbe ;

- les produits pétroliers liquides et gazeux : pétrole brut, gaz naturel liquide, gaz naturel.

Les produits de récupération sont pris en compte. Il s'agit notamment des 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.

Concernant les flux de gaz naturel : il n'existe pas de données de flux gaziers à une échelle régionale, l'équilibrage des réseaux se faisant à l'échelle nationale.

3.7.2 Sources et informations sur les données

Données régionales : DREAL Centre-Val de Loire.

Données nationales : données Eurostat, traitées par le SDES¹¹ (quantités exprimées en milliers de tonnes équivalent pétrole par Eurostat).

3.7.3 Données intégrées aux bilans matières

Extraction de combustibles fossiles en tonnes/an		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
A.4.1 Charbon et autres matériaux/supports énergétiques solides (somme A.4.1.1 lignite + A.4.1.2 Houille + A.4.1.3 schistes et sables bitumineux + A.4.1.4 tourbe)		0	0	300 000	0
A.4.2 Matériaux supports pétroliers liquides et gazeux	A.4.2.1 Pétrole brut, condensat et gaz naturel liquides	48 921	49 788	770 000	672 466
	A.4.2.2 Gaz naturel	0	0	11 163	17 814
A.4 – Combustibles fossiles		48 921	49 788	1 081 163	690 280

¹¹ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c_custom_11027274/default/table?lang=en

4 MACRO-FICHE N°2 : EXTRACTIONS INTERIEURES INUTILISEES

L'extraction de matières induit des pertes ou des déplacements de matières non valorisées économiquement, comme les terres de découverte des carrières, les résidus de récoltes laissés aux champs, les résidus de coupe d'arbre non utilisés, etc. Bien que ces matières ne fassent pas l'objet d'échanges marchands, ils constituent bien des mouvements de matières, qui ont donc vocation à être comptabilisés dans cette étude, du fait de leurs effets sur l'environnement (conséquences sur les sols, la biodiversité ou les paysages), ou des consommations ou nuisances auxquelles leur extraction est associée.

Les données de cette macro-fiche ne font pas partie du rapportage national à Eurostat, et n'ont donc pas de code MFA associé. Par ailleurs, il s'agit systématiquement d'estimations « forfaitaires » (application d'un coefficient à une autre donnée) ; ainsi, la disponibilité à l'échelle départementale et/ou pour les années intermédiaires 2015 à 2020 existe théoriquement (suivant la disponibilité de la donnée à laquelle est associée le coefficient), sans, toutefois, être suffisamment représentative de la réalité pour être présentée et exploitée.

Un tableau unique présente l'ensemble des extractions intérieures inutilisées en fin de partie.

4.1 L'érosion des terres arables

4.1.1 Description du flux selon la méthodologie

L'érosion des terres arables correspond à la perte de matière de la croûte terrestre, sous l'effet du ruissellement de l'eau, du vent, mais également des méthodes de culture agricole. Les pertes en terre varient selon le type de culture. Elles sont par exemple très élevées dans les vignobles (17 t/ha/an), de l'ordre de 3 t/ha/an dans les terres cultivées et les vergers, et très faibles en prairies ou en forêts¹². En conséquence, les quantités d'érosion diffèrent d'une zone géographique à l'autre.

Dans la présente étude, l'estimation de la quantité de terres arables érodées s'appuie sur l'application d'un coefficient Wuppertal de 8 tonnes/hectare de terres arables.

4.1.2 Sources et informations sur les données

Calcul basé sur les surfaces de terres arables, donnée disponible dans les SAA, via Agreste.

4.2 Les terres d'excavation

4.2.1 Description du flux selon la méthodologie

Les terres d'excavation sont les terres extraites pour faire place aux constructions de logements et d'infrastructures et aux opérations d'aménagement. Elles représentent le plus grand volume de déchets du secteur du BTP (environ la moitié), dont une partie est valorisée et une autre stockée. L'augmentation de la part valorisée constitue un enjeu très important en termes d'économie circulaire des matériaux du BTP.

4.2.2 Sources et informations sur les données

Dans l'étude initiale, la méthode d'estimation reposait sur un coefficient de 2 685 tonnes de terres excavées par million d'euros de valeur ajoutée de la branche construction, calculé sur la base de la valeur ajoutée de la branche construction exprimée en volume aux prix de l'année précédente

¹² <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/biodiversite/les-sols-et-sous-sols/article/l-erosion-hydrrique-des-sols>

chaînés issue des comptes nationaux, base 2005 (préconisation du CGDD précisée à la page 40 du Guide). L'actualisation de ce coefficient n'ayant pas pu se faire, une autre méthode a été appliquée, ci-dessous expliquée, basée sur l'artificialisation des sols.

Méthode d'estimation :

- 1- prise en compte de la quantité de terres excavées estimée pour l'année 2014 dans l'étude initiale,
- 2- prise en compte de la surface de terres artificialisées en un an entre 2013 et 2014,
- 3- calcul d'un ratio de quantité de terres excavées par hectare de surface artificialisée pour l'année 2014, soit 8 943,361 tonnes/ha artificialisé,
- 4- application de ce ratio pour 2021 sur la base de la quantité de surface de terres artificialisées en un an entre 2020 et 2021.

Donnée utilisée : surfaces artificialisées annuellement, issues de l'observatoire de l'artificialisation des sols (données Cerema)¹³.

Le même ratio est ensuite utilisé pour l'estimation à l'échelle nationale.

Suite à la loi AGECE (Anti-gaspillage pour une économie circulaire) et en application du décret 2021-321 du 25 mars 2021¹⁴, un registre national des terres excavées et des sédiments (RNDTS) a été mis en place le 1^{er} janvier 2022. Il est géré par le BRGM¹⁵. Cet outil recueille les déclarations obligatoires des producteurs et personnes qui reçoivent ces matériaux pour valorisation, transit ou regroupement (hors particuliers). Dans la mesure où ces données sont mises à disposition, la connaissance des quantités de terres excavées devrait être plus précise à l'avenir.

4.3 Les résidus de coupe des arbres

4.3.1 Description du flux selon la méthodologie

Beaucoup de paramètres conditionnent la quantité de résidus de coupe des arbres laissés au sol après récolte, parmi lesquels peuvent être cités : l'espèce et l'âge de l'arbre, les caractéristiques de la zone de coupe (futaie, taillis, etc), la technique de coupe, elle-même liée à l'utilisation envisagée de la récolte (par exemple une coupe de bois fort laissera davantage de résidus au sol qu'une coupe de bois-énergie qui peut tirer profit de l'ensemble de la matière).

Ainsi, dans les travaux visant à évaluer les quantités de biomasse laissée au sol, il est généralement appliqué un ratio en tonnes/hectare spécifique à un type de chantier. Ces travaux de recherche ont notamment pour but de produire des conseils à l'attention des exploitants dans leurs modes de récolte, afin de les inciter à laisser au sol une partie de la récolte dans un souci de retour au sol de la matière (fertilisation des sols), mais également de laisser sur place de l'habitat abritant la biodiversité. Les quantités qu'il est ainsi préconisé de laisser au sol dépendent de la technique de coupe, mais également de la nature des sols (niveau de sensibilité des sols à l'exportation de biomasse).

Dans la présente étude, afin de pouvoir adapter une méthode d'estimation aux données de récolte de bois publiées par le Ministère de l'agriculture, l'Inrae a conseillé l'application de trois ratios :

- un ratio de 0,43 pour le bois d'œuvre et le bois d'industrie,
- un ratio de 0,08 pour le bois-énergie de chauffage,
- un ratio de 0,22 pour le bois-bûche auto-consommé.

¹³ <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/mesurer-lartificialisation-avec-locsge/ocs-ge-acceder-aux-donnees>

¹⁴ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043294613>

¹⁵ <https://tex-infoterre.brgm.fr/sites/websites/tex-infoterre.brgm.fr/files/documents/2023-12/Terres%20excav%C3%A9es%20et%20s%C3%A9diments.pdf>

Pour mémoire, la méthode utilisée dans l'étude initiale consistait à appliquer un coefficient uniforme de 0,45 à l'ensemble de la récolte de bois (coefficient Wuppertal). Ainsi, l'estimation sur les données 2014 effectuée dans la présente actualisation avec les coefficients Inrae diffère des résultats de l'étude initiale.

4.3.2 Sources et informations sur les données

Application des coefficients aux données de récolte de bois, voir macro-fiche 1 extractions intérieures utilisées.

4.4 Les extractions inutilisées issues de l'exploitation minière

4.4.1 Description du flux selon la méthodologie

La méthodologie CGDD prévoit l'application des coefficients Wuppertal de matières inutilisées applicables aux matières extraites. Ces coefficients sont applicables pour les données nationales car la classification est identique ; toutefois pour le niveau régional, il a fallu trouver une autre méthode car les données fournies par la DREAL/CERC ne correspondaient pas à cette classification.

4.4.2 Sources et informations sur les données

Au niveau régional :

La méthode suivante a été retenue :

1- calcul du ratio global entre extraction de minéraux non-métalliques et extractions inutilisées issues de l'extraction de minéraux non-métalliques sur la base des données de l'étude initiale (dans laquelle la classification GEREP permettait d'appliquer précisément les coefficients Wuppertal) : il en résulte un ratio de 0,076 (soit 76 kg d'extractions inutilisées pour 1 tonne extraite).

2- application de ce taux à la quantité d'extraction intérieure utilisée de minéraux non-métalliques de 2021, mais également de 2014 (données d'extraction de minéraux non-métalliques de l'étude initiale revues par la CERC).

Au niveau national : la source de données est différente, et permet en revanche de calculer des estimations en fonction de la nature des matériaux extraits (un ratio différent à chaque type de matière extraite est appliqué, contrairement au niveau régional).

4.5 Boues de dragage des ports et voies navigables

4.5.1 Description du flux selon la méthodologie

Il s'agit de quantifier les matières extraites dans les ports maritimes et les voies navigables, en tonnes de matières sèches. Ces dragages constituent des opérations d'entretien et d'aménagement.

4.5.2 Sources et informations sur les données

Niveau national :

Voies navigables : données issues du « *Rapport d'évaluation des dépenses de VNF* », MTES/CGDD, 2019 :

- 600.000 m³ de boues draguées par an de 2009 à 2017 : quantité reprise pour la donnée annuelle 2014 ;

- 961.516 m³ par an prévus d'être dragués de 2020 à 2023 : quantité reprise pour la donnée annuelle 2021.

Ports maritimes : données Cerema issues des « Enquêtes dragage » annuelles, exprimées en tonnes de matière sèche.

Niveau régional :

Voies navigables : données VNF, Direction Territoriale Centre-Bourgogne, exprimées en m³.

Port maritime : néant

Les données en m³ nécessitent une conversion en tonnes : la méthode de conversion appliquée est donnée par le Cerema, considérant une quantité de 784,1kg/m³ pour des boues d'une densité de 1,5 (densité moyenne évaluée par VNF).

4.6 Produits de la pêche rejetés en mer

4.6.1 Description du flux selon la méthodologie

Il s'agit de poissons trop petits capturés et rejetés à la mer. Ces rejets de pêche représentent des quantités importantes, estimées à 0,45 fois la masse de matière pêchée (coefficient Wuppertal).

4.6.2 Sources et informations sur les données

Application d'un coefficient aux données de biomasse aquatique, voir macro-fiche 1 extractions intérieures utilisées.

Ensemble des données et estimations d'extractions intérieures inutilisées :

Extractions intérieures inutilisées en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
Érosion des terres arables	16 378 560	15 689 512	147 200 000	136 083 240
Terres d'excavation	11 360 235	10 588 607	211 766 269	190 587 059
Résidus de récolte inutilisés	3 449 849	3 079 030	32 280 179	29 277 365
Résidus de coupe des arbres	504 437	559 047	8 860 561	9 385 674
Extractions inutilisées issues de l'exploitation minière	934 398	1 039 928	81 219 619	91 448 397
Boues de dragage des ports et voies navigables	1 372	4 305	32 952 495	31 273 722
Produit de la pêche rejeté en mer	0	0	113 077	94 124
Extractions intérieures inutilisées	32 628 851	30 960 429	514 392 200	488 149 581

5 MACRO-FICHE N°3 – IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS

5.1.1 Description du flux selon la méthodologie

Cette catégorie comprend les échanges de matières importées/exportées vers/depuis le territoire étudié depuis/vers d'autres zones : reste de la région, autres régions françaises, pays étranger dans l'Union Européenne/hors Union européenne. Il s'agit de quantifier, en tonnes de marchandises, les flux annuels de matières brutes, de produits semi-finis et de produits finis.

5.1.2 Sources et informations sur les données

Les données collectées, afin de permettre une analyse pertinente des échanges de la région Centre-Val de Loire avec les territoires extérieurs, vont au-delà des seules exigences de la méthodologie : nous avons cherché à obtenir le maximum d'informations sur la nature des marchandises transportées. Ainsi, les sources et informations ci-dessous décrites sont en partie exploitées dans cette partie consacrée aux seules données exigées pour le bilan matières, et en partie exploitées dans la partie « analyses et enseignements » faisant l'objet du second rapport d'étude.

Pour estimer ces flux, nous nous appuyons sur deux types de données :

- les données d'importations/exportations fournies par les Douanes, concernant les importations/exportations à l'échelle de la France, ainsi que concernant les importations/exportations depuis/vers les pays étrangers de la région Centre-Val de Loire,
- les données de transports de marchandises pour les échanges Centre-Val de Loire/autres régions françaises.

Les données fournies par les Douanes et les données de transport de marchandises sont de nature différente :

- données Douanes (basées sur les déclarations douanières d'échanges de biens entre pays incombant aux entreprises) : les données Douanes sont disponibles selon différentes nomenclatures de produits (NC8, CPF, A129), qui permettent d'opérer une correspondance avec les catégories de produits MFA (Material Flow Analysis, Eurostat), grâce à une table de conversion établie par Eurostat (fournie par le SDES). La correspondance entre la classification MFA et les 10 catégories de la méthodologie flux de matière CGDD est ensuite faite à notre niveau ;
- données de transport de marchandises (basées sur des enquêtes menées auprès des transporteurs) : les données de transport de marchandises, fournies par le SDES, correspondent à la classification NST 2007 qui ne permet pas un "emboîtement" avec les 10 catégories de la méthodologie flux de matière CGDD.

Il faut noter qu'en termes de répartition entre pays membres de l'UE et pays hors UE, les chiffres peuvent être approximatifs : en effet, les règles de circulation des biens au sein de l'UE, qui entraînent la possibilité du "dédouanement" dans n'importe quel pays de l'UE avant un nouveau transit intra-UE, peuvent faire apparaître des transports intra-UE dans les statistiques, alors que la marchandise provient de l'extérieur de l'UE. Ainsi, les quantités de marchandises entrant sur le territoire français sont fiables, mais la provenance réelle de la marchandise peut être mal reflétée dans les chiffres.

Tableau 2.13 : nomenclature NST 2007, par division

Division	Libellés
01	Produits de l'agriculture, de la chasse et de la forêt ; poissons et autres produits de la pêche
02	Houille et lignite ; pétrole brut et gaz naturel
03	Minerais métalliques et autres produits d'extraction ; tourbe ; minerais d'uranium et de thorium
04	Produits alimentaires, boissons et tabac
05	Textiles et produits textiles ; cuir et articles en cuir
06	Bois et produits du bois et du liège (hormis les meubles) ; vannerie et sparterie ; pâte à papier ; papier et articles en papier, produits imprimés et supports enregistrés
07	Coke et produits pétroliers raffinés
08	Produits chimiques et fibres synthétiques ; produits en caoutchouc ou en plastique ; produits des industries nucléaires
09	Autres produits minéraux non métalliques
10	Métaux de base ; produits du travail des métaux, sauf machines et matériels
11	Machines et matériel, n.c.a. ; machines de bureau et matériel informatique ; machines et appareils électriques, n.c.a. ; équipements de radio, télévision et communication ; instruments médicaux, de précision et d'optique, montres, pendules et horloges
12	Matériel de transport
13	Meubles ; autres produits manufacturés n.c.a.
14	Matières premières secondaires ; déchets de voirie et autres déchets
15	Courrier, colis
16	Équipement et matériel utilisés dans le transport de marchandises
17	Marchandises transportées dans le cadre de déménagements (biens d'équipement ménager et mobilier de bureau) ; bagages et biens d'accompagnement des voyageurs ; véhicules automobiles transportés pour réparation ; autres biens non marchands, n.c.a.
18	Marchandises groupées : mélange de types de marchandises qui sont transportées ensemble
19	Marchandises non identifiables ; marchandises qui, pour une raison ou pour une autre, ne peuvent pas être identifiées et ne peuvent donc pas être classées dans l'un des groupes 01 à 16
20	Autres marchandises, n.c.a.

Les données de transport étant impactées par le secret statistique, le détail des données telles que nécessaires dans le cadre de la présente étude (flux d'imports/exports avec autres zones), par division NST, n'est pas disponible. Nous souhaitons pouvoir disposer d'informations sur la nature des marchandises échangées avec chacune des autres régions françaises. Afin de réduire le secret statistique, une demande de données sur-mesure a été adressée au Ministère en charge de l'Écologie, afin que soient regroupées ces 20 divisions selon 6 grandes catégories, comme fait par Alterre dans l'étude Bourgogne-Franche-Comté :

- Biomasse issue de l'agriculture et de la pêche (divisions NST 1, 4 et 5),
- Bois et produits dérivés (divisions NST 6 et 13),
- Minerais métalliques et produits principalement métalliques (divisions NST 3, 10 et 11),
- Minéraux non-métalliques et produits à dominante non métallique (division NST 9),
- Combustibles fossiles et produits dérivés (divisions NST 2, 7 et 8),
- Autres produits (divisions NST 12 et 14 à 20).

Le thème « Autres produits » regroupe :

- le matériel de transport,
- les matières premières secondaires ; déchets de voirie et autres déchets,
- les courriers et colis,
- les équipements et matériels utilisés dans le transport de marchandises,
- les marchandises transportées dans le cadre de déménagements ; bagages et biens d'accompagnement des voyageurs ; véhicules automobiles transportés pour réparation ; autres biens non marchands non classés ailleurs,
- les marchandises groupées : mélange de type de marchandises qui sont transportées ensemble,
- les marchandises non identifiables ; marchandises qui, pour une raison ou une autre, ne peuvent pas être identifiées et ne peuvent donc pas être classées dans l'un des groupes 1 à 16.

Les résultats agrégés étant quand même impactés par le secret statistique, cette demande a dû faire l'objet d'un passage en Comité du secret statistique. Les données qui nous ont été fournies ont permis d'analyser des flux, avec le devoir de respecter le secret statistique au moment de la présentation des résultats.

Détail et sources des données de transport de marchandises :

- flux de transport routier de marchandises sous pavillon français selon les 6 regroupements présentés ci-dessus et selon origine-destination (entre toutes régions françaises, et entre Centre-Val de Loire et pays étrangers), de 2014 à 2022, (source : SDES, enquêtes TRM),
- flux de transport routier de marchandises international, pavillons étrangers + pavillon français inclus, selon origine-destination régions françaises et pays étrangers, de 2014 à 2021 (source : Eurostat et SDES, enquêtes TRM-EU),
- flux de transport ferroviaire de marchandises, selon origine-destination entre régions françaises, et selon les 6 regroupements, de 2016 à 2022 (source : SDES, enquête puis collecte réglementaire auprès de l'ensemble des opérateurs ferroviaires),
- flux de transport ferroviaire de marchandises, données de tonnages national ou international entrant en Centre-Val de Loire et données de tonnages national et international sortant du Centre-Val de Loire, de 2016 à 2022 (source : SDES, enquête puis collecte réglementaire auprès de l'ensemble des opérateurs ferroviaires),
- flux de transport fluvial selon origine-destination régions françaises, pays étrangers, selon les 6 regroupements, de 2014 à 2022 (source : SDES).

Le secret statistique impacte fortement les données relatives au transport fluvial, au transport ferroviaire, ainsi qu'au transport routier entre lieux de chargement et de déchargement échangeant peu de marchandises.

Concernant les imports/exports de produits pétroliers par oléoduc : la donnée dont nous disposons ne distingue pas les importations depuis les pays étrangers des produits pétroliers issus du raffinage de brut dans les raffineries françaises, venant donc d'autres régions. Les données d'importations des fichiers Douanes nous indiquent une très faible quantité de produits que l'on pourrait apparenter à la catégorie « produits pétroliers ». Pourtant nous disposons de l'information selon laquelle seulement 1 % du pétrole consommé en France est produit sur le territoire français. Nous en concluons que les produits pétroliers importés en France passent par des industries de traitement et de manutention sur le territoire national, ce qui fait perdre la trace de leur importation depuis l'étranger. C'est pourquoi **nous faisons le choix de considérer que les produits pétroliers importés par oléoducs viennent des pays étrangers** (hors UE au vu des statistiques nationales de provenance des produits pétroliers).

A noter que les données de fret aérien n'ont pas pu être intégrées en raison de l'absence de distinction entre imports et exports concernant les flux nationaux (en revanche la distinction existe bien pour les échanges internationaux). Les quantités étant très faibles au regard des flux par autres modes de transport, cela n'a pas d'incidence sur les résultats.

Fret international :

- 1 534 tonnes chargées (export),
- 583 tonnes déchargées (import).

Fret intérieur : 428 tonnes chargées et déchargées.

(Source : aéroport de Chateauroux)

La méthode ayant permis de calculer des totaux de marchandises importées et exportées pour le Centre-Val de Loire, en présence de données de sources différentes, est la suivante :

Importations/exportations Centre-Val de Loire, tonnes/an		2014	2021
Centre-Val de Loire – Centre-Val de Loire	Routier	53 448 065	43 316 193
	Ferroviaire	ND	6 488
Total transports internes région		53 448 065	43 322 681
Centre-Val de Loire vers autres régions françaises	Routier	29 577 879	32 719 799
	Fluvial	6 214	4 755
	Ferroviaire estimation*	1 586 391	1 974 951
Centre-Val de Loire vers pays étrangers	Données Douanes	3 391 404	3 353 494
Total exportations région		34 561 887	38 052 999
Autres régions françaises vers Centre-Val de Loire	Routier	29 956 000	32 777 223
	Fluvial	230	0
	Ferroviaire estimation*	1 667 151	2 060 629
Pays étrangers vers Centre-Val de Loire	Données Douanes	4 697 985	4 865 990
	Oléoducs	2 591 000	2 446 749
Total importations région		38 912 366	42 150 592

* Les données de transport de marchandises par le mode ferroviaire ne permettent pas de distinguer l'origine ou la destination autres régions françaises/pays étrangers. Ainsi, afin de compléter les quantités transportées par le mode routier et le mode fluvial, une estimation de la quantité transportée par le mode ferroviaire a été calculée sur la base des parts modales nationales sur tonnes fournies par le SDES. A titre indicatif, ces parts modales se répartissent comme suit pour l'année 2021 :

- transport ferroviaire : 5,19 %
- transport routier : 90,03 %
- transport fluvial : 2,84 %
- transport par oléoduc : 1,95 %.

5.1.3 Données intégrées aux bilans matières

Importations/exportations, en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
Depuis autres régions françaises	31 623 381	34 837 853	non concerné	non concerné
Depuis pays étrangers zone UE	3 948 324	4 030 193	151 407 545	150 060 044
Depuis pays étrangers hors zone UE	3 340 661	3 282 546	145 109 048	133 896 766
Total importations	38 912 366	42 150 592	296 516 593	283 956 810
Vers autres régions françaises	31 170 483	34 699 505	non concerné	non concerné
Vers pays étrangers zone UE	2 956 801	2 788 720	139 577 157	127 517 253
Vers pays étrangers hors zone UE	434 602	564 774	52 788 323	54 893 941
Total exportations	34 561 887	38 052 999	192 365 481	182 411 194

Nota bene : les importations et exportations relatives au Centre-Val de Loire correspondent aux flux entrant et sortant de la région, depuis et vers les autres régions ainsi que depuis et vers l'étranger.

6 MACRO-FICHE N°4 – ÉMISSIONS DANS LA NATURE

6.1 Les émissions dans l'air

Code nomenclature MFA F.1

6.1.1 Description du flux selon la méthodologie

Il s'agit de quantifier, en masse, l'ensemble des émissions de polluants et de gaz à effet de serre produits sur le territoire d'étude. Tous les polluants sont concernés.

6.1.2 Sources et informations sur les données

Données Centre-Val de Loire :

Inventaire des émissions TRACE (invenTaire Régional Air-Climat-Energie) v4.1, Lig'Air, **données 2020**
2020 est une année d'activité réduite dans l'ensemble des secteurs en raison de la crise sanitaire (COVID 19) : l'analyse des résultats dans le rapport d'étude partie 2 tiendra compte des caractéristiques particulières de cette année.

Information de Lig'Air : « Ces données sont issues de calculs réalisés à partir d'un ensemble de données statistiques. Les limites sont donc à la fois associées aux incertitudes liées aux données d'entrées et aux hypothèses qui sont faites dans certains cas pour évaluer les émissions à l'échelle communale. »

Toutes les précisions méthodologiques d'évaluation des émissions dans l'air sont consultables dans la publication Lig'Air suivante :

« Les émissions en région Centre-Val de Loire - Bilan de l'inventaire des émissions de polluants à effet sanitaire et gaz à effet de serre - Année de référence 2019 - (et suivi temporel 2008 à 2020) »¹⁶.

La méthodologie TRACE estime les émissions naturelles et les émissions anthropiques. Il s'agit d'évaluations statistiques obtenues en croisant « une information de base détaillée (information statistique permettant d'évaluer l'activité de la source étudiée) avec des facteurs d'émission unitaire qui dépendent de l'activité émettrice et du polluant considéré ».

Données France : source SDES, données 2021

Les données au niveau national, qui reposent sur la même méthodologie, sont également disponibles auprès du CITEPA (Centre interprofessionnel d'études techniques de la pollution atmosphérique)¹⁷.

¹⁶ https://www.ligair.fr/media/Documents/Bilan_inventaire_V4.1_oct2023.pdf

¹⁷ <https://www.citepa.org/fr/secten/>

6.1.3 Données intégrées aux bilans matières

Rejets dans l'air en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2020	2014	2021
F.1.1.1 Dioxyde de carbone (CO ₂) provenant de la combustion de la biomasse	2 630 860	2 667 345	55 058 784	63 310 514
F.1.1.2 Dioxyde de carbone (CO ₂) à l'exclusion de la combustion de la biomasse	13 732 283	12 046 402	337 018 199	316 449 611
F.1.2 Méthane (CH ₄)	74 805	59 504	2 390 104	2 201 071
F.1.3 Protoxyde d'azote (N ₂ O)	9 185	7 378	108 933	97 665
F.1.4 Oxydes d'azote (NO _x)	50 915	34 209	1 057 786	755 610
F.1.5 Carbones hydrofluorés (HFC)*	375*		8 488*	5 582*
F.1.6 Perfluocarbures (PFC)*	0	0	20*	12*
F.1.7 Hexafluorure de soufre (SF ₆)	0	0	25	23
F.1.8 Monoxyde de carbone (CO)	98 964	82 566	3 054 900	2 707 310
F.1.9 Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	65 390	61 154	1 239 933	1 164 118
F.1.10 Dioxyde de soufre (SO ₂)	2 027	903	157 211	88 837
F.1.11 Ammoniac (NH ₃)	36 390	30 339	600 236	546 906
F.1.12 Métaux lourds (1)	29	27	867	792
F.1.13 Polluants organiques persistants (POP) (2)	4	3	34	37
F.1.14 Particules fines totales (TSP)	48 323	41 902	850 914	827 242
Autres émissions dans l'air	ND	ND	15 900	11 737
F. 1 Rejets dans l'air	16 749 175	15 031 734	401 553 827	388 161 473

* Sous-catégories non comptabilisées car exprimées en kt CO₂ éq et non en tonnes

(1) concernant le périmètre régional, les métaux lourds mesurés sont : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, manganèse, mercure, nickel, plomb, sélénium, zinc ; concernant le périmètre national, les métaux lourds mesurés sont : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, sélénium, zinc.

(2) concernant le périmètre régional, les POP mesurés sont : HAP8 (benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, indénopyrène, benzo(g,h,i)perylene, fluoranthène, benzo(a,h)anthracène, benzo(a)anthracène), dioxines et furanes ; concernant le périmètre national, les POP mesurés sont : HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), PCDD-F (dioxines et furanes), HCB (hexachlorobenzène), PCB (polychlorobiphényles).

6.2 La production de déchets

Code nomenclature MFA F.2

6.2.1 Description du flux selon la méthodologie

Il ne s'agit, dans cette partie consacrée aux émissions dans la nature, que des déchets faisant l'objet d'un « retour dans l'environnement », soit par un stockage dans un équipement dédié (installations de stockage), soit en se retrouvant dans la nature hors des circuits réglementés, c'est-à-dire sous forme de décharges illégales. En effet, les déchets recyclés constituent des matières qui rentrent à nouveau dans le circuit économique. Pour ce qui est des déchets incinérés, leur « retour dans l'environnement » se fait sous forme d'émissions dans les airs et sont donc déjà pris en compte dans la partie « Rejets dans les airs ».

La méthodologie Eurostat inclut dans cette catégorie les déchets municipaux et industriels.

6.2.2 Sources et informations sur les données

L'observatoire régional déchets-économie circulaire permet de disposer de données concernant la collecte par les ISDND (Installations de stockage de déchets non-dangereux), ISDI (Installations de stockage de déchets inertes), ISDD (Installations de stockage de déchets dangereux).

Données au niveau national : SDES. Une autre méthode est appliquée par le SDES pour estimer les quantités de déchets stockés : sont pris en compte les quantités globales de déchets mis en décharge (collectés en installation de stockage), dont sont retranchés les terres et boues de dragage.

Les données relatives à la production de déchets n'ont pas pu être recueillies pour l'année 2021.

6.2.3 Données intégrées aux bilans matières

Production de déchets en tonnes/an		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2022	2014	2020
F.2.1.a Déchets municipaux (installations de stockage légales) + F.2.2.a Déchets d'activités économiques (installations de stockage légales)	Installations de stockage de déchets non dangereux	815 254	664 966	19 800 000	17 383 000
	Installations de stockage de déchets inertes	870 000	984 000	81 600 000	59 000 000
	Installations de stockage de déchets dangereux	0	0	2 800 000	2 916 000
F.2.1.b Déchets municipaux (décharges illégales) + F.2.2.b Déchets d'activités économiques (décharges illégales)		ND	ND	ND	ND
F.2 Production de déchets		1 685 254	1 648 966	104 200 000	79 299 000

6.3 Les rejets dans l'eau

6.3.1 Description du flux selon la méthodologie

Les rejets dans l'eau sont les substances et matériaux rejetés dans les eaux naturelles par les activités humaines, après être passés ou non par un traitement. Comme dans le reste des flux, ce sont les quantités annuelles rejetées qui sont prises en compte et non les concentrations. Les substances/matériaux sont classés en cinq catégories : azote, phosphore, métaux lourds, autres substances et matières organiques et immersion de matériaux en mer.

6.3.2 Sources et informations sur les données

Donnée France :

Les données sont fournies par le SDES, et se basent sur la base GEREP correspondant à une extraction complète du registre français des rejets et des transferts de polluants (IREP). Cette base, dont les données sont publiques, est retravaillée et inclue les émissions des principales installations industrielles, des stations d'épuration des eaux usées (STEU) de capacité supérieure à 100 000 équivalents habitants (EH) et de certains élevages.

Selon les précisions du SDES : il s'agit d'une estimation plutôt grossière et non d'un indicateur consolidé ; par ailleurs ces chiffres ne concernent que les émissions des principales sources ponctuelles, hors émissions diffuses.

Donnée Centre-Val de Loire :

La quantité de phosphore (P) et d'azote (N) rejetée dans l'eau à l'échelle de la région est calculée sur la base des données fournies par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, qui opère pour chacune des STEU, des relevés de quantité d'eau en sortie de STEU, ainsi qu'une analyse qualitative des matières contenues dans ces rejets. Ainsi, pour chaque STEU du territoire, différentes données quantitatives et qualitatives permettent d'estimer une quantité annuelle rejetée par les STEU pour ces deux matières :

- calcul pour le phosphore : quantité moyenne journalière de phosphore estimée de 413,12 kilogrammes en sortie de l'ensemble des STEU en région Centre-Val de Loire, soit une quantité annuelle de 150,79 tonnes,

- calcul pour l'azote : quantité moyenne journalière d'azote estimée de 755,58 kilogrammes en sortie de l'ensemble des STEU en région Centre-Val de Loire, soit une quantité annuelle de 2 611,79 tonnes ; il s'agit de la quantité d'« azote global ».

Les quantités de métaux lourds et autres substances ne sont pas disponibles (ces quantités, qui avaient pu être recueillies dans l'étude initiale, représentaient une quantité infime en kilotonnes dans la comptabilisation de 2014).

Les données correspondent aux déclarations d'autosurveillance des STEU, dont les obligations de fréquence de déclaration diffèrent selon leur taille. L'estimation des quantités annuelles reposant sur des extrapolations à partir de déclarations journalières plus ou moins fréquentes, elle présente une fiabilité relative.

Par ailleurs les données concernant les rejets provenant des industries n'ont pas pu être collectées ; **les résultats à l'échelle régionale doivent donc être considérés comme sous-estimés.**

6.3.3 Données intégrées aux bilans matières

Rejets dans l'eau en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
F.3.1 Azote (N)	1 268	2612	78 808	89 488
F.3.2 Phosphore (P)	328	151	6 797	6 408
F.3.3 Métaux lourds	2	ND	87 614	1 154
F.3.4 Autres substances et matières organiques	25	ND	2 118 328	2 162 474
F.3.5 Immersion de matériaux en mer	0	0	0	0
F. 1 Rejets dans l'eau	1 623	2 763	2 291 547	2 259 524

6.4 L'utilisation de produits dissipatifs

Code nomenclature MFA F.4

6.4.1 Description du flux selon la méthodologie, sources et informations sur les données

Les produits dissipatifs sont les matières ou les substances qui sont volontairement dissipées dans l'environnement, la dispersion étant une qualité inhérente à l'utilisation du produit. Il s'agit majoritairement (en quantité) des émissions liées à l'activité agricole. Les produits dissipatifs sont classés en huit catégories : engrais organiques, engrais minéraux, boues d'épuration, compost, pesticides, graines, sels et autres matériaux de décongélation épandus sur les routes, et solvants, gaz hilarants et autres.

Engrais organiques :

L'estimation de la quantité d'engrais organiques a été effectuée selon la même méthode que dans l'étude initiale, c'est-à-dire sur la base d'une étude de l'Ademe (2013), qui a évalué une quantité d'engrais organique produite par le cheptel agricole, avec la production d'excréments en kg de MS (matière sèche) annuelle suivante : 1478/bovin, 124/porcin, 336/caprin, 148/ovin.

Les estimations du SDES donnent des résultats différents (pour 2021, l'estimation SDES est de 42.624.000 t contre 28.711.561 t avec la méthode Ademe appliquée dans la présente étude à l'échelle nationale). Les estimations du SDES n'étant pas reproductibles à l'échelle régionale, alors que la méthode Ademe est applicable aux deux échelles, nous avons privilégié d'appliquer la même méthode aux deux niveaux.

Estimations calculées sur la base des données de cheptels issues des statistiques agricoles (SAA définitive 2021), via Agreste.

Les données de cheptel sont disponibles à l'échelle départementale, ainsi que pour les années intermédiaires 2015 à 2020 ; toutefois, comme il s'agit d'une méthode d'estimation théorique, il n'apparaît pas pertinent de présenter et d'exploiter les calculs pour ces données complémentaires.

Engrais minéraux :

Les données sont basées sur les quantités d'engrais livrées, recensées par l'Union nationale des industries de la fertilisation (UNIFA)¹⁸. Ces quantités sont disponibles au niveau départemental mais avec un secret statistique assez important, et au niveau régional et national sans impact par le secret statistique (valeurs exhaustives). Il s'agit des quantités livrées, selon les périodes de campagne suivantes : pour les produits azotés : de juillet N-1 à juin N, pour les produits non azotés : mai N-1 à avril N.

Comme précisé par l'UNIFA : les données sont des livraisons, elles ne s'apparentent pas directement à l'usage et l'épandage sur le territoire concerné.

Les données régionales actuellement publiées ne sont pas disponibles pour l'année 2014 ; nous avons donc repris la donnée de l'étude initiale pour Centre-Val de Loire 2014 (même source).

Boues d'épuration :

Donnée France :

Données fournies par le SDES, qui se base sur la BDERU (Base de données sur les eaux résiduelles urbaines)¹⁹.

Donnée Centre-Val de Loire :

Données fournies par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne : il s'agit des boues d'épuration épandues sur les terres agricoles.

Les données sont disponibles à l'échelle départementale ; les consolidations de données ne sont pas disponibles pour les années 2016 et 2018.

Compost :

Il s'agit de la quantité de compost produit (et non de la quantité de biodéchets collectés pour compostage).

Donnée France :

Données Ademe, disponibles dans les publications annuelles « *Déchets - Chiffres-clefs* »²⁰.

Donnée Centre-Val de Loire :

Données fournies par l'Observatoire régional des déchets, issues du Rapport final « *Assistance à maîtrise d'ouvrage à la mise en place d'un observatoire « Déchets – Économie circulaire » en région Centre-Val de Loire* », août 2022.

Pesticides :

Il s'agit de la même source au niveau national et au niveau régional : données estimées sur la base des quantités de produits phytosanitaires vendues, mises à disposition par la Banque Nationale de Vente des Distributeurs de produits phytosanitaires (BNVD)²¹.

Les données sont disponibles au niveau départemental, et pour l'ensemble des années 2014 à 2021.

Sel d'épandage sur routes :

La méthodologie CGDD conseillait en 2014 de prendre en compte une quantité de 1 Mt de sel épandu sur l'ensemble du réseau routier métropolitain. Cette quantité est conservée pour l'année 2021, comme le fait le SDES dans ses calculs relatifs aux flux dissipatifs (selon la DGITM (Direction

¹⁸ <https://www.unifa.fr/statistiques-du-secteur/les-statistiques-de-campagne-retrouvez-lhistorique-des-campagnes-de>

¹⁹ <https://www.sandre.eaufrance.fr/actualite/r%C3%A9f%C3%A9rentiel-des-stations-de-traitement-des-eaux-us%C3%A9es>

²⁰ <https://bibliothèque.ademe.fr/ged/7700/DechetsChiffresCles2023.pdf>

²¹ <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>

générale infrastructures, transports mer du Ministère en charge de l'écologie), l'expansion du réseau routier étant contrecarrée par l'amélioration des techniques d'épandage de sel permettant d'en épandre moins, la constance de la quantité semble logique).

La quantité de sel épandue au niveau régional est calculée en proratisant longueur réseau régional/longueur réseau métropolitain, pour 2014 comme pour 2021.

6.4.2 Données intégrées aux bilans matières

Produits dissipatifs en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
F.4.1 Engrais organique (fumier)	1 031 316	937 968	32 100 000	28 711 561
F.4.2 Engrais minéral	1 136 109	992 801	9 188 824	7 883 658
F.4.3 Boues d'épuration	20 662	20 582	421 300	365 728
F.4.4 Compost (donnée Centre-Val de Loire 2022, donnée France 2020)	151 405	192 122	2 633 067	3 163 496
F.4.5 Pesticides	6 619	6 499	76 276	70 175
F.4.6 Graines	ND	ND	1 567 522	1 089 476
F.4.7 Sel et autres matériaux de décongélation épandus sur les routes (grain inclus)	64 398	63 329	1 000 000	1 000 000
F.4.8 Solvants, gaz hilarant et autres	Considérés comme déjà inclus dans les rejets dans l'air			
F.4 Utilisation de produits dissipatifs	2 410 509	2 213 301	46 986 989	42 284 094

6.4.3 L'utilisation de produits dissipatifs

Les pertes dissipatives sont des sorties involontaires de matières vers l'environnement. Elles peuvent être issues de sources mobiles ou fixes et peuvent résulter de phénomènes d'abrasion (comme l'abrasion des pneumatiques), de produits de friction (comme les freins et embrayages), de corrosion ou d'érosion (comme pour les bâtiments et infrastructures).

Après échanges avec Lig'Air, pour le niveau régional, et Citepa, pour le niveau national : il apparaît que ces substances sont déjà incluses dans les émissions dans l'air pour ce qui résulte du transport routier (abrasion des pneus et usure des chaussées). Pour ce qui résulte des phénomènes de corrosion ou d'érosion des bâtiments, il n'existe pas d'estimation.

7 MACRO-FICHE N°5 – ÉLÉMENTS D'ÉQUILIBRAGE

Code nomenclature MFA G.1 (flux entrants) et G.2 (flux sortants)

7.1.1 Description du flux selon la méthodologie

Le calcul des flux d'équilibrage résulte de l'application du principe de conservation de la matière : l'analyse des flux comptabilise la masse d'hydrocarbures entrant sur le territoire ainsi que la masse de dioxyde de carbone émise dans l'air ; afin d'équilibrer les flux, il convient de comptabiliser également en entrée la quantité d'oxygène qui a été nécessaire à la réaction de combustion, et en sortie la quantité de vapeur d'eau qui est issu de cette réaction.

Le calcul des éléments d'équilibrage nécessite de calculer les quantités d'oxygène (O₂), de dioxyde de carbone (CO₂) et d'eau (H₂O) issues des processus suivants :

- combustion de dioxyde de carbone (CO₂), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO₂), de protoxyde d'azote (N₂O) et de dioxyde d'azote (NO₂), due à l'activité du territoire,
- oxydation de l'hydrogène issue de la combustion d'énergies,
- respiration des humains et du bétail,
- combustion de combustibles fossiles.

7.1.2 Sources et informations sur les données

Les coefficients de quantités de matières produites (O₂, CO₂ et H₂O) par type de processus sont donnés par la méthodologie CGDD, et les quantités de matières (CO₂, CO, SO₂, N₂O, NO₂) émises par les différents processus liés à l'activité du territoire sont fournies par Lig'Air (pour 2020), il s'agit des données « NAPFUE » (Nomenclature for Air Pollution of FUEls).

Les données NAPFUE sont uniquement disponibles dans les bases internes de Lig'air et nous ont été fournies pour le seul calcul des éléments d'équilibrage. À noter que les méthodologies évoluant au fil du temps, la ventilation des valeurs NAPFUE dans les catégories CGDD permettant d'appliquer des ratios pour le calcul des quantités de vapeur d'eau provenant des combustibles a évolué entre les deux comptabilités de matières. Cela se traduit par une chute notable de la quantité G.2.1.1, qui ne correspond pas à un phénomène identifiable.

7.1.3 Données intégrées aux bilans matières

Éléments d'équilibrage en tonnes/an		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2020
G.1.1 Oxygène pour les processus de combustion		16 120 283	13 902 822	425 024 266	370 076 371
G.1.2 Oxygène pour la respiration (des humains et du bétail)		2 402 652	2 238 570	75 590 556	72 196 056
G.1.3 Azote pour le procédé Haber-Bosch		0	0	2 190 930	2 077 726
G.1 Éléments d'équilibrage gazeux en entrée		18 522 935	16 141 392	502 805 752	444 350 153
G.2.1 Vapeur d'eau pour la combustion	G.2.1.1 dont vapeur d'eau provenant des combustibles contenant de l'eau	118 804	8 029	159 974 499	134 711 098
	G.2.1.2 dont vapeur d'eau provenant des combustibles contenant de l'hydrogène	6 270 993	5 571 031	159 974 499	134 711 098
G.2.2 Émissions liées à la respiration	G.2.2.1 Dioxyde de carbone (CO ₂)	2 848 576	2 655 304	192 887 045	184 393 275
	G.2.2.2 Vapeur d'eau (H ₂ O)	3 285 969	3 064 619	192 887 045	184 393 275
G.1 Éléments d'équilibrage gazeux en sortie		12 524 342	11 298 983	352 861 544	319 104 373

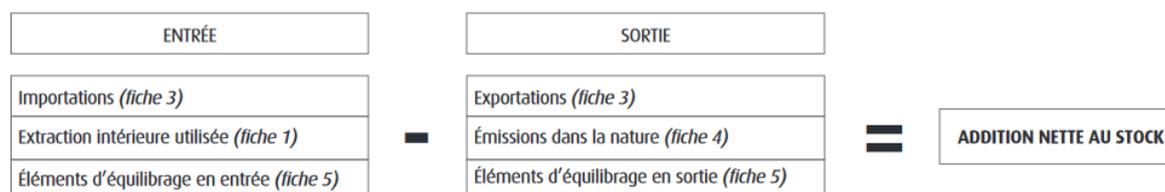
Les données des cases orange sont des données 2020.

8 MACRO-FICHE N°6 – ADDITION NETTE AU STOCK

8.1.1 Description du flux selon la méthodologie

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...).

Son calcul s'effectue sur la base de données collectées par ailleurs :



Source : Alterre Bourgogne 2013

8.1.2 Données intégrées aux bilans matières

Addition nette au stock en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
Importations (fiche 3)	38 912 366	42 150 592	296 516 593	283 956 810
Extraction intérieure utilisée (fiche 1)	33 562 170	33 763 652	630 796 907	684 826 100
Éléments d'équilibrage en entrée (fiche 5)	18 522 935	16 141 392	502 805 752	444 350 153
Flux en entrée	90 997 471	92 055 636	1 430 119 252	1 413 133 063
Exportations (fiche 3)	34 561 887	38 052 999	192 365 481	182 411 194
Émissions dans la nature (fiche 4)	20 846 561	18 896 764	555 032 363	512 004 091
Éléments d'équilibrage en sortie (fiche 5)	12 524 342	11 298 983	352 861 045	319 104 373
Flux en sortie	67 932 790	68 248 746	1 100 258 889	1 013 519 658
Addition nette au stock	23 064 681	23 806 890	329 860 363	399 613 405

9 MACRO-FICHE N°7 – FLUX INDIRECTS LIES AUX IMPORTATIONS ET AUX EXPORTATIONS

9.1.1 Description du flux selon la méthodologie

Les flux indirects liés aux importations et exportations représentent les flux de matières qui ont lieu hors du territoire d'étude. Ces flux ne sont pas physiquement importés ou exportés, mais leur estimation permet de se représenter le fait que toute importation ou exportation induit des flux de matières sur d'autres territoires : toute marchandise a un impact sur les ressources, local ou géographiquement éloigné, sans compter que tout déplacement induit un coût environnemental.

Un exemple couramment utilisé²² permet d'illustrer cette notion : pour un smartphone de 120 grammes, il est estimé que 70 kg de matières ont été nécessaires à sa fabrication, dont 2/3 environ de matières premières.

Pour estimer ces flux indirects, la méthodologie CGDD propose de s'appuyer sur des coefficients multiplicateurs par grande famille de flux (biomasse agricole, biomasse sylvicole, matériaux de construction, combustibles fossiles, etc), voir tableau ci-contre.

Toutefois, les données de la macro-fiche 3 sur les importations et exportations à l'échelle du Centre-Val de Loire ne permettant pas d'obtenir une décomposition selon ces 10 grandes familles de flux (pour rappel, les données SITRAM de l'étude initiale permettaient la ventilation suivant les 10 catégories de marchandises CGDD, ce qui n'est plus le cas des données traitées en 2024, qu'il s'agisse des valeurs 2014 ou 2021). La méthode suivante a donc été appliquée pour obtenir une estimation dans le cadre de cette actualisation :

sur les quantités globales de matières et marchandises importées et exportées, la répartition entre les 10 familles de flux constatée en 2014 est reprise et appliquée aux données 2014 et données 2021 considérées dans le cadre de cette actualisation ; puis les coefficients sont appliqués à ces 10 valeurs obtenues.

Concernant les données d'importations et d'exportations à l'échelle nationale, la nature des données (Douanes) permet bien la ventilation selon les 10 familles de flux CGDD. Le calcul est donc plus exact.

Il convient toutefois de souligner le fait que ces estimations restent approximatives et ont surtout vocation à sensibiliser et à informer, en mettant en lumière les impacts délocalisés des flux issus des importations et exportations. L'objectif d'une circularisation de l'économie est de réduire ces flux associés.

Tableau 2.30 : rapports entre les flux indirects et les flux apparents par grandes familles de flux*

	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 et 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
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.

Source : SOeS, comptes macroéconomiques de flux de matières

²² <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-essentiel-142-empreinte-matiere-avril2018b.pdf>

9.1.2 Données intégrées aux bilans matières

Flux indirects associés aux importations et aux exportations en tonnes/an	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
Importations (fiche 3)	38 912 366	42 150 592	296 516 593	283 956 810
Flux indirects associés aux importations	204 570 091	222 496 453	1 298 957 180	1 264 823 032
Exportations (fiche 3)	34 561 887	38 052 999	192 365 481	182 411 194
Flux indirects associés aux exportations	165 606 184	182 334 142	1 071 500 794	1 024 673 625

À noter qu'il faut distinguer, parmi les « flux cachés », ces flux indirects, tels que calculés selon la méthodologie CGDD, de la **notion d'« empreinte matière »**, de plus en plus utilisée dans les analyses de flux, qui repose sur des méthodes d'estimation plus complexes, qui font appel à « des informations techniques de production (analyse de cycle de vie des produits), des données d'activité combinées à des coefficients ou des statistiques de nature macro-économique »²³. L'indicateur d'empreinte matière est disponible au niveau national, mais le mode de calcul n'est pas reproductible à l'échelle régionale.

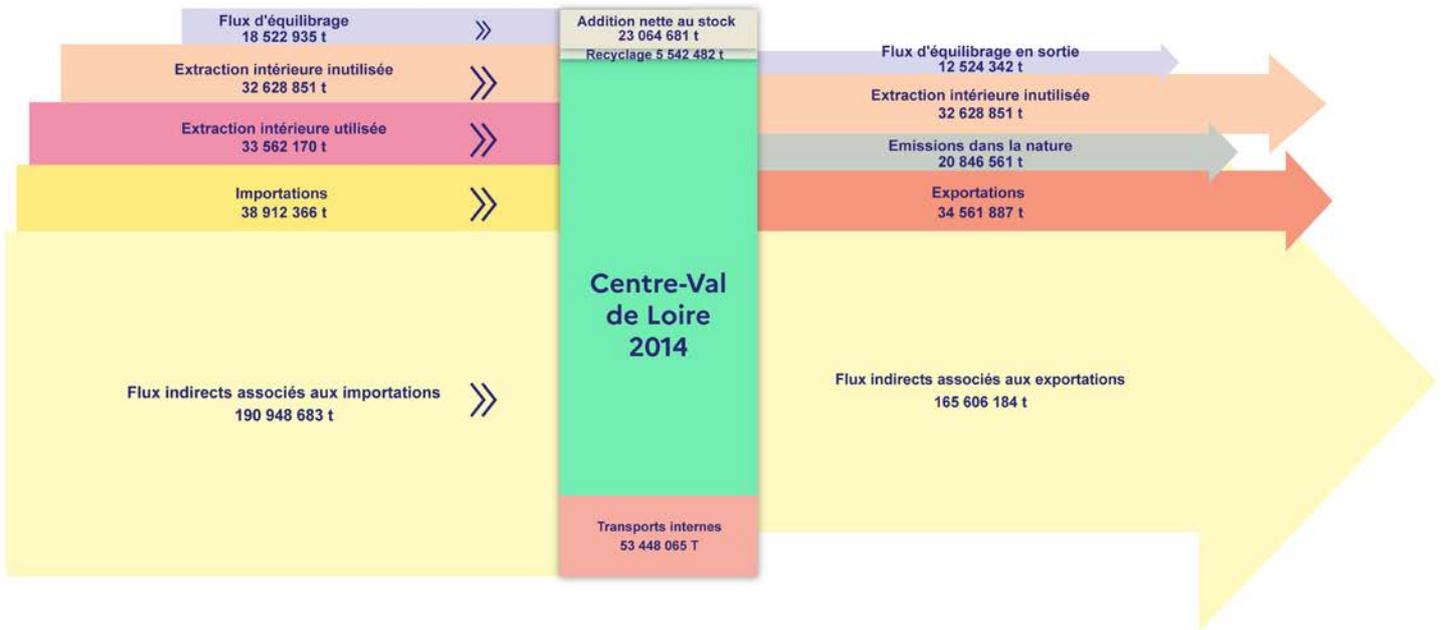
10 BILANS MATIÈRES

Les données ainsi collectées permettent de produire les bilans matières représentés dans les pages suivantes. Ces graphiques font apparaître uniquement les 7 familles de flux, de 3 sortes : les flux entrants situés sur la gauche du schéma, les flux sortants situés sur la droite du schéma, et les flux internes au territoire dans le rectangle central (recyclage et addition nette au stock), avec des épaisseurs de flèches proportionnelles aux flux qu'elles représentent.

Par commodité, les rectangles centraux représentant le territoire donné (Centre-Val de Loire ou France) sont identiques en taille pour 2014, ils ne correspondent donc pas à une « échelle » précise. En revanche la proportion des différents flux représentés est respectée par la proportion des différentes bandes/flèches entre elles, de même que la progression des flux entre 2014 et 2021 est représentée par la progression de l'épaisseur des flèches entre 2014 et 2021.

²³ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-essentiel-142-empreinte-matiere-avril2018b.pdf>

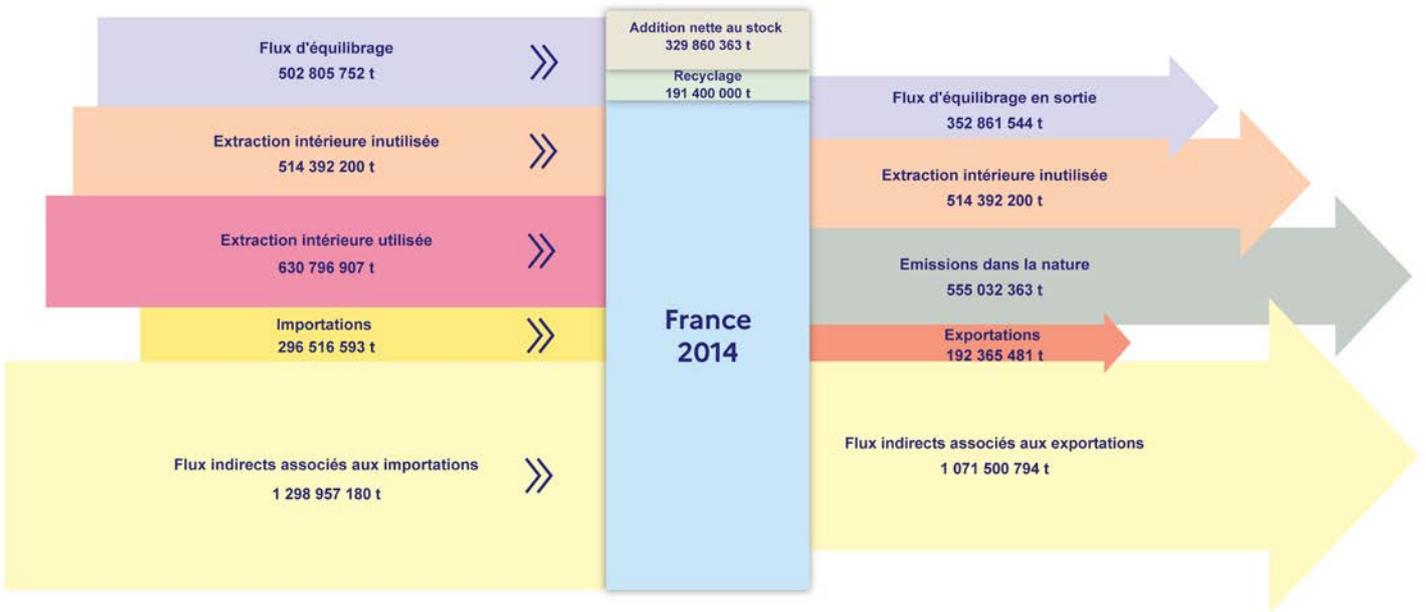
Bilan matières Centre - Val de Loire 2014



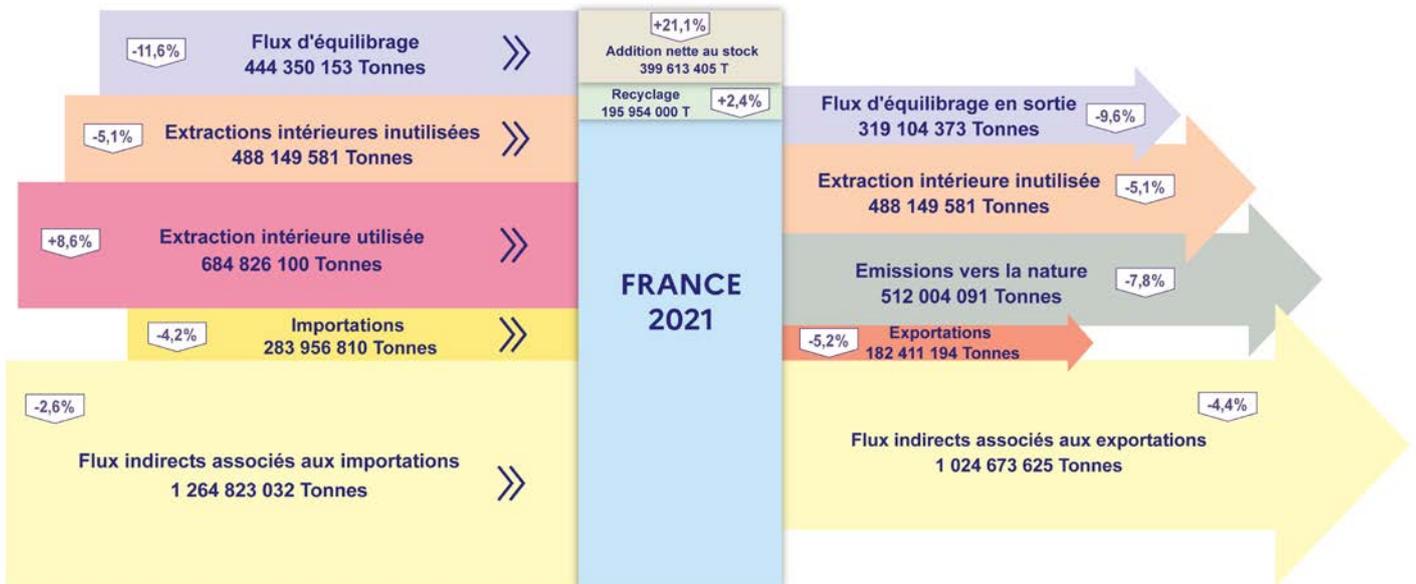
Bilan matières Centre - Val de Loire 2021



Bilan matières France 2014



Bilan matières France 2021



11 LES INDICATEURS DE FLUX DE MATIERES

Les indicateurs dérivés des AFM permettent, au-delà de la comptabilité précédemment décrite, de compléter l'analyse par des valeurs plus globales, représentatives de la performance d'un territoire en termes d'utilisation des ressources. Les descriptions des indicateurs sous les tableaux de valeurs sont reprises de la méthodologie CGDD, pages 79 à 83.

A noter que pour les indicateurs impliquant une donnée d'exportation ou d'importation, les valeurs Centre-Val de Loire et les valeurs France ne peuvent pas être comparées, du fait que les données d'importation et d'exportation diffèrent dans leur calcul entre les deux échelles : les données relatives au Centre-Val de Loire tiennent compte des échanges avec les autres régions en tant qu'importations/exportations ; a contrario les échanges internes à la France ne sont pas comptabilisés dans les importations/exportations à l'échelle de la France.

Pour ces calculs, les populations Insee suivantes ont été prises en compte :

Centre-Val de Loire		France	
2014	2021	2014	2021
2 577 435	2 573 303	64 027 958	65 505 213

Indicateurs d'entrée

Indicateurs d'entrée, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
DEU	Extraction intérieure utilisée (Domestic Extraction Used)	13,0	13,1	9,9	10,5
I	Importations	15,1	16,4	4,6	4,3
DMI=DEU+I	Entrée directe de matière (Direct Material Input)	28,1	29,5	14,5	14,8

DEU : Ensemble des matières solides, liquides (en dehors de l'eau), gazeuses, extraites du territoire (sol, sous-sol, eaux continentales et marines). On distingue trois grands groupes de matières : les matières minérales, les combustibles fossiles et la biomasse (produits de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche).

L'extraction intérieure utilisée (DEU) traduit l'importance des flux de matières entrant et issus du territoire étudié.

I : Tous types d'importations confondus : matières premières (céréales, pétrole, minerais métalliques...), produits semi-finis (farine, tissus, feuilles ou barres d'acier...) et produits finis (préparations alimentaires, gasoil, vêtements, voitures...).

Les importations renseignent sur le poids des produits de tous types (importations commerciales) et provenant de l'extérieur du territoire étudié. Des informations complémentaires sur l'origine géographique (la région, la France, l'Europe des 26/27 ou le reste du monde) de ces flux sont également disponibles et renseignent sur les aires d'approvisionnement d'un territoire donné.

DMI : Ensemble des matières entrant directement et physiquement dans le système socio-économique étudié (extraites du territoire et importées) afin de répondre à la demande intérieure et à la production destinée à l'exportation.

L'indicateur DMI traduit le besoin apparent en matières de l'économie. Il peut être intéressant de suivre la part des importations à l'intérieur du DMI en comparaison avec l'extraction intérieure.

Flux cachés

Flux cachés, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
TMI=DMI+extraction intérieure inutilisée	Entrée totale de matière (Total Material Input)	40,8	41,5	22,5	22,2
TMR=DMI + extraction intérieure inutilisée + flux indirects associés aux importations	Mobilisation totale de matière (Total Material Requirement)	120,1	128,00	42,8	41,6
Extraction intérieure inutilisée		12,7	12,0	8,0	7,5
Flux indirects associés aux importations		79,4	86,5	20,3	19,3

TMI : Ensemble des matières entrant physiquement dans le système socio-économique étudié. L'indicateur TMI intègre à l'indicateur DMI les flux indirects que sont les extractions intérieures inutilisées, c'est-à-dire les flux de matières qui ont été déplacés sans entrer dans le système économique. Cet indicateur est important à prendre en compte pour comprendre le poids de ces flux par rapport aux entrées directes.

TMR : Ensemble des matières extraites de la biosphère mobilisée par le système socio-économique étudié, y compris les flux dits « cachés ». Ces derniers comprennent des flux de matières inutilisées : les résidus de récoltes laissés sur place et l'érosion des sols par les pratiques agricoles pour la biomasse, les terres excavées lors de l'extraction de minerais ou lors de travaux de construction ; dans le cas des importations, des flux indirects de matières utilisées s'ajoutent : ils correspondent non seulement aux combustibles énergétiques mobilisés pour la production de biens et leur transport avant l'entrée dans le territoire, mais aussi, pour les produits finis et semi-finis, aux déchets de toute nature engendrés par leur production hors du territoire. L'intégration des flux indirects liés aux importations permet de tenir compte des répercussions du fonctionnement du système socio-économique étudié sur l'environnement à l'étranger et dans les autres territoires français. Il est important de suivre la part de ces flux indirects dans le TMR.

Indicateurs de sortie

Indicateurs de sortie, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
E	Exportations	13,4	14,8	3,0	2,8
DPO	Émissions vers la nature (Domestic Processed Output)	8,1	7,3	8,7	7,8
TDO=DPO + extraction intérieure inutilisée	Émissions totales vers la nature (Total Domestic Output)	20,7	19,4	16,7	15,3
Flux indirects associés aux exportations		64,3	70,9	16,7	15,6

E : Tous types d'exportations confondus : matières premières (céréales, animaux, minéraux de construction), produits semi-finis (farine, feuilles ou barres d'acier) et produits finis (fromages, vins, essence, voitures).

Les exportations renseignent sur le poids des produits de tous types (exportations commerciales) sortant du territoire étudié. Des informations complémentaires sur la destination géographique (la région, la France, l'Europe des 26/27 ou le reste du monde) de ces flux sont également disponibles et renseignent sur les aires d'exportation d'un territoire donné.

DPO : Ensemble des matières rejetées par le système socio-économique étudié dans l'environnement après utilisation (quelle qu'elle soit), y compris celles induites par la fabrication des produits exportés : émissions dans l'air, rejets dans l'eau, usage dissipatif (engrais par exemple), déchets mis en décharge.

L'indicateur DPO est à comparer aux autres indicateurs plus classiques tels que DMC (ci-dessous), DEU, E et I ; il permet de mesurer les enjeux associés à ces rejets. Il est utile de distinguer la part des émissions atmosphériques des autres types de rejet.

TDO : Ensemble des matières rejetées dans l'environnement, y compris l'extraction inutilisée.

L'indicateur TDO complète l'indicateur DPO en rendant compte de l'ensemble des rejets intérieurs vers la nature. Il donne une image plus complète des pressions aval exercées sur l'environnement.

Indicateurs de consommation

Indicateurs de consommation, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
DMC=DEU+I-E =DMI-E	Consommation intérieure apparente de matière (Domestic Material Consumption)	14,7	14,7	11,5	12,0
TMC=DMC + extraction intérieure inutilisée + flux indirects associés aux importations - flux indirects associés aux exportations	Consommation intérieure totale estimée de matières (Total Material Consumption)	42,5	42,4	23,1	23,1

DMC : Ensemble des matières consommées par le système socio-économique étudié, au sens économique du terme.

L'indicateur DMC est classique en économie et représente la consommation nette intérieure d'un territoire donné.

TMC : Ensemble des matières consommées par le territoire, incluant l'extraction intérieure inutilisée et les flux indirects associés aux importations.

L'indicateur TMC étend la notion de consommation à l'ensemble des flux indirects pour comprendre le poids total de matières liées à la consommation ou engendrées par les activités économiques d'un territoire donné.

Indicateur de stock

Indicateur de stock, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
NAS=DMI+BI-DPO-E-BO	Addition nette au stock (Net Addition to Stock)	8,9	9,3	5,2	6,1

NAS : L'addition nette de stock correspond à la différence entre les nouveaux flux de matières qui s'ajoutent chaque année au système socio-économique étudié, sous forme de constructions, d'infrastructures, de biens durables (voitures, équipements industriels et ménagers, etc.), et les anciens qui en sont retirés sans recyclage (mise en centre de stockage de déchets de démolition de bâtiments, de déchets de biens durables ultimes, etc.).

La prise en compte du stock traduit le déplacement des matières du milieu naturel vers la société, et donc constitue l'un des indicateurs de l'anthropisation du territoire. Elle est aussi nécessaire dans une vision à plus long terme, puisque le stock d'aujourd'hui sera probablement le déchet de demain et, a fortiori, une ressource potentielle.

Indicateur de balance commerciale physique

Indicateur de balance commerciale physique, en tonnes/habitant		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
PTB=E-I	Balance commerciale physique (Physical Trade Balance)	-1,69	-1,59	-1,63	-1,55

PTB : Pendant physique de la balance commerciale monétaire.

L'évolution de la balance physique peut être comparée à celle de la balance commerciale du territoire. Cette comparaison peut notamment permettre de voir si le territoire exporte des produits qui présentent une plus grande valeur monétaire que ceux qu'il importe, ou si c'est le cas inverse.

Indicateurs d'efficience

Indicateurs d'efficience		Centre-Val de Loire		France	
		2014	2021	2014	2021
MI=DMC/PIB	Intensité matières, en kg/€ (Material Intensity)	0,55	0,49	0,35	0,32
MP=PIB/DMC	Productivité matière, en €/kg (Material productivity)	1,83	2,05	2,87	3,12

Lecture des valeurs :

En 2021 et en Centre-Val de Loire :

- 490 grammes de matière ont été mobilisés pour la création d'un euro de valeur ajoutée brute,
- 2,05 € de valeur ajoutée a été produite pour 1 kilogramme de matière mobilisée.

MI : L'Intensité Matières indique la quantité de matières associée à la création d'une unité de valeur ajoutée brute.

MP : La productivité de matières représente la quantité de valeur ajoutée brute par kilogramme de matières utilisées.

Pour ces calculs, les valeurs de PIB suivantes sont prises en compte (source : Comptes régionaux base 2014, Insee) :

PIB	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
PIB en millions d'euros	69 472	77 773	2 108 550	2 454 491

Indicateur de recyclage

Indicateur de recyclage, en tonnes/habitant	Centre-Val de Loire		France	
	2014	2021	2014	2021
Recyclage	2,15	2,62	2,99	2,99

La quantité de déchets valorisée prise en compte dans ce calcul inclut les DMA (déchets ménagers et assimilés), les DND (déchets non-dangereux), les DI (déchets inertes) et les DD (déchets dangereux).

12 CONCLUSION

L'ensemble des données ici présentées, séparément par macro-fiche ainsi qu'agrégées sous forme de bilans matières, constituent ainsi la comptabilité des flux de matières pour le Centre-Val Loire et la France, pour les années 2014 et 2021, selon la classification MFA. Cette première partie du rapport d'étude présente la méthodologie du CGDD appliquée, décrit les données récoltées, pointe les limites de fiabilité des données et les méthodes d'estimation en l'absence de données le cas échéant, et présente des tableaux de données et bilans matières bruts non commentés.

Cette première phase de travail est le préalable au travail d'analyse, qui fait l'objet d'une deuxième partie de rapport d'étude, intitulée « Analyses et enseignements ». Pour produire ce travail d'analyse, **des entretiens ont été menés** avec des acteurs du territoire spécialistes de leur thématique, afin de nous éclairer dans l'interprétation des résultats de cette comptabilité :

Thématiques	Acteurs locaux rencontrés
Méthanisation	DREAL, DRAAF, GRDF
Bois	DRAAF, Fibois
Agriculture	DRAAF, DREAL
Matériaux du BTP	DREAL, CERC
Déchets et économie circulaire	Ademe, Conseil régional, DREAL
Dynamiques économiques et industrielles	CMA, Dev' Up, DREETS, Conseil régional

La deuxième partie a pour objectifs de :

- comprendre les évolutions des chiffres entre 2014 et 2021 et identifier dans la mesure du possible les facteurs d'évolution des différents flux,
- faire le lien avec le contexte socio-économique, régional et parfois extrarégional, et son évolution entre 2014 et 2021 le cas échéant,
- identifier les leviers d'action favorisant la circularisation de l'économie et proposer des pistes d'action pour la mise en place d'une stratégie régionale d'économie circulaire,
- tirer les enseignements du travail de mise à jour d'une comptabilité des flux de matières : quels sont les atouts et les limites de la présente méthodologie pour décrypter le fonctionnement socio-économique d'un territoire et les liens avec la consommation de ressources et l'économie circulaire ?

GLOSSAIRE

AFM : Analyse de flux de matières (MFA : Material flow analysis)

BDERU : Base de données sur les eaux résiduelles urbaines

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

BTP : Bâtiments et travaux publics

CERC : Cellule économique régionale de la construction

CGDD : Commissariat général au développement durable

CITEPA : Centre interprofessionnel d'études techniques de la pollution atmosphérique

CMA : Chambre (régionale) des métiers et de l'artisanat

Dev' Up : Agence de développement économique de la région Centre-Val de Loire

DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DREETS : Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités

EAP : Enquête annuelle de production

FDC : Fédération départementale des chasseurs

MFA : Material flow analysis (AFM : Analyse de flux de matières)

FNC : Fédération nationale des chasseurs

FRC : Fédération régionale des chasseurs

GEREP : plateforme de déclaration des émissions polluantes et des déchets par les entreprises soumises à obligation

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

INSEE : Institut national des statistiques et des études économiques

IREP : Registre français des rejets et des transferts de polluants

ISDND – ISDI – ISDD : Installation de stockage de déchets non-dangereux – inertes - dangereux

MFA : Material flow analysis

NAPFUE : Nomenclature for air pollution of fuels

NST : Nomenclature des statistiques de transports

OFB : Office français de la biodiversité

RA : recensement agricole

RNDTS : Registre national des terres excavées et des sédiments

SAA : Statistique agricole annuelle

SDES : Service des données et statistiques, Ministère en charge de l'écologie

SITRAM : Système d'informations sur les transports de marchandises

SSP : Service des statistiques et de la prospective, Ministère en charge de l'agriculture

STEU : Station d'épuration des eaux usées

TRM : Transport routier de marchandises

UNICEM : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction

UNIFA : Union nationale des industries de la fertilisation

CEREMA

Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex -

Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30 – www.cerema.fr

CEREMA

Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex -

Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30 – www.cerema.fr



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

CEREMA

Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex -

Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30 – www.cerema.fr