



Initiative for Climate Action Transparency - ICAT -

Développement d'un système MRV régional du Souss Massa et son pilotage dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture



Initiative for Climate Action Transparency - ICAT -

Mission 5 : Mise en œuvre du MRV des secteurs de l'énergie et de l'agriculture dans la région de Souss Massa et renforcement des capacités des partenaires nationaux

AUTHORS

Mounir TEMMAM, Ph.D.

Consultant national

Résidence Marwa A, IM 4

Souissi, Rabat-Maroc

Email :

mounir.temmam@eci.ma



Abdelhamid Fanzi, Ing, M.Sc.a.

Consultant régional

Appt 3, Résidence Al Bassatine

Cité Najah, Agadir-Maroc

Email : abdfanzi@gmail.com



Date of the deliverable: December 2020

DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

This publication has been produced as part of a component of the Initiative for Climate Action Transparency project (ICAT) implemented by UNEP DTU Partnership (UDP). The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of UDP.

PUBLISHED BY

Department of Environment, Morocco

PREPARED UNDER

Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) project supported by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the Children's Investment Fund Foundation (CIFF), the Italian Ministry of Ecological Transition (IMET) and ClimateWorks.



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS)



ACKNOWLEDGEMENT

We would like to acknowledge and express gratitude to all the members of the steering committee for their insightful discussions and remarks as well as to Mrs Fatima Zahra Taibi, Mr Abdelfetah Sahibi, Mrs Khadija Sami and Mrs Mohamed Ouassas for their continued support of this report.

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
2	ETAT DU PILOTAGE DU SYSTEME MRV REGIONAL POUR LE SECTEUR DE L'ENERGIE ET L'AGRICULTURE	3
3	FORMATION DU PERSONNEL DES SECTEURS DE L'ENERGIE ET DE L'AGRICULTURE	4
3.1.	Session 1 : Introduction à la réalisation d'un inventaire des émissions de GES	5
3.2.	Session 2 : Revue de l'état de collecte des données d'activité des secteurs de l'énergie et agriculture	6
3.2.1.	Groupe du secteur énergie :	7
3.2.2.	Groupe du Secteur agriculture	11
3.3.	Sessions 3 : Introduction au logiciel de calcul des émissions du GIEC	21
3.4.	Session 4 : Intégration des données d'activités et réalisation des calculs des émissions de GES	22
3.4.1.	Groupe du secteur énergie	22
3.4.2.	Groupe du secteur agriculture	26
3.5.	Session 5 : Identification des gaps et des prochaines étapes pour améliorer la collecte des données d'activités et la réalisation de l'inventaire des émissions GES (en groupes)	37
3.6.	Analyse de l'Arrêté Gubernatorial	38
3.7.	Présentation du concept de la plateforme informatique MRV	39
3.8.	Session 6 : Actions d'atténuation du PTRC et leur MRV	39
4	ENSEIGNEMENTS TIRES ET PERSPECTIVES	40
5.	ANNEXE 1 : FICHES DE COLLECTE DES DONNEES D'ACTIVITES	42
6.	ANNEXE 2: PROGRAMME DE L'ATELIER	47
7.	ANNEXE 3 : LISTE DES PARTICIPANTS	51
9.	ANNEXE 4 : SUPPORTS DES PRESENTATIONS	55
10.	ANNEXE 5 : RESUME DES RESULTATS - SECTEUR DE L'AGRICULTURE	188

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Arborescence des catégories de données d'activités du module energie (partie 1) _____	7
Figure 2 : Arborescence des catégories de données d'activités du module energie (partie 2) _____	8
Figure 3 : Schéma de synthèse des émissions liées au secteur de l'Agriculture _____	12
Figure 4 : Arborescence des catégories de données d'activités du module Agriculture _____	13
Figure 5 : Données introduites pour l'approche de référence _____	24
Figure 6 : Résultats de l'approche de référence _____	24
Figure 7 : Données introduites pour le transport aérien _____	24
Figure 8 : Données introduites pour le transport routier _____	25
Figure 9 : Données introduites pour le secteur tertiaire _____	25
Figure 10 : Données introduites pour le secteur résidentiel _____	25
Figure 11 : Données introduites pour le secteur de l'agriculture _____	26
Figure 12 : Résultats de l'approche sectorielle _____	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Institutions invitées à l'atelier	4
Tableau 2 : Etat de la collecte des données relatives à la consommation des combustibles	9
Tableau 3 : Etat actuel des données du secteur transport.....	10
Tableau 4 : Etat actuel des données dans les autres secteurs	11
Tableau 5 : Sources des émissions GES dans le secteur de l'agriculture	11
Tableau 6 : Etat de la collecte des données relatives au secteur de l'agriculture - partie élevage	14
Tableau 7 : Etat de la collecte des données relatives au secteur de l'agriculture - partie culture	15
Tableau 7 : PCI et masses volumiques utilisés pour la conversion des données "Energie"	23
Tableau 8 : Emissions des GES dues aux activités du secteur agricole - Elevage.....	28
Tableau 9 : Emissions des GES dues aux activités du secteur agricole - Culture	33

ACRONYMES

ANP	:	Agence Nationale des Ports
AQ/CQ	:	Assurance Qualité / Contrôle Qualité
CDN	:	Contribution Déterminée Nationale
COPAG	:	Coopérative Agricole de Taroudant
Covid19	:	Coronna Virus
DRA	:	Direction Régionale de l'Agriculture
DRE	:	Direction Régionale de l'Environnement
DREF LCD	:	Direction Régionale des Eaux et Forêts et lutte contre la Désertification
DREM	:	Direction Régionale de l'Energie et des Mines
DR-METLE	:	Direction Régionale du Ministère de l'Equipement, Transport, Logistique et l'Eau
Eq-CO2	:	Equivalent CO2
FAO	:	Food and Agriculture Organisation
FAT	:	Foresterie et Affectation des Terres
GES	:	Gaz à effet de Serre
GIEC	:	Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
HCP	:	Haut Commissariat au Plan
ICAT	:	Initiative pour la Transparence de l'Action Climatique
INRA	:	Institut National de la Recherche Agronomique
MICEVN	:	Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Économie Verte et Numérique
MRV	:	Mesure, Reporting, Vérification
ONDA	:	Office National des Aéroports
ONEE-Branche Electricité	:	Office National de l'Eau et de l'Electricité - Branche Electricité
ONSSA	:	Office National de la Santé et Sécurité Alimentaire
ORMVASM	:	Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Souss Massa
PTRC	:	Plan Territorial de lutte contre le Réchauffement Climatique
SNI-GES	:	Système National d'Inventaire des Gaz à Effet de Serre
UNEP-DTU	:	United National Environment Program & Technical University of Denmark

1 Introduction

Le présent document s'inscrit dans le cadre du projet de développement d'un système MRV de la Région Souss, et relate les résultats de sa mission 5, spécifique à sa mise en œuvre dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture¹ avec une action de renforcement des capacités des partenaires clés dans le cadre d'un atelier régional.

A rappeler que les missions précédentes, ont permis de cerner l'état des lieux des acteurs et institutionnels publics, privés et associatifs, potentiellement concernés par les activités du système MRV, et un schéma institutionnel quant au fonctionnement du process a été déjà proposé et validé. Le projet a convenu s'appuyer sur un arrêté gubernatorial statuant sur le rôle et les fonctionnalités des différentes institutions de gouvernance. Les outils d'implémentation notamment des orientations spécifiques pour l'élaboration d'un règlement intérieur ou l'instauration d'un système AQ/CQ ont été également déjà fournies.

Les données d'activité et les émissions en GES ont été aussi approchées lors des missions précédentes en faisant une analyse rétrospective de leur disponibilité, ou de leur applicabilité au territoire. A rappeler que les secteurs concernés sont l'énergie, l'agriculture, les procédés industriels, les déchets, la foresterie et usage des terres (FAT). Dans l'ensemble et compte tenu du degré de détail escompté pour les données d'activité, et si on veut s'aligner aux directives de la GIEC, des efforts sont encore à mener pour pallier aux incertitudes par des enquêtes sectorielles ou missions d'expertise et un lien avec le SNI-GES pour des fins de synergie, est à initier. Le flux des données est en effet, dans certains cas descendant depuis le central vers le territorial, ce qui peut visiblement faciliter la tâche de collecte pour certaines informations non maîtrisées.

Le projet MRV de la Région Souss Massa, considéré inédit à l'échelle d'un territoire, a mis en évidence que des prérequis sont incontournables notamment des documents de la planification territoriale climatique, à l'instar d'un PTRC, avec un engagement ferme des acteurs producteurs des données ou de ceux opérant dans des projets d'atténuation. Des ajustements sont toujours nécessaires, puisqu'il s'agit d'un processus requérant une amélioration continue, pour construire un système répondant aux principes d'exhaustivité, de cohérence, de comparabilité, d'opportunité, d'exactitude ou de transparence exigé par le GIEC.

¹ Les secteurs de l'énergie et de l'agriculture représentent 70% des émissions du territoire selon l'inventaire réalisé en 2016 avec année de référence 2013- Source PTRC Volet atténuation de la Région

Plusieurs recommandations d'ordre institutionnel, organisationnel, ou technique, ont été soulevées dans les rapports précédents, et une opérationnalisation planifiée pour les dix (10) prochaines années a été proposée dans la feuille de route objet de la mission 4.

Le présent document se focalise sur la mise en œuvre du MRV dans les deux secteurs clés de la Région, à savoir l'énergie et l'agriculture, sur la base des données d'activité possiblement collectées. Un atelier de renforcement des capacités, en présence notamment des coordonnateurs sectoriels identifiés a fait également partie des activités prévues dans le cadre de cette mission et a permis aux participants de s'approprier le calcul des émissions par l'entremise du logiciel conçu par le GIEC « IPCC Inventory Software » téléchargeable gratuitement, avec une revue détaillée du contenu, de la définition et de la nature des données d'activités nécessaires.

Des adaptations ont été apportées lors de cet exercice, pour les données manquantes, en s'appuyant sur les données statistiques du HCP ou sur des valeurs proposées par défaut par le logiciel, spécifiques à la zone Afrique. L'atelier tenue le 16 et 17 Novembre 2020, a été une occasion adéquate pour travailler avec les parties prenantes sur les améliorations à apporter et les recommandations à apposer en termes de collecte de données pour aboutir à l'inventaire GES requis. L'atelier s'est attardé aussi sur les modalités pratiques pour le déploiement du système MRV des actions d'atténuation et support.

A rappeler qu'une plateforme informatique de collecte des données est dédiée au projet et elle est en cours de développement. Celle-ci sera un outil de traçabilité fondamental à la réussite du projet et servira à sa pérennisation. Elle devra systématiser à terme le protocole de collecte avec des droits d'accès spécifiques à chaque partenaire pour renseigner les données d'activités le concernant avec un rôle axé sur la vérification et la validation qui sera confié aux coordonnateurs sectoriels ou à la DRE pour certaines données d'activités spécifiques (Déchets notamment).

Il est aussi utile de signaler, que les consultants ont été sollicités, durant cette période, à présenter les résultats du projet auprès de la Commission Environnement de la Région de Souss Massa (la réunion a eu lieu le Vendredi 13 Novembre 2020). Cette réunion traduit l'importance donnée au projet par le Conseil Régional et des recommandations d'ordre stratégique, particulièrement, la nécessité de son portage politique, et son appropriation par les acteurs locaux ont été soulevées et notées.



Photo 1 : Travaux de la commission Environnement de la Région Souss Massa ayant traité aussi l'état d'avancement du projet MRV de Souss Massa

2 Etat du pilotage du système MRV régional pour le secteur de l'énergie et l'agriculture

Le pilotage du système MRV régional spécifique aux secteurs de l'énergie et de l'agriculture a été entrepris dès le démarrage du processus lors de l'atelier de lancement en juillet 2019. Les données d'activités et la formulation des actions d'atténuation avaient fait objet de questionnaires qui ont été transmis aux différents acteurs en privilégiant dans un premier temps, les membres du Comité Climat.

Par la suite, il s'est avéré que d'autres producteurs primaires des données doivent être mobilisés, et la sphère institutionnelle s'est étendue, notamment par ceux concernés par le marché des combustibles (pour le secteur de l'énergie), des engrais et du fumier (pour le secteur de l'agriculture). Ainsi l'ONSSA et l'INRA ou COPAG (entreprise privée) pour le secteur agriculture et les distributeurs agréés privés pour le secteur des combustibles et de l'énergie devraient adhérer au processus.

Des réunions de coordination ont eu lieu avec les coordonnateurs sectoriels pour suivre l'état de la collecte et les autonomiser à définir un chemin inter-institutionnel pour récupérer les données manquantes. La phase atteinte par le projet et l'état de collecte des données d'activité met évidence que les efforts menés sont considérables, mais un protocole formel institutionnalisé demeure fondamental pour assurer une flexibilité et un accès plus aisé aux données détenues par certaines institutions.

Cela, ne pénalise pas en tout cas, l'effort déjà mené, et qui a permis de mettre au point la nécessité d'affiner davantage le protocole d'échanges et de partages, de réaliser pour certaines données d'activités des enquêtes spécifiques et de maîtriser le flux informel dans d'autres cas.

L'Annexe 1 présente les fiches fournies aux points focaux des secteurs de l'énergie et de l'agriculture pour la collecte des données d'activités avant l'organisation de l'atelier de formation. Les fiches ont fait l'objet de réunions pour expliquer le contenu et la démarche à suivre pour la collecte des données.

3 Formation du personnel des secteurs de l'énergie et de l'agriculture

La formation s'est déroulée en deux jours, soit les 16 et 17 Novembre 2020 à Agadir, selon le programme présenté en Annexe 2. Le programme de la formation a été structuré de façon à alterner entre des sessions plénières et des sessions en groupes de travail thématique (énergie vs agriculture).

La Direction Régional de l'Environnement (DRE) qui a coordonné la préparation de cet atelier a invité les institutions indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Institutions invitées à l'atelier

Institutions	Module concernée	Nbr de participants
DRE	Énergie & Agriculture	2-3
Wilaya de la Région de Souss Massa	Énergie & Agriculture	1
Région de Souss Massa	Énergie & Agriculture	1
DREM	Énergie	1
DR-METLE	Énergie	1
Délégation du MICEVN	Énergie	1
Office National des Aéroports (ONDA) - Aéroport Agadir	Énergie	1
DR Atlantique Sud de l'Agence Nationale des Ports (ANP) - Port Agadir	Énergie	1
ONEE Électricité	Energie	1
DRA/ORMVASM	Agriculture	1
DR ONSSA	Agriculture	1
INRA	Agriculture	1
DR Eaux & Forêts & lutte contre la Désertification	Agriculture	1
COPAG	Agriculture	1

La liste des participants est jointe en Annexe 3. Le nombre des participants était limité en raison des restrictions sanitaires du Covid19. Les points focaux du secteur de l'énergie (Diretion régionale

de l'énergie et des Mines- DREM) et de l'agriculture (Direction régionale de l'agriculture- DRA, représentante aussi l'ORMVASM) ont été présents vu le rôle central qui leur est confié dans la mise en place et le pilotage du système MRV.

Les supports des présentations sont joints en **Annexe 4**.

3.1. Session 1 : Introduction à la réalisation d'un inventaire des émissions de GES

Cette présentation introductive a été focalisée sur l'importance de la réalisation des inventaires des émissions de GES et son rôle dans la mise en place d'actions d'atténuation des émissions de GES et de déploiement d'un système MRV. Il a permis également d'introduire le contexte international et national associé aux inventaires et d'exposer les acquis du Maroc en matière de réalisation des inventaires des émissions et ses engagements dans le cadre de l'accord de Paris.

Cette présentation a permis de :

- Présenter les différentes étapes de réalisation des inventaires des émissions de GES ainsi que les prérequis ;
- Mettre en exergue l'importance de la collecte des données d'activités et le rôle des facteurs d'émission ;
- Rappeler aux participants les lignes directrices du GIEC.

En effet, l'exposé a démarré par la présentation des étapes de réalisation d'un inventaire, nécessaire à mettre en place avant le démarrage de tout inventaire. Les étapes associées ont été par la suite explicitées, depuis la planification jusqu'au processus d'assurance qualité/contrôle qualité.

Les prérequis indispensables pour réussir l'élaboration d'un inventaire des émissions des GES ont également été traités, qu'il s'agisse du plan institutionnel, organisationnel et procédural, ou encore technique. Dans ce cadre, l'importance et le rôle du cadre institutionnel spécifique à la région de Souss Massa mis en place dans le cadre de la Mission 2 a été rappelé.

La présentation a été l'occasion de mettre l'accent sur les éléments centraux du processus de réalisation des inventaires des émissions des GES : 1) les données d'activités et 2) les facteurs d'émissions.

Les lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de GES ont constitué la section la plus importante de cette présentation, en mettant en exergue en guise introductive les principaux postes émetteurs pour chaque module.

Les principales interrogations et points discutés suite à cette présentation sont récapitulés ci-dessous :

- La nécessité d'avoir des facteurs d'émissions adaptés au contexte national ;
- Les aspects techniques relatifs à la mise en pratique de la méthodologie du GIEC, notamment, le degré de complexité, les données d'activités nécessaires et la disponibilité des données nationales vs régionales ;
- Le besoin de recourir à des enquêtes d'envergure pour collecter certaines données d'activités ;
- L'importance d'avoir des bases de données fiables et mises à jour régulièrement pour obtenir des inventaires crédibles.



Photo 2 : Démarrage de l'atelier lors de la séance 1

3.2. Session 2 : Revue de l'état de collecte des données d'activité des secteurs de l'énergie et agriculture

Cette session a été traitée en deux groupes de travail séparés (énergie vs agriculture) pour évaluer l'état de la collecte des données effectuée avant l'atelier par les coordonnateurs et discuter des contraintes et des possibilités d'amélioration.

Cette session a permis aussi de considérer d'autres sources de données alternatives, comme les valeurs par défaut du GIEC et les statistiques du HCP.

3.2.1. Groupe du secteur énergie :

Pour l'approche sectorielle, la collecte des données d'activité a été structurée selon les catégories spécifiées dans les lignes directrices du GIEC pour le module énergie, selon l'arborescence suivante.

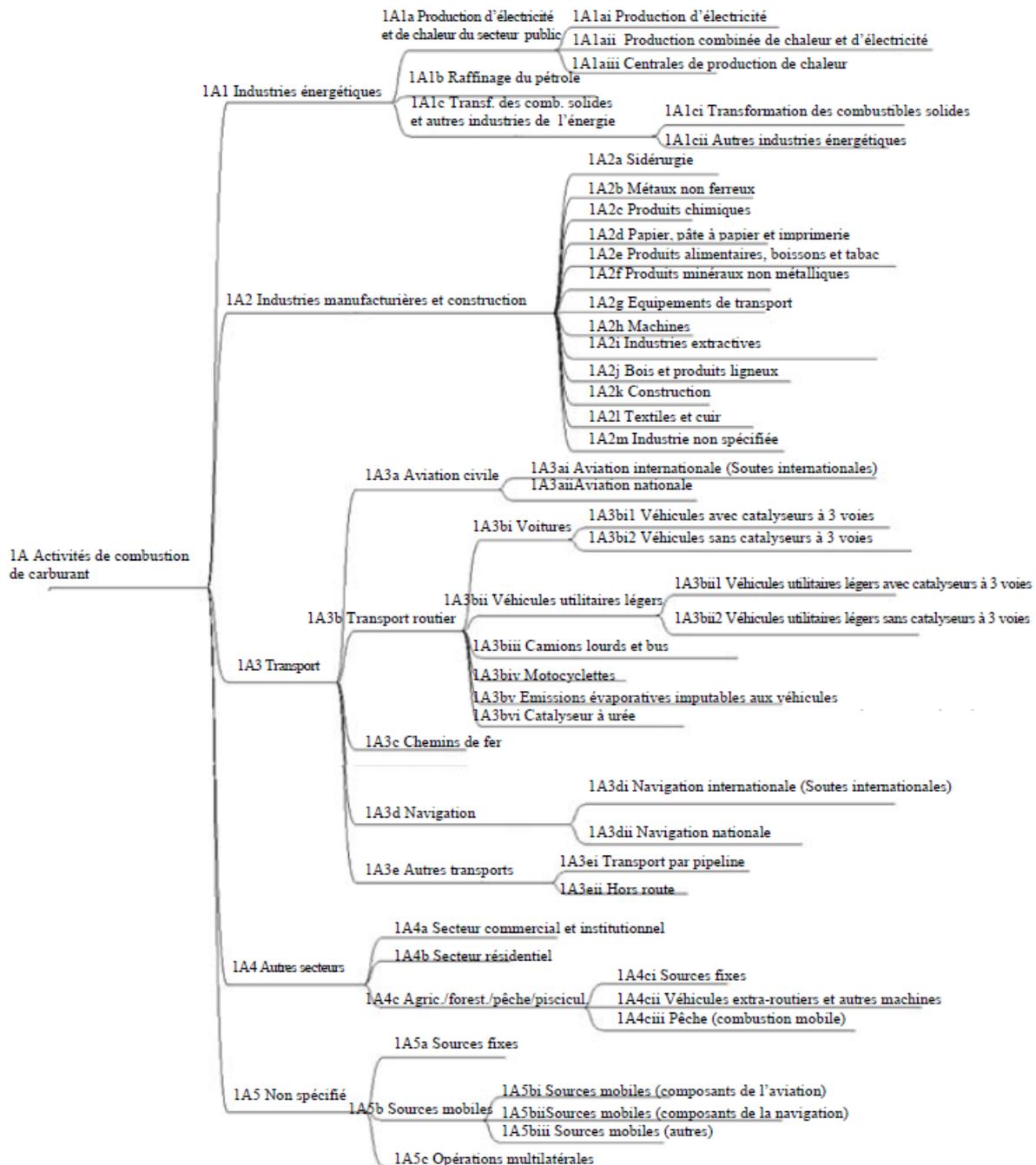


Figure 1 : Arborescence des catégories de données d'activités du module énergie (partie 1)

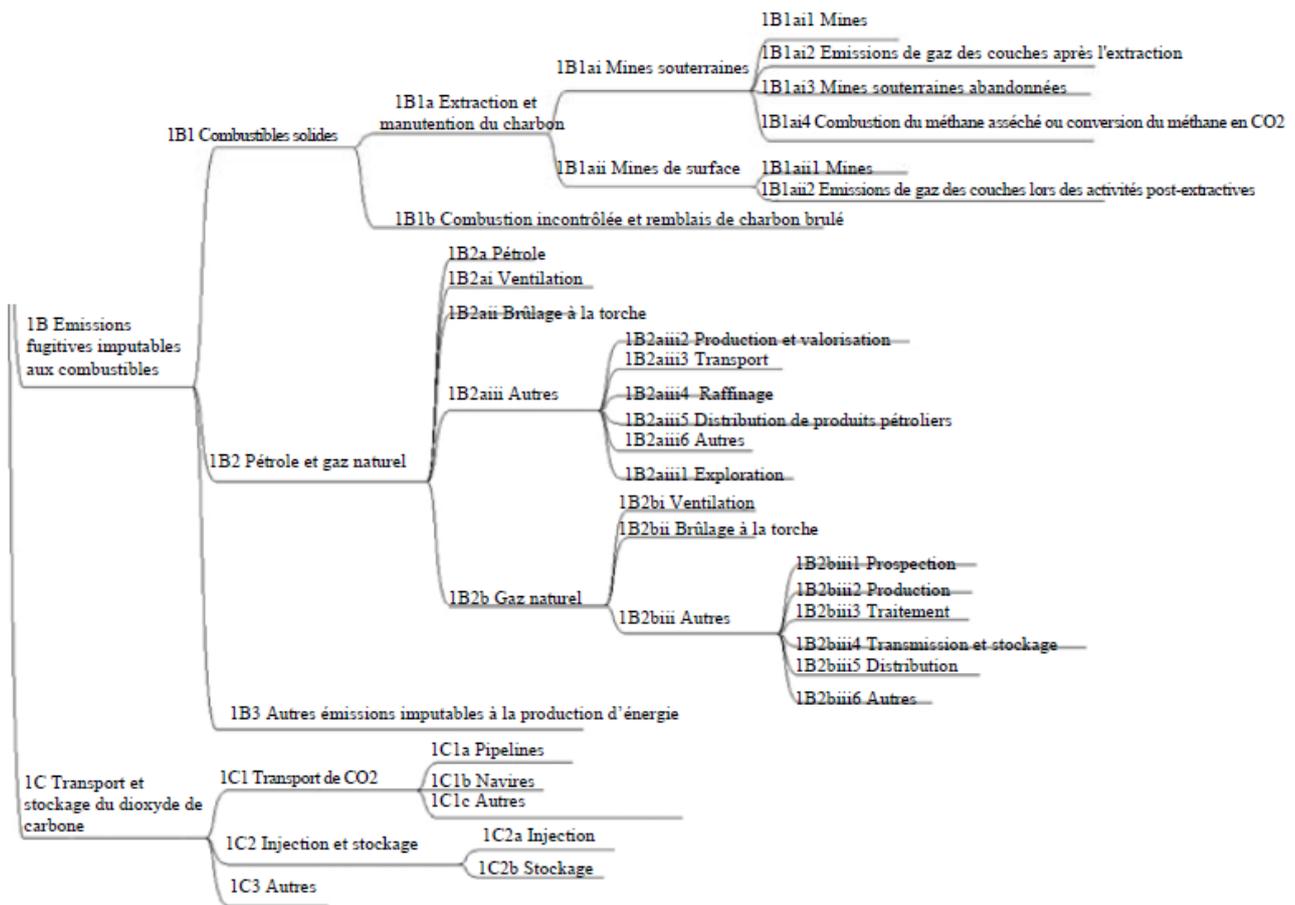


Figure 2 : Arborescence des catégories de données d'activités du module énergie (partie 2)

La coordinatrice sectorielle représentant de la Direction Régionale de l'énergie et des Mines (DREM), a présenté l'état des données d'activités collectées, qui étaient comme suit :

- **Production d'électricité et de chaleur (1A1a)** : la région ne dispose pas de centrale active donc cette catégorie n'est pas applicable ;
- **Raffinage de pétrole (1A1b)** : la région ne dispose pas de raffinerie donc cette catégorie n'est pas applicable ;
- **Industrie manufacturière (1A2)** : la région dispose de diverses industries mais les données d'activités n'ont pas pu être collectées ;
- **Transports et stations de compression (1A3)** : seuls sont disponibles les données relatives au transport aérien (données fournies par l'ONDA) ;
- **Tertiaire (1A4a)** : pour cette catégorie seules les données de combustibles utilisées par la pêche sont disponibles (données fournies par l'ANP)
- **Résidentiel (1A4b)** : données non disponibles d'une manière spécifique ;
- **Combustion en agriculture (1A4c)** : données non disponibles d'une manière spécifique

- **Mines abandonnées (1B1) :** la région ne dispose pas de mines abandonnées donc cette catégories n'est pas applicable ;
- **Emissions fugitives liées aux combustibles (1B2) :** données non disponibles.

Pour l'approche de référence, l'état de collecte des données relatives aux combustibles est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Etat de la collecte des données relatives à la consommation des combustibles

Secteur : Energie						
Catégorie : Activité de combustion de carburant						
Code de catégorie : 1A						
	Donnée (Consommation énergétique)		Disponibilité	Source	Commentaire	
	Année					
	2018	2019				
Combustibles liquides			Oui/partiellement			
Pétrole brute			NE			NE n'existe pas
Liquides de gaz naturel			NE			
Essence automobile (Super sans plomb)	70027	72960	Disponible	DREMA		Données en m3
Essence aviation (Avgas)	27,5	20,1	Disponible	DREMA		Données en m3
Essence pour carburéacteur			NE			
Kerosene (JET A1)	69832	65848	Disponible	DREMA		Données en m3
Gasoil 10 ppm	644327	679533	Disponible	DREMA		Données en m3
Fiouls résiduels			ND			Non disponible
Gaz de pétrole liquéfiés (Butane)	215520	229306	Disponible	DREMA		Données en tonnes
Éthane			NE			
Naphta			NE			
Bitume			NE			
Coke de pétrole			ND			
Combustibles solides			NE			
Anthracite			NE			
Charbon à coke			NE			
Autres charbons bitumineux			NE			
Schistes bitumineux et sables asphaltiques			NE			
Agglomérés			NE			
Coke de gaz			NE			
Gaz d'usine à gaz			NE			
Gaz de four à coke			NE			
Gaz de hauts fourneaux			NE			
Gaz de convertisseur à l'oxygène			NE			
Gaz naturel			NE			

Note : NE : non existant

Concernant les données de certains combustibles liquides, notamment le gasoil et l'essence, la Direction Régionale de l'Energie et des Mines a dû solliciter tous les distributeurs actifs au niveau de la région. Cependant, si les volumes totaux distribués du diesel et d'essence, considérés aussi comme étant consommés sur place, ont pu être collectés.

Pour les données des combustibles consommés par l'aviation civile, celles-ci ont été fournies par l'ONDA. Par ailleurs, les données des combustibles utilisés par la pêche, celles-ci ont été fournies par la DR Atlantique Sud de l'Agence Nationale des Ports.

Par contre la consommation du propane n'a pas pu être collectée.

Une répartition de ces données selon les secteurs a été réalisée en affectant des clés de répartition entre les différents sous-secteurs (e.g , transport, agriculture, industrie...).

- **Transports (1A3)** : Pour le transport, il a été procédé à la répartition de l'essence et du gasoil consommé pour le transport routier. La répartition n'a pas pu aller plus loin et définir les parts de chaque type de véhicule routier.

Tableau 3 : Etat actuel des données du secteur transport

Catégorie GIEC	Consommation annuelle de combustibles fossiles (en m3)			
	Essence	Gasoil	Kérosène (JET A1)	Essence aviation (Avgas)
1.A.3 - Transport				
1.A.3.a - Transport aerien			69832	27,5
1.A.3.a.ii - Aviation domestique			7307	27,5
1.A.3.b - Transport routier	2279,73	19253,21		
1.A.3.b.ii - Camions légers				
1.A.3.b.iii - Camions lourds				
1.A.3.b.iv - Motocycles				
1.A.3.b.v - Evaporations				
1.A.3.b.vi - Urée				
1.A.3.d - Transport maritime				

- **Tertiaire (1A4a), Résidentiel (1A4b) et l'Agriculture (1A4c)** : Une répartition du GPL consommé dans la région a été réalisé selon les pourcentages suivants :

Résidentiel	50%
Tertiaire	20%
Agriculture	30%

Les chiffres obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Etat actuel des données dans les autres secteurs

Catégorie GIEC	Consommation annuelle de combustibles fossiles (en m3)		
	GPL (en TJ)	Gasoil (litres)	Essence (litres)
1.A.4 - Autres secteurs			
1.A.4.a - Tertiaire (commerce , services)	2039,25024		
1.A.4.b - Résidentiel	5098,1256		
1.A.4.c - Agriculture			
1.A.4.c.i - Combustion fixe (pompage...)	3058,87536		
1.A.4.c.ii - Combustion mobile et autres machines (tracteurs, machines)			
1.A.4.c.iii - Bâteaux de pêche (tout, commercial et artisanal)		122234	2675

3.2.2. Groupe du Secteur agriculture

Le système MRV émissions GES, dans le secteur de l'Agriculture, repose sur nombreuses sources des émissions de GES qui sont liées étroitement à la fermentation entérique, et la gestion du fumier (engrais organiques sur les terres agricoles ou fumier déposé sur les pâturages), aux systèmes de culture (riziculture) et aux Engrais synthétiques. Ces principales sources comprennent :

Tableau 5 : Sources des émissions GES dans le secteur de l'agriculture

Type de gaz	Source d'émissions
CO2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Décomposition microbienne des matières organiques du sol (MOS) et des matières organiques mortes (bois mort et litière) ; ▪ Brûlage de matières organiques.
CH4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermentation entérique provenant du bétail ; ▪ Méthanogenèse en conditions anaérobies dans les sols (e.g : pendant la riziculture si elle est pratiquée) et le stockage du fumier ; ▪ Brûlage des matières organiques.
N2O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nitrification et dénitrification dues à l'application d'engrais synthétiques et aux amendements organiques (e.g : fumier) des sols ; ▪ Brûlage des matières organiques.

Le schéma ci-dessous illustre les différentes sources et chemins pris par l'azote (N) entraînant des émissions directes et indirectes de N₂O depuis les sols et l'eau.

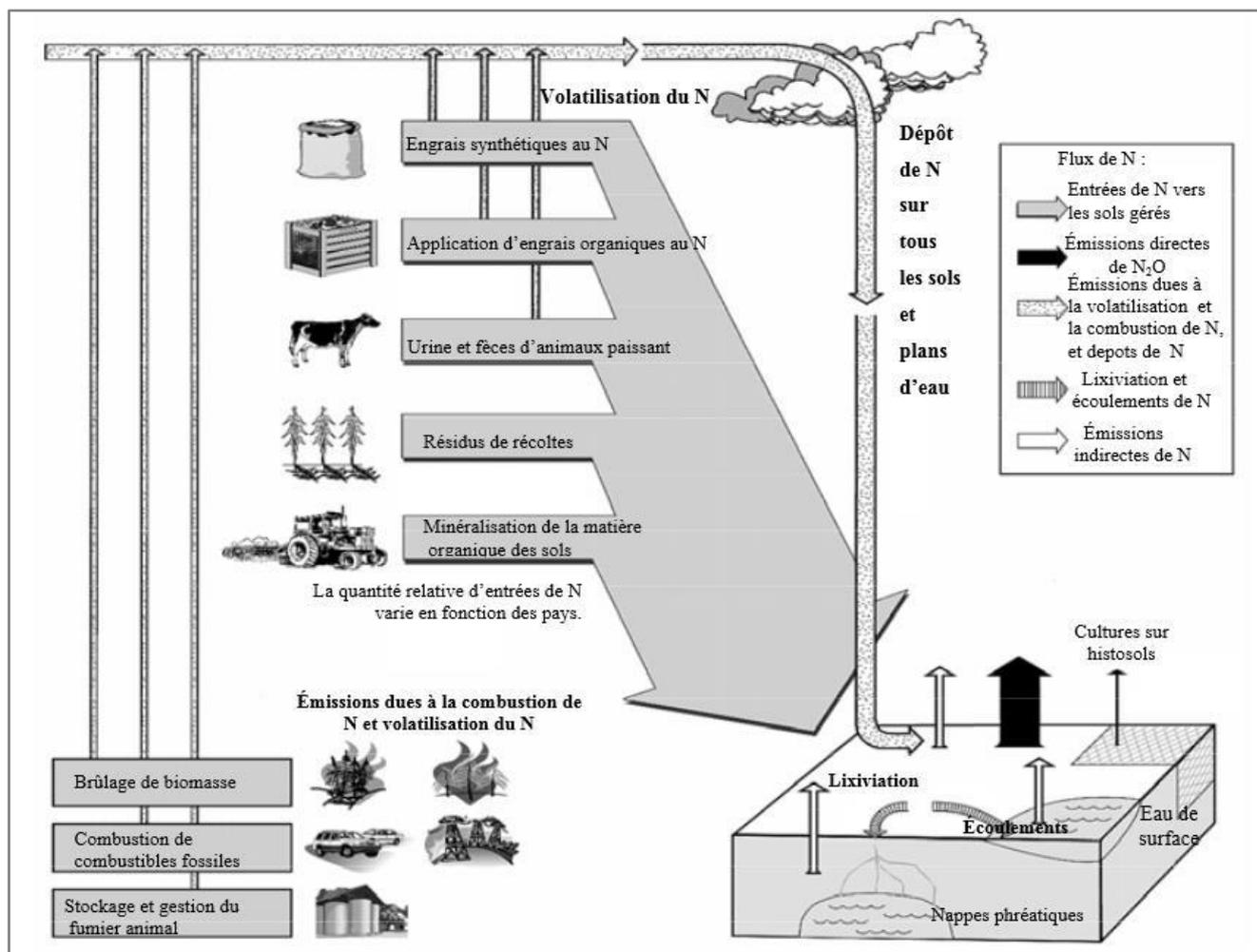


Figure 3 : Schéma de synthèse des émissions liées au secteur de l'Agriculture

Source : Les lignes directrices 2006 du GIEC - Module de l'Agriculture

Il importe d'indiquer que la collecte des données d'activité dans le secteur agricole a été structurée selon les différentes catégories adoptées par les lignes directrices du GIEC, tel que présenté dans le schéma ci-dessous :



Figure 4 : Arborescence des catégories de données d'activités du module Agriculture

En effet, les données d'activité nécessaires pour approcher les émissions des GES ont été revues en détail lors de l'atelier (pour les cultures et l'élevage), et il s'est avéré que certaines données nécessitent encore des investigations et un effort poussé auprès des producteurs primaires des données. L'état de la collecte des données relatives au secteur de l'agriculture (Culture et Elevage) est présenté dans les tableaux suivants.

Tableau 6 : Etat de la collecte des données relatives au secteur de l'agriculture - partie élevage

Module : Agriculture					
Catégorie : Emissions imputables au bétail et à la gestion du fumier					
Code de catégorie : 3.A					
		Année			
Catégorie GIEC	Donnée à collecter	Année de référence	Unité	Source	Commentaire de validateur
3.A	Bétail	2018			
3.A.1 Fermentation entérique	Effectif des vaches laitières	81 133	Tête	Estimé sur la base de l'effectif total des vaches et bovins jeunes	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'autres bovins (jeunes)	81 133	Tête	Estimé sur la base de l'effectif total des vaches et bovins jeunes	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'ovins	671 530	Tête		
	Effectif des caprins	575 560	Tête		
	Effectif des camélins	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des équins	3 000	Tête	Estimé par le coordonnateur sectoriel séance tenante	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'anes	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des mules	55 200	Tête	Estimé par le coordonnateur sectoriel séance tenante	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des poulets de chair	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des poules pondeuses	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des dindes et dindons	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Temps de présence annuel des poulets de chair	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Temps de présence annuel des poules pondeuses	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA
Temps de présence annuel des dindes et dindons	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA	
3.A.2 Gestion du fumier	Effectif des vaches laitières	81 133	Tête	Estimé sur la base de l'effectif total des vaches et bovins jeunes	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'autres bovins (jeunes)	81 133	Tête	Estimé sur la base de l'effectif total des vaches et bovins jeunes	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'ovins	671530	Tête		
	Effectif des caprins	575560	Tête		
	Effectif des camélins	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des équins	3 000	Tête	Estimé par le coordonnateur sectoriel séance tenante	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif d'anes	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des mules	55 200	Tête	Estimé par le coordonnateur sectoriel séance tenante	Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des poulets de chair	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des poules pondeuses	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Effectif des dindes et dindons	ND	Tête		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Temps de présence annuel des poulets de chair	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Temps de présence annuel des poules pondeuses	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Temps de présence annuel des dindes et dindons	ND	Jours		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Fraction des animaux élevés en bâtiment pendant une année (pour chaque groupe d'animaux)	ND	%		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Fraction des animaux à la pâture dont les déjections sont brûlées	ND	%		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Fraction des animaux élevés en pâture	ND	%		Recours aux statistiques de l'ONSSA
	Masse animal pour chaque catégorie de bétail :				
	- Bovins laitiers	275	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique
	- Autres bovins	200	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique
	- Ovins	48,5	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique
- Caprins	38,5	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	
- Camélins	ND	kg/tête		non considéré vu qu'on ne dispose pas de l'effectif	
- Equins	238	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	
- Anes et Mules	130	kg/tête	Valeur par défaut du GIEC	Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	
- Poulets de chair	ND	kg/tête		Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	
- Poules pondeuse	ND	kg/tête		Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	
- Dindes	ND	kg/tête		Examiner avec l'INRA sinon étude spécifique	

Tableau 7 : Etat de la collecte des données relatives au secteur de l'agriculture - partie culture

Catégorie GIEC	Donnée à collecter	Année de référence	Unité	Source	Commentaire de validateur
3.C. Sources agrégées et sources d'émissions sans CO2 sur terres		2019			A préciser car il s'agit des données par compage agricole Septembre - Juin
3.C.1 Emissions de GES dues au brûlage de biomasse	Superficie de terres brûlées		ha		Reste à reseigner les communes, Ministères d'intérieur / Donnée disponible pour les terres forestières
3.C.2 Chaulage	Quantité annuelle de dolomie (CaMg(CO3)2)		Tonnes	INRA / Agrotech / ONCA	Pas de donnée disponible - Faire une enquête sectorielle
	Quantité annuelle de calcaire calcique (CaCO3)		Tonnes		
3.C.3 Application d'urée	Quantité annuelle d'engrais à l'urée	2 500	Tonnes	La part régionale à partir des superficies (HCP)	Nécessité de s'approcher du coordinateur national sectoriel (Madame Ridani) pour avoir plus de précisions
3.C.4 Emissions directes de N2O dues à des sols gérés / 3.C.5 Emissions indirectes de N2O dues à des sols gérés	Quantité annuelle d'engrais azotés synthétique	12 925 858	kg	La part régionale à partir des superficies (HCP)	ONSSA
	Quantité totale annuelle d'engrais azoté organique		kg	INRA	
	- Quantité annuelle de N de fumier animal	26 560 060	kg	estimée par le logiciel à partir des données de l'élevage	Importation du résultat de la partie Elevage
	- Quantité annuelle de N des boues d'égouts		kg		1 cas : Société Comptoir agri à partir des boues des STEP --> Conserverie poisson / Sinon pas des boues appliqués aux sols
	- Quantité annuelle de N de compost		kg	FIFEL / ONSSA	
	- Quantité annuelle d'autres amendements organiques utilisés comme engrais	ND	kg	ND	Etude planifiée par l'AGROTECH à contacter
	Fraction de fumier géré utilisée pour l'alimentation	NA	%		NA - 0%
	Fraction de fumier géré utilisée comme combustible	ND	%		Non disponible
	Fraction de fumier géré utilisée pour la construction	ND	%		Non disponible
	Quantité annuelle d'azote minéralisé dans les sols minéraux	ND	kg	INRA	
	Superficie annuelle de sols organiques drainés/gérés	NA	ha		
	- Terres cultivées	NA	ha		
	- Prairies	NA	ha		
	- Terres forestières riches en nutriments	NA	ha		
	- Terres forestières pauvres en nutriments	NA	ha		
	Quantité annuelle d'azote d'urine et de fèces déposée par les animaux paissant sur des pâturages, parcours, etc.		kg		Importation du résultat de la partie Elevage
	- Bovins, volaille		kg		Importation du résultat de la partie Elevage
	- Moutons et autres animaux		kg		Importation du résultat de la partie Elevage
	Superficie totale annuelle pour chaque type de récolte		ha		
	- Maïs	20 136	ha		
- Blé	8 751	ha			
- Riz	NA	ha			
- Orge	Disponible	ha			
- Avoine	NA	ha			
- Sorgho	NA	ha			
- Haricots et légumineuses	2 308	ha			
- Petits pois	726	ha			
- Pois chiche	NA	ha			
- Fourrages non fixateurs d'azotes (non compris luzerne et trèfle)	Disponible	ha			
- Fourrages fixateurs d'azotes (Luzerne)	Disponible	ha		Diponible	
- Pomme de terre	7 356	ha			
Production annuelle par type de récoltes		kg			
- Maïs	Disponible	kg		Disponible	
- Blé	Disponible	kg		Disponible	
- Riz	NA	kg			
- Orge	Disponible	kg		Disponible	
- Avoine	NA	kg			
- Sorgho	NA	kg			
- Haricots et légumineuses	Disponible	kg		Disponible	
- Petits pois	Disponible	kg		Disponible	
- Pois chiche	NA	kg			
- Fourrages non fixateurs d'azotes (non compris luzerne et trèfle)	Disponible	kg		Diponible	
- Fourrages fixateurs d'azotes (Luzerne)	Disponible	kg		Diponible	
- Pomme de terre	48 741	kg		Disponible	
Superficie annuelle brûlée par type de récoltes ou fraction de superficie brûlée		ha		NA	
Fraction de résidus aériens de la récolte extraite annuellement pour l'alimentation, la litière et la construction	20 282 134	kg N / kg.récoltes-N			A calculer à partir de la superficie des cultures qui va être fournie
3.C.7 Riziculture	Période de riziculture selon le type et la qualité d'amendements organiques	NA	Jours		NA
	Superficie annuelle de récolte de riz	NA	ha		NA
3.D.1. Produits ligneux récoltés	Production annuelle de produits de bois massif	NA	m3		
	- Bois scié	NA	m3		
	- Bois rond industriel	NA	m3		
	- Panneaux de bois	NA	m3		
	Production annuelle de produits de papier et carton provenant du bois récolté	NA	m3		
	Importations et exportations de bois semi-fini	ND	m3	Usine Fontasia quartier industriel (ANP - Douane)	A verifier la nature du bois importé/exporté
	Importations et exportations de produits de papier	ND	m3	GCP Carton	
	Facteur de conversion	ND	Carbone/m3		
	- Bois scié	ND	Carbone/m3	Département Eaux et Forêts	Préciser la définition de donnée
	- Bois rond industriel	ND	Carbone/m3	Département Eaux et Forêts	
- Panneaux de bois	ND	Carbone/m3	Département Eaux et Forêts		
- Papier et carton	ND	Carbone/m3	Département Eaux et Forêts		

- **Fermentation entérique (3.A.1)**

Par rapport à la fermentation entérique (3A) qui s'appuie sur l'effectif du bétail à l'échelle du territoire, les données disponibles sont :

Type de bétail	Effectif	
Effectif des vaches laitières	162 225	Tête
Effectif d'autres bovins (jeunes)		Tête
Effectif d'ovins	671 530	Tête
Effectif des caprins	575 560	Tête
Effectif des équins	3 000	Tête

Le logiciel nécessite donc un détail par rapport aux effectif des vaches laitières en les séparant des bovins jeunes. Pour des fins d'analyse il a été décidé de considérer 50% de l'effectif total, soit des vaches laitières (désignées *mature dairy cow* dans le logiciel) et 50% des bovins jeunes (désignées *growing cattle* dans le logiciel). Soit 81 133 têtes par catégorie.

Pour les autres bétails, soit l'effectif des camelins, ânes, poulets de chair, poules pondeuses, et dindons, le recours aux statistiques de l'ONSSA est inévitable.

Une action conjointe entre la DRE/DRA est prévue pour sensibiliser et informer l'ONSSA quant à l'importance de partager les données dont il dispose sachant que les consultants ont intégré cette institution dans le schéma institutionnel validé.

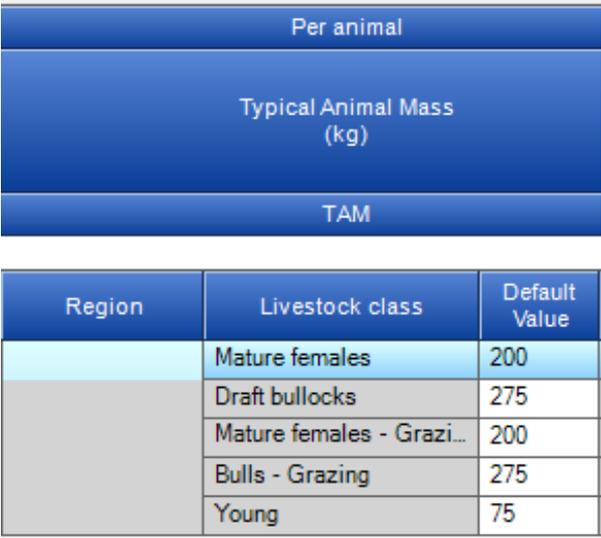
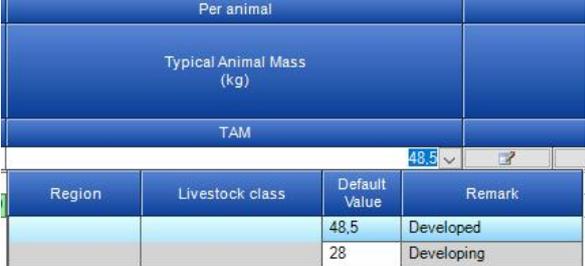
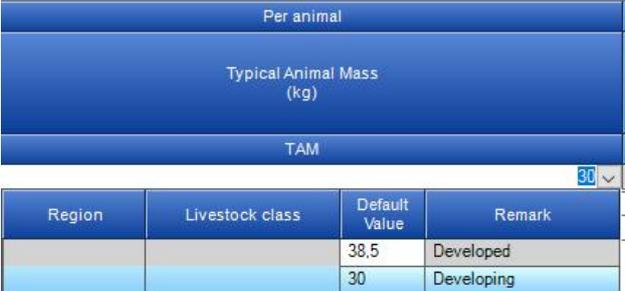
- **Gestion du fumier (3.A.2)**

La gestion du fumier est abordée aussi en grande partie, par l'effectif du bétail et donc cela rappelle l'action précédemment soulignée (coordination avec l'ONSSA).

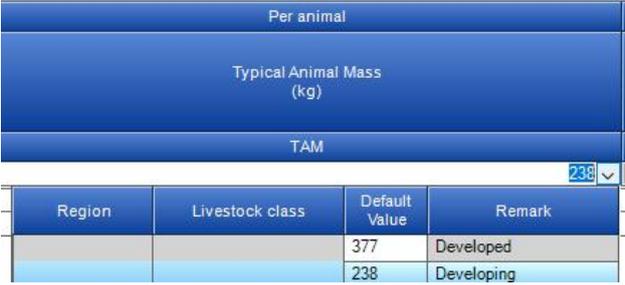
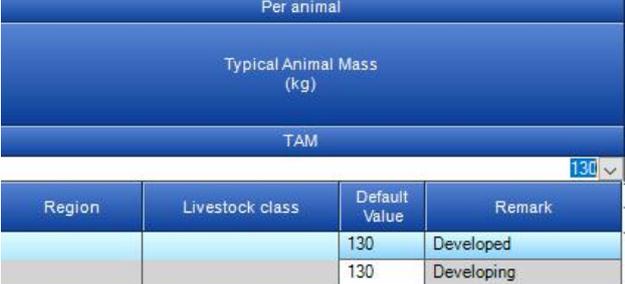
Quant à la masse animale de chaque bétail (exprimé en kg/tête), il s'avère que ce genre d'information est disparate dépendant des races du bétail, mode de nutrition et conditions locales. Pour avoir des données tangibles, le coordonnateur sectoriel recommande d'examiner avec l'INRA comme étant un institut de recherche scientifique si des études spécifiques ont été menées dans cet axe spécifique.

En attente d'une action de coordination avec cette institution, des valeurs sont fournies par défaut par le logiciel GIEC pour les pays développés et les pays en voie de développement. Les ratios caractérisant les pays développés étaient adoptés dans le cadre du projet, bien qu'ils ne faisaient

pas l'unanimité compte tenu qu'ils ne représentent pas visiblement les conditions spécifiques à la région (Afrique du Nord, plutôt Sud méditerranéen).

Masse animale	Propositions du logiciel GIEC	Valeur retenue																		
<p>Masse animale des bovins laitiers et autres bovins</p> <p>Valeurs par défaut fournis par le GIEC pour</p> <ul style="list-style-type: none"> Femelle mature Bœuf Jeune bovins Etc... 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Livestock class</th> <th>Default Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mature females</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Draft bullocks</td> <td>275</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mature females - Grazi...</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bulls - Grazing</td> <td>275</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Young</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Region	Livestock class	Default Value		Mature females	200		Draft bullocks	275		Mature females - Grazi...	200		Bulls - Grazing	275		Young	75	<p>275 pour bovins laitiers</p> <p>200 pour jeunes bovins</p>
Region	Livestock class	Default Value																		
	Mature females	200																		
	Draft bullocks	275																		
	Mature females - Grazi...	200																		
	Bulls - Grazing	275																		
	Young	75																		
<p>Masse animale des ovins</p> <p>Valeurs par défaut pour ovins en croissance</p> <ul style="list-style-type: none"> 48,5 kg : Pays développé 28 kg : pays en voie de développement 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Livestock class</th> <th>Default Value</th> <th>Remark</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>48,5</td> <td>Developed</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>28</td> <td>Developing</td> </tr> </tbody> </table>	Region	Livestock class	Default Value	Remark			48,5	Developed			28	Developing	<p>48,5 pour les ovins</p>						
Region	Livestock class	Default Value	Remark																	
		48,5	Developed																	
		28	Developing																	
<p>Masse animale des caprins²</p> <ul style="list-style-type: none"> 38.5 kg pour les pays développés 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Livestock class</th> <th>Default Value</th> <th>Remark</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>38,5</td> <td>Developed</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>30</td> <td>Developing</td> </tr> </tbody> </table>	Region	Livestock class	Default Value	Remark			38,5	Developed			30	Developing	<p>38,5 kg pour les caprins</p>						
Region	Livestock class	Default Value	Remark																	
		38,5	Developed																	
		30	Developing																	

² Pour les caprins, les conditions locales et très favorables au développement de cette race, au niveau du territoire, s'apparentent aux pays développés

<ul style="list-style-type: none"> • 30 kg pour les pays en voie de développement 		
<p>Masse animale des equins</p> <ul style="list-style-type: none"> • 377 kg pour les pays développés • 238 pour les pays en voie de développement 		238
<p>Masse animale des mulets et anes</p>		130

- **Superficie des terres brûlées (3.C.1) :**

Cette donnée d'activité nécessite des investigations auprès des Autorités locales et la Wilaya qui doivent disposer de l'information. Selon le coordonnateur sectoriel, les données qui seraient à priori disponibles sont relatives aux forêts.

- **Chaulage (3.C.2)**

Bien que applicable au territoire, cette donnée d'activité est peu maîtrisée. Des enquêtes spécifiques sont recommandées avec appui du coordonnateur sectoriel national.

- **Application d'urée (3.C.3)**

La quantité totale nationale d'urée pour l'utilisation à des fins agricoles est fourni par la base de données de l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). Par ailleurs, cette quantité a été estimée sur la base de la part régionale en superficie. Il a été recommandé

pour cette donnée d'activité de prendre attache avec le coordonnateur sectoriel pour plus de précisions.

- **Riziculture (3.C.7)**

Cette pratique agricole n'est pas applicable dans le territoire. Un constat confirmé par le coordonnateur sectoriel.

- **Emissions directes et indirectes de NO₂ dues aux sols gérés (3.C.4 et 3.C.5)**

Les données d'activités sont soit disponibles, non disponibles ou non applicables dans certains cas. Ainsi, pour :

- La quantité annuelle d'engrais azotés synthétique, a été estimée à partir d'une extrapolation des données HCP, en considérant la part régionale sur la base des superficies des terres cultivées soit, 12 925 858 kg. Une valeur à confirmer nécessairement avec l'ONSSA ;
- La quantité annuelle de N de fumier animal et la quantité annuelle d'azote d'urine et de fèces déposée par les animaux paissant sur des pâturages, parcours, etc ont été calculés par le logiciel à partir des données statistiques de l'élevage ;
- La quantité annuelle d'autres amendements organiques utilisés comme engrais. Une étude est planifiée par l'AGROTECH et le projet doit à cet effet, prendre connaissance des résultats de l'étude ;
- La fraction de résidus aériens de la récolte extraite annuellement pour l'alimentation, la litière et la construction est estimée à 20 282 134 kgN à partir d'une extrapolation des données HCP et en considérant la part régionale sur la base des superficies cultivées ;
- La quantité annuelle de N des boues d'égouts est jugée négligeable à l'échelle du territoire (soit non applicable) à l'exception d'une conserverie de poisson (Comptoir Agri) qui applique cette technique. Une donnée d'activité dont il va falloir approfondir les investigations ;

Input type	Annual amount of N applied (kg N / yr)	
synthetic fertilizers	FSN: N in synthetic fertilizers	12925858
animal manure, compost, sewage sludge	FON: N in animal manure, compost, sewage sludge, other	26560060,98596
crop residues	FCR: N in crop residues	20282134
changes to land use or management	FSOM: N in mineral soils that is mineralised, in association with loss of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or management	0
synthetic fertilizers	FSN: N in synthetic fertilizers	!
animal manure, compost, sewage sludge	FON: N in animal manure, compost, sewage sludge, other	0
crop residues	FCR: N in crop residues	!
changes to land use or management	FSOM: N in mineral soils that is mineralised, in association with loss of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or management	!

- Les superficies et la production concernant les récoltes de Maïs, Blé, Orge, Haricots légumineuses, petits pois, fourrage, et pomme de terre sont disponibles³ ;
- Les cultures suivantes ne sont pas applicables au territoire à savoir le Riz, Avoine, Sorgho, et pois chiche ;
- La superficie annuelle brûlée par type de récoltes est considérée non applicable au territoire ;
- Il a été recommandée pour les données d'activité liées aux produits ligneux, notamment l'importation et exportation de bois semi fini, ou de produits de papier de solliciter la Délégation du MICEVN et assurer une liaison auprès du secteur privé opérant (quelques entreprises semblent opérer dans ce segment à l'échelle du territoire)
- La production annuelle de produits de bois massif (bois scié, bois rond) ou de produits de papier provenant de bois récolté n'est pas applicable au territoire

³ Il est à noter que le calcul de ces émissions est basé sur les superficies des cultures pour lesquelles on dispose des facteurs d'émission par défaut du GIEC

- Quant aux facteurs de conversion (donnée en Carbone/m³) du bois scié, bois industriel, panneaux de bois et papier carton, il a été décidé qu'un lien avec la DREF LCD est nécessaire pour estimer ces données.

3.3. Sessions 3 : Introduction au logiciel de calcul des émissions du GIEC

A l'instar de la session 2, cette session a été aussi réalisée en groupes de travail séparés. L'objectif est :

- Présenter les lignes directrices du GIEC spécifiques à chaque secteur ;
- Présenter le logiciel du GIEC pour la réalisation des inventaires des émissions de GES: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>
- Introduire les participants aux travaux des calculs des émissions à l'aide du logiciel en utilisant les données d'activités préalablement collectées.

C'est en faisant le dépouillement et la revue des données d'activité que les acteurs locaux ont été initiés au logiciel « IPCC inventory Software » en l'installant dans leurs ordinateurs personnels et en manipulant les différentes fonctionnalités.

A noter que le logiciel est facile à manipuler et des guides pratiques d'utilisation sont disponibles en ligne . Toute la documentation numérique et liens utiles ont été rappelés dans les présentations animées (voir annexe). Le but de ce logiciel est de mettre en œuvre les méthodologies Niveau 1 et Niveau 2 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de GES en vue de la préparation d'inventaires nationaux et/ou régionaux de GES conformément aux Lignes directrices 2006 du GIEC.



La méthodologie GIEC selon les lignes directrices 2006, et notamment la notion du facteur d'émission et les trois niveaux de calcul (TIER 1, TIER 2 et TIER 3) ont été bien précisées aux participants, en mettant l'accent sur les exigences en précision de données si on veut atteindre le niveau 3. Les différentes formules de calcul ont été explicitées et dans l'ensemble, l'atelier est considéré une réussite, et un bon démarrage du processus technique du MRV. D'autres ateliers spécifiques et approfondis sont sollicités par les acteurs locaux.

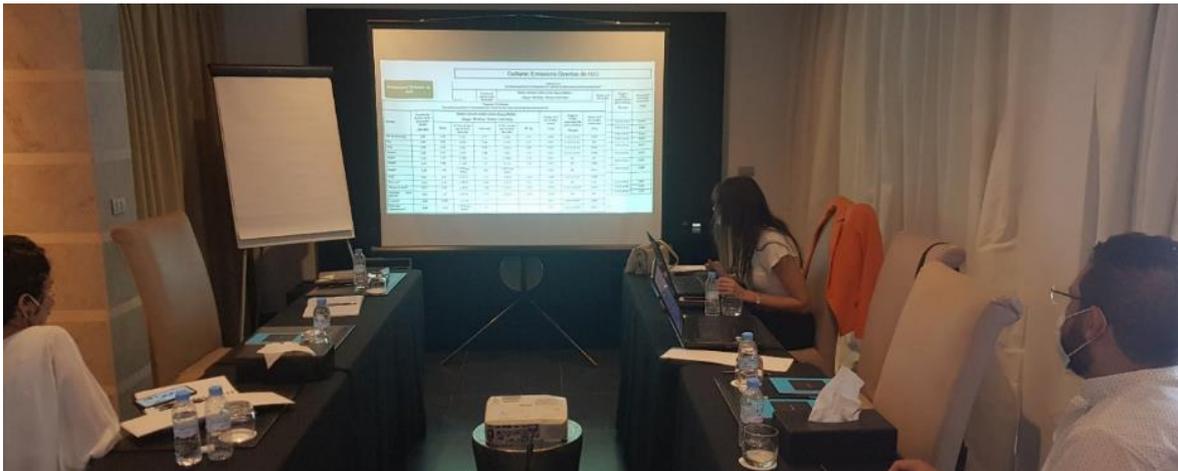


Photo 3 : Session de formation au logiciel IPCC Inventory

Le logiciel d'inventaire du GIEC permet la réalisation des inventaires à l'aide des méthodes de niveau 1 pour tous les secteurs et les méthodes de niveau 2 pour la plupart des catégories des secteurs :

- Energie;
- Procédés Industriels;
- Déchets;
- Ainsi que des catégories de l'agriculture sous le secteur

3.4. Session 4 : Intégration des données d'activités et réalisation des calculs des émissions de GES

3.4.1. Groupe du secteur énergie

Avant d'aborder le travail des calculs des émissions, la méthodologie de réalisation des inventaires GES selon les lignes directrices du GIEC de 2006 pour le secteur de l'Energie a été présentée en détail. Ce secteur englobe toutes les émissions issues de la combustion de combustibles fossiles qu'il s'agisse d'une combustion fixe ou mobile ainsi que les émissions fugitives.

La présentation a permis de mieux appréhender les deux approches des lignes directrices du GIEC de 2006 utilisées pour la réalisation des inventaires des émissions de GES du secteur de l'énergie, notamment l'approche de référence qui traite les émissions dans leur globalité et se base sur l'approvisionnement d'un territoire ou pays en combustibles fossiles et l'approche sectorielle qui est basée sur les données sur la consommation de combustibles, par activité sectorielle. Chaque secteur (Combustion mobile et fixe et émissions fugitives) a été abordé en détail et en expliquant les trois niveaux de calculs (Tier 1, Tier 2 et Tier 3) ainsi que le degré de précision de chaque niveau

de méthode. Des quiz ont également fait partie de la présentation pour tester la compréhension des participants à la formation des notions abordées.

- **Points discutés à propos de la méthodologie :**

A l'issue de cette présentation, des discussions ont été menées et ont porté principalement sur la différence entre les deux approches : sectorielle et de référence. Le niveau de méthode applicable pour le contexte marocain étant donné la disponibilité des données d'activité.

L'application de la méthode GIEC au niveau régional a également fait partie des principaux points abordés, notamment les difficultés rencontrées pour la collecte de données d'activité régionales.

- **Calculs de l'inventaire des émissions GES :**

Suite à la présentation des données collectées, plusieurs calculs intermédiaires ont été réalisés pour convertir ces derniers vers le format demandé par la méthodologie du GIEC qui est généralement le TéraJoule pour les combustibles fossiles. La méthode de conversion a été présentée en reprenant les Pouvoirs Calorifiques Inférieurs (PCI) officiels des combustibles fossiles au Maroc ainsi que leurs masses volumiques. L'exercice de conversion a été réalisé par l'ensemble des acteurs moyennant les chiffres suivants :

Tableau 8 : PCI et masses volumiques utilisés pour la conversion des données "Energie"

Combustible	PCI (MJ/kg)	Masse volumique (Kg/m ³)
Essence	44,8	755
Essence Aviation	44,8	800
Kérosène	44	800
Gasoil	43,33	845
GPL	47,31	538

Une fois les données converties, elles ont été introduites dans le logiciel du GIEC. Les acteurs présents ont été accompagnés pour la réalisation de ce premier exercice d'inventaire de GES.

- **Approche de référence :** Les données des combustibles fossiles consommés dans toute la région ont été introduites pour l'approche de référence.

		Step 1					Step 2		Step 3		Step 4		Step 5		
		A Production	B Imports	C Exports	D International Bunkers	E Stock change	F Apparent Consumption	G Conversion Factor (TJ/Unit)	H Apparent Consumption (TJ)	I Carbon content (t C/TJ)	J Total Carbon (Gg C)	K Excluded Carbon (Gg C)	L Net Carbon Emissions (Gg C)	M Fraction of Carbon Oxidised	N Actual CO2 Emissions (Gg CO2)
Fuel Types		Unit					F=A+B-C-D-E		H=F*G		J=H*I/1000	K=J/1000	L=J-K		N=L*M*44/12
	Orimulsion	Gg					0	27,5	0	21	0		0		0
	Natural Gas Liquids	Gg					0	44,2	0	17,5	0	0	0		0
Seco..	Motor Gasoline	TJ	2326	0	0	0	2326	1	2326	18,9	43.9614		43.9614	1	161.1918
	Aviation Gasoline	TJ	0,97	0	0	0	0,97	1	0,97	19,1	0,01853		0,01853	1	0,06793
	Jet Gasoline	TJ	0	0	0	0	0	1	0	19,1	0		0	1	0
	Jet Kerosene	Gg	2458				2458	44,1	108397,8	19,5	2113,7		2113,7571		0
	Other Kerosene	Gg					0	43,8	0	19,6	0	0	0		0
	Shale Oil	Gg					0	38,1	0	20	0	0	0		0
	Gas/Diesel Oil	TJ	22867	0	0	0	22867	1	22867	20,2	461,91	0	461,9134	1	1693,68247
	Residual Fuel Oil	Gg					0	40,4	0	21,1	0	0	0		0
	Liquefied Petroleum	TJ	9913	0		0	9913	1	9913	17,2	170,50	0	170,5036	1	625,17987
	Ethane	Gg					0	46,4	0	16,8	0	0	0		0

Figure 5 : Données introduites pour l'approche de référence

Les résultats obtenus d'après les données introduits :

		Step 1					Step 2		Step 3		Step 4		Step 5		
		A Production	B Imports	C Exports	D International Bunkers	E Stock change	F Apparent Consumption	G Conversion Factor (TJ/Unit)	H Apparent Consumption (TJ)	I Carbon content (t C/TJ)	J Total Carbon (Gg C)	K Excluded Carbon (Gg C)	L Net Carbon Emissions (Gg C)	M Fraction of Carbon Oxidised	N Actual CO2 Emissions (Gg CO2)
Fuel Types		Unit					F=A+B-C-D-E		H=F*G		J=H*I/1000	K=J/1000	L=J-K		N=L*M*44/12
Liquid Fuels: 22 item(s)									143504,77		2790,15		2790,15403		2480,12207
Solid Fuels: 11 item(s)									0		0		0		0
Gaseous Fuels: 1 item(s)									0		0		0		0
Other Fossil Fuels: 3 item(s)									0		0		0		0
Peat: 1 item(s)									0		0		0		0
Total									143504,77		2790,15		2790,15403		2480,12207

Figure 6 : Résultats de l'approche de référence

Pour l'approche sectorielle :

- Transports (1A3) :
 - Transport aérien :

Liquid Fuels	Energy Consumption				CO2			CH4		N2O	
Fuel	A Consumption (Mass, Volume or Energy Unit)	Consumption Unit	B Conversion Factor (TJ/Unit) (NCV)	C Consumption (TJ) (C=A*B)	D CO2 Emission Factor (kg CO2/TJ)	Z Amount Captured (Gg CO2)	E CO2 Emissions (Gg CO2) E=C*D/10^6-Z	F CH4 Emission Factor (kg CH4/TJ)	G CH4 Emissions (Gg CH4) G=C*F/10^6	H N2O Emission Factor (kg N2O/TJ)	I N2O Emissions (Gg N2O) I=C*H/10^6
▶ Jet Keros...	24580	TJ	1	24580	71500		175	0,5	0,0	2	0,0
Aviation...	9,68	TJ	1	9,68	70000		0,6	0,5	0	2	0,0
*		Gg									
Total				24589			1758,14		0,01229		0,04916

Figure 7 : Données introduites pour le transport aérien

- Transport routier :

Liquid Fuels	Energy Consumption			CO2			CH4		N2O		
Fuel	A Consumption (Mass, Volume or Energy Unit)	Consumption Unit	B Conversion Factor (TJ/Unit) (NCV)	C Consumption (TJ) (C=A*B)	D CO2 Emission Factor (kg CO2/TJ)	Z Amount Captured (Gg CO2)	E CO2 Emissions (Gg CO2) E=C*D/10 ⁶ -Z	F CH4 Emission Factor (kg CH4/TJ)	G CH4 Emissions (Gg CH4) G=C*F/10 ⁶	H N2O Emission Factor (kg N2O/TJ)	I N2O Emissions (Gg N2O) I=C*H/10 ⁶
▶ Gas/Dies...	18529	TJ	1	18529	74100		13...	3,9	0,0...	3,9	0,0...
Motor Ga...	2237	TJ	1	2237	69300		15...	33	0,0...	3,2	0,0...
*		Gg									
Total				20766			1528,023		0,14608		0,07942

Figure 8 : Données introduites pour le transport routier

- Tertiaire (1A4a) :

Liquid Fuels	Energy Consumption			CO2			CH4		N2O		
Fuel	A Consumption (Mass, Volume or Energy Unit)	Consumption Unit	B Conversion Factor (TJ/Unit) (NCV)	C Consumption (TJ) (C=A*B)	D CO2 Emission Factor (kg CO2/TJ)	Z Amount Captured (Gg CO2)	E CO2 Emissions (Gg CO2) E=C*D/10 ⁶ -Z	F CH4 Emission Factor (kg CH4/TJ)	G CH4 Emissions (Gg CH4) G=C*F/10 ⁶	H N2O Emission Factor (kg N2O/TJ)	I N2O Emissions (Gg N2O) I=C*H/10 ⁶
▶ Liquefied...	1982	TJ	1	1982	63100		12...	5	0,0...	0,1	0,0...
*		Gg									
Total				1982			125,0642		0,00991		0,0002

Figure 9 : Données introduites pour le secteur tertiaire

- Résidentiel (1A4b) :

Liquid Fuels	Energy Consumption			CO2			CH4		N2O		
Fuel	A Consumption (Mass, Volume or Energy Unit)	Consumption Unit	B Conversion Factor (TJ/Unit) (NCV)	C Consumption (TJ) (C=A*B)	D CO2 Emission Factor (kg CO2/TJ)	Z Amount Captured (Gg CO2)	E CO2 Emissions (Gg CO2) E=C*D/10 ⁶ -Z	F CH4 Emission Factor (kg CH4/TJ)	G CH4 Emissions (Gg CH4) G=C*F/10 ⁶	H N2O Emission Factor (kg N2O/TJ)	I N2O Emissions (Gg N2O) I=C*H/10 ⁶
▶ Liquefied...	4956	TJ	1	4956	63100		31...	5	0,0...	0,1	0,0...
*		Gg									
Total				4956			312,7236		0,02478		0,0005

Figure 10 : Données introduites pour le secteur résidentiel

- Agriculture (1A4c) :

Liquid Fuels	Energy Consumption			CO2			CH4		N2O		
Fuel	A Consumption (Mass, Volume or Energy Unit)	Consumption Unit	B Conversion Factor (TJ/Unit) (NCV)	C Consumption (TJ) (C=A*B)	D CO2 Emission Factor (kg CO2/TJ)	Z Amount Captured (Gg CO2)	E CO2 Emissions (Gg CO2) E=C*D/10 ⁶ -Z	F CH4 Emission Factor (kg CH4/TJ)	G CH4 Emissions (Gg CH4) G=C*F/10 ⁶	H N2O Emission Factor (kg N2O/TJ)	I N2O Emissions (Gg N2O) I=C*H/10 ⁶
Liquefied...	2974	TJ	1	2974	63100		18...	5	0,0...	0,1	0,0...
*		Gg									
Total				2974			187,6594		0,01487		0,0003

Figure 11 : Données introduites pour le secteur de l'agriculture

A partir des données disponibles, cette première simulation a donné les résultats suivants :

Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)			
	Net CO2 (1)(2)	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (3)
Total National Emissions and Removals	2484,111	0,253	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000
1 - Energy	2484,111	0,253	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000
1.A - Fuel Combustion Activities	2484,111	0,240	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000

Figure 12 : Résultats de l'approche sectorielle

Selon l'approche sectorielle, et selon les données qui ont pu être collectées avant l'atelier pour l'année de référence 2018, les émissions estimées et générées par le secteur de l'Energie s'élèvent à 2484,11 Gg.eqCO2.

3.4.2. Groupe du secteur agriculture

La session a débuté par la présentation du plan méthodologique pour la réalisation de l'inventaire régional des GES (SRI-GES) de la région de Souss - Massa notamment pour le secteur de l'agriculture, qui s'est déroulé en trois principales missions :

- Présentation de la méthodologie de réalisation des inventaires GES selon les lignes directrices du GIEC de 2006 pour le secteur de l'Agriculture ;
- Choix de l'année de référence ;
- Identification et analyse des données d'activités.

La présentation a permis de mieux comprendre les principales sources d'émissions de GES notamment l'oxyde nitreux et le méthane engendrées par les activités du secteur agricole, en se focalisant uniquement sur des méthodologies Tier 1 qui s'avèrent plus simples et proposent des facteurs d'émissions par défaut.

Une fois les données identifiées et analysées, une phase de calcul s'impose. Durant cette phase les acteurs du groupe agriculture ont été accompagnés pour introduire l'ensemble des données nécessaires à la réalisation de l'inventaire dans le logiciel GIEC, en expliquant les différentes étapes essentielles à l'initialisation du logiciel et au calcul des émissions de GES pour une année de référence bien précise. Il est à noter que le choix de l'année est plutôt fait pour une année dont la majorité des données pertinentes pour le calcul sont disponibles. Ce premier exercice a été réalisé pour l'année 2018.

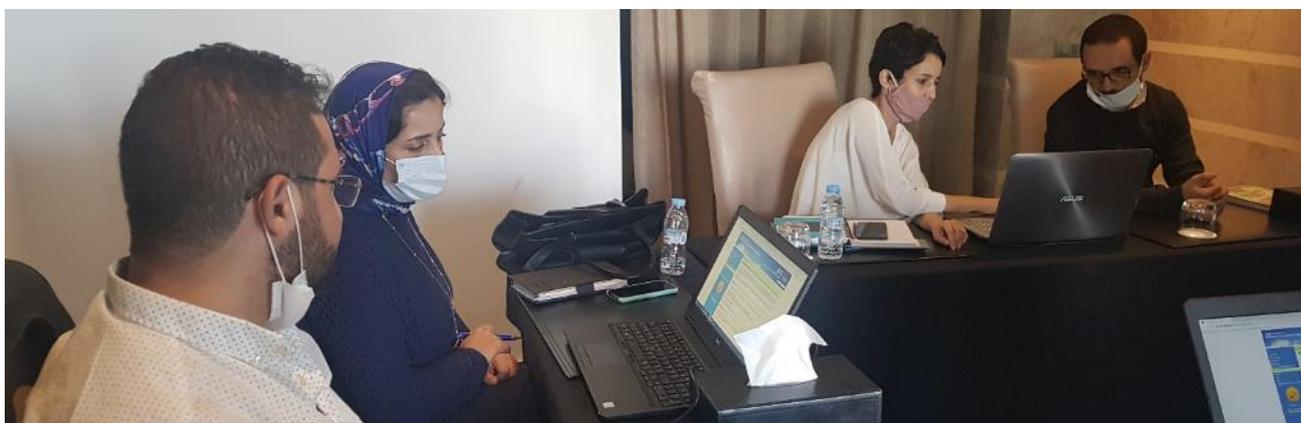


Photo 4 : Manipulation du logiciel par les acteurs du groupe agriculture

Les résultats obtenus d'après les données introduits sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

En générale, ce secteur comptabilise les émissions de GES liées aux activités agricoles (élevage du bétail, la culture des terres) de la région de Souss - Massa. **En 2018, et selon les données d'activités qui ont pu être collectées, les émissions estimées et générées par le secteur de l'Agriculture s'élèvent à 744,58 Gg.eqCO2 (plus de détails sur les résultats sont fournies dans les tableaux suivants et l'Annexe 5) .**

Tableau 9 : Emissions des GES dues aux activités du secteur agricole - Elevage

3.A	Elevage : Le secteur de l'élevage couvre les émissions liées à la fermentation entérique et à la gestion des déjections. Ce sous-secteur a émis en 2018, 374,56 Gg.eqCO2 .																																
	3.A.1	Fermentation entérique : ce sous-secteur est la source principale des émissions de GES du secteur de l'élevage																															
	3.A.1.a	<p>Bovins :</p> <ul style="list-style-type: none"> Vaches laitière : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Livestock Subcategory</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> <tr> <th>Z</th> <th>T</th> <th>N(T)</th> <th>EF(T)</th> <th>CH4 = N(T) * EF(T) * 10⁻⁶</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▸ Sous Massa</td> <td>Mature Dairy Cow</td> <td>81113</td> <td>46</td> <td>3,7312 📄</td> </tr> </tbody> </table> Autres bovins <table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Livestock Subcategory</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> <tr> <th>Z</th> <th>T</th> <th>N(T)</th> <th>EF(T)</th> <th>CH4 = N(T) * EF(T) * 10⁻⁶</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▸ Sous Massa</td> <td>Growing Cattle</td> <td>81113</td> <td>31</td> <td>2,5145 📄</td> </tr> </tbody> </table> 			Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶	▸ Sous Massa	Mature Dairy Cow	81113	46	3,7312 📄	Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶	▸ Sous Massa	Growing Cattle	81113	31
Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)																													
Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶																													
▸ Sous Massa	Mature Dairy Cow	81113	46	3,7312 📄																													
Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)																													
Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶																													
▸ Sous Massa	Growing Cattle	81113	31	2,5145 📄																													
3.A.1.c	<p>Ovins :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Livestock Subcategory</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> <tr> <th>Z</th> <th>T</th> <th>N(T)</th> <th>EF(T)</th> <th>CH4 = N(T) * EF(T) * 10⁻⁶</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▸ Sous Massa</td> <td>Growing Lambs</td> <td>671530</td> <td>5</td> <td>3,35765 📄</td> </tr> </tbody> </table>			Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶	▸ Sous Massa	Growing Lambs	671530	5	3,35765 📄															
Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)																													
Z	T	N(T)	EF(T)	CH4 = N(T) * EF(T) * 10 ⁻⁶																													
▸ Sous Massa	Growing Lambs	671530	5	3,35765 📄																													

	3.A.1.d	caprins :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>N(T)</td> <td>EF(T)</td> <td>$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$</td> </tr> <tr> <td>▶ Souss Massa</td> <td>575560</td> <td>5</td> <td>2,8778 🗲</td> </tr> </tbody> </table>	Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$	▶ Souss Massa	575560	5	2,8778 🗲
	Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)											
	Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$											
	▶ Souss Massa	575560	5	2,8778 🗲											
3.A.1.f	Equins :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>N(T)</td> <td>EF(T)</td> <td>$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$</td> </tr> <tr> <td>▶ Souss Massa</td> <td>3000</td> <td>18</td> <td>0,054 🗲</td> </tr> </tbody> </table>	Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$	▶ Souss Massa	3000	18	0,054 🗲	
Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)												
Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$												
▶ Souss Massa	3000	18	0,054 🗲												
3.A.1.g	Mulets et anes :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Geographical zone</th> <th>Number of Animals (head)</th> <th>Emission Factor [kg CH4/(head yr)]</th> <th>CH4 Emissions (Gg CH4/yr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>N(T)</td> <td>EF(T)</td> <td>$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$</td> </tr> <tr> <td>▶ Souss Massa</td> <td>55200</td> <td>10</td> <td>0,552 🗲</td> </tr> </tbody> </table>	Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)	Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$	▶ Souss Massa	55200	10	0,552 🗲	
Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission Factor [kg CH4/(head yr)]	CH4 Emissions (Gg CH4/yr)												
Z	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$												
▶ Souss Massa	55200	10	0,552 🗲												
3.A.2	Gestion du fumier : les émissions de GES engendrées par ce sous-secteur ont été estimées à 99,74 Gg.eqCO2														
	3.A.2.a	Bovins :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vaches laitière : 												

Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	T	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Sous Massa	Mature Dairy Cow	81113	1	0,081111

Geographical zone	Manure Management System	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	T	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Sous Massa	Solid storage	Mature Dairy Cow	81113	76,65	1	6217311,45	0,005	48850,30425

▪ **Autres bovins**

Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	T	N(T)	EF(T)	$CH_4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Sous Massa	Growing Cattle	81113	1	0,081111

Geographical zone	Manure Management System	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	T	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Sous Massa	Solid storage	Growing Cattle	81113	80,4825	1	6528177,0225	0,005	51292,81946

3.A.2.c Ovins :

Geographical zone	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	T	N(T)	EF(T)	$CH4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Souss Massa	Growing Lambs	671530	0,28	0,18803 📄

Geographical zone	Manure Management System	Livestock Subcategory	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	T	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Souss Massa	Solid storage	Growing Lambs	671530	20,71193	1	13908678,99525	0,005	109282,47782 📄

3.A.2.d Caprins :

Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	N(T)	EF(T)	$CH4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Souss Massa	575560	0,17	0,09785 📄

Geographical zone	Manure Management System	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Souss Massa	Solid storage	575560	15,0015	1	8634263,34	0,005	67840,64053 📄

3.A.2.f Equins :

Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	N(T)	EF(T)	$CH4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Souss Massa	3000	1,64	0,00492

Geographical zone	Manure Management System	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Souss Massa	Solid storage	3000	39,9602	1	119880,6	0,005	941,919

3.A.2.g Mulets et anes :

Geographical zone	Number of Animals (head)	Emission factor for Manure Management (kg CH4/head/yr)	CH4 emissions from Manure Management (Gg CH4/yr)
Z	N(T)	EF(T)	$CH4 = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
▶ Souss Massa	55200	0,9	0,04968

Geographical zone	Manure Management System	Number of Animals (head)	Annual N excretion rate (kg N/animal/yr)	Fraction of livestock category's manure handled using MMS in geographical zone	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Emission factor for direct N2O-N emissions from MMS (kg N2O-N/(kg N in MMS))	Annual direct N2O emissions from Manure Management (kg N2O/yr)
Z	MMS	N(T)	Nex(T)	MS(T,S)	$NEmms = N(T) * Nex(T) * MS(T,S)$	EF3(S)	$N2O = NEmms * EF3(S) * 44/28$
▶ Souss Massa	Solid storage	55200	21,827	1	1204850,4	0,005	9466,68171

Tableau 10 : Emissions des GES dues aux activités du secteur agricole - Culture

3.C	Culture: Ce sous-secteur concerne principalement les émissions de N2O directes et indirectes des sols gérés et de la gestion du fumier, ainsi que les émissions imputables à l'utilisation d'urées. Il génère en 2018, 370 Gg.eqCO2 .						
	3.C.3	Application d'urée :					
			M	EF	CO2-C Emissions	CO2 Emissions	
	Land Types	Subcategories for reporting year	Annual amount of Urea Fertilization (tonnes / yr)	Emission Factor (tonnes of C / tonne of urea)	Annual CO2-C emissions from Urea Fertilization (tonnes C / yr)	Annual CO2 emissions from Urea Fertilization (tonnes CO2 / yr)	
					CO2-C Emissions = M * EF	CO2-C Emissions = CO2-C Emissions * 44/12	
	(Total)	(Total)	2500	0,2	500	1833,33333	
3.C.4	Emissions directes de N2O des sols gérés :						
			F	EF	N2O - Nn inputs	N2O	
	Anthropogenic N input type		Annual amount of N applied (kg N / yr)	Emission factor for N2O emissions from N inputs (kg N2O-N / kg N input)	Annual direct N2O-N emissions produced from managed soils (kg N2O-N / yr)	N2O Emissions (kg N2O / yr)	
					N2O - Nn inputs = F * EF	N2O = N2O - Nn inputs * 44 / 28	
	Anthropogenic N input types to estimate annual direct N2O-N emissions produced from managed soils	synthetic fertilizers	FSN: N in synthetic fertilizers	12925858	0,01	129258,58	203120,62571
		animal manure, compost, sewage sludge	FON: N in animal manure, compost, sewage sludge, other	28757864,77...	0,01	287578,64777	451909,30364
		crop residues	FCR: N in crop residues	20282134	0,01	202821,34	318719,24857
		changes to land use or management	FSOM: N in mineral soils that is mineralised, in association with loss of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or management	0	0,01	0	0
	Total			61965856,77721		619658,56777	973749,17793

3.C.5 Emissions indirectes de N2O des soles gérés :

- Emissions indirectes par volatilisation

Equation 11.9									
Land use during reporting year	Subcategories for reporting year	Annual amount of synthetic fertilizer N applied to soils (kg N / yr)	Fraction of synthetic fertilizer N that volatilises [(kg NH3-N+NOx-N) / (kg N)]	Annual amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions intentionally applied to soils (kg N / yr)	Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock (kg N / yr)	Fraction of applied organic N fertilizer materials (FON) and of urine and dung N deposited by grazing animals (FPRP) that volatilises [(kg NH3-N+NOx-N) / (kg N)]	Emission factor for N2O emission from atmospheric deposition of N on soils and water surfaces [kg N2O-N/(kg NH3-N+NOx-N)]	Annual amount of N2O-N produced from atmospheric deposition of N volatilised from managed soils (kg N2O-N/yr)	N2O Emissions (kg N2O/yr)
		Fsn	Frac(GASF)	Fon	Fprp	Frac(GASM)	EF4	N2O-N= [(Fsn*Frac(GASF)) + ((Fon + Fprp) * Frac(GASM))]*EF4	N2O = N2O-N * (44/28)
(Total)	(Total)	12925858	0,1	28757864,77...	0	0,2	0,01	70441,58755	110693,9232998...

- Emissions indirectes par lixiviation

Equation 11.10										
Land use during reporting year	Subcategories for reporting year	Annual amount of synthetic fertilizer N applied to soils (kg N / yr)	Annual amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions intentionally applied to soils (kg N / yr)	Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock (kg N / yr)	Amount of N in crop residues (above and below-ground), including N-fixing crops, and from forage/pasture renewal, returned to soils annually	Annual amount of N mineralized/immobilized in mineral soils associated with loss/gain of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or m	Fraction of all N additions to managed soils that is lost through leaching and runoff [kg N / (kg of N additions)]	Emission factor for N2O emissions from N leaching and runoff [kg N2O-N/(kg N leaching/runoff)]	Annual amount of N2O-N produced from managed soils in regions where leaching and runoff occurs (kg N2O-N/yr)	N2O Emissions (kg N2O/yr)
		Fsn	Fon	Fprp	Fcr	Fsom	Frac(LEACH)	EF5	N2O-N=(Fsn + Fon + Fprp + Fcr + Fsom) * Frac(LEACH) * EF5	N2O = N2O-N * (44/28)
(Total)	(Total)	129258...	28757864,7...	0	20282134	0	0,3	0,0075	139423,177...	219093,565033...

3.C.6 Emissions indirectes de N2O inputables du gestion de fumier

- Par volatilisation

Geographical zone	Manure Management System	Livestock Category	Livestock Subcategory	Livestock Subdivision	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Fraction of managed livestock manure nitrogen that volatilises (%)	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilisation of NH3 and NOx (kg N / yr)
Z	MMS	T	T	T	NEmms=N(T)*Nex(T)*MS(T,S)	Frac(GasMS)	Nvolatilisation-MMS=NEmms*Frac(GasMS)
▶ Souss Massa	Solid storage	Dairy Cows	Mature Dairy Cow		6217311,45	30	1865193,435
		Other Cattle	Growing Cattle		6528177,0225	45	2937679,66013
		Sheep	Growing Lambs		13908678,99525	12	1669041,47943
		Goats			8634263,34		0
		Horses			119880,6	12	14385,672
		Mules and Asses			1204850,4		0
Total							6486300,24656

Geographical zone	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilisation of NH3 and NOx (kg N / yr)	Emission factor for N2O emissions from atmospheric deposition of nitrogen on soils and water surfaces [kg N2O-N / (kg NH3-N + NOx-N volatilised)]	Indirect N2O emissions due to volatilisation from Manure Management (kg N2O / yr)
Z	Nvolatilisation-MMS	EF4	N2OG(mm) = Nvolatilisation-MMS * EF4 * 44/28
▶ Souss Massa	6486300,24656	0,01	101927,5753

- Par lixiviation

Geographical zone	Manure Management System	Livestock Category	Livestock Subcategory	Livestock Subdivision	Total nitrogen excretion for the MMS (kg N/yr)	Fraction of managed livestock manure nitrogen that leaches (%)	Amount of manure nitrogen that is loss due to leaching and runoff (kg N / yr)
Z	MMS	T	T	T	$NE_{MMS} = N(T) * N_{ex}(T) * MS(T,S)$	Frac(LeachMS)	$N_{leaching-MMS} = NE_{MMS} * Frac(LeachMS)$
▶ Souss Massa	Solid storage	Dairy Cows	Mature Dairy Cow		6217311,45	0,3	18651,93435
		Other Cattle	Growing Cattle		6528177,0225	0,3	19584,53107
		Sheep	Growing Lambs		13908678,99525	0,3	41726,03699
		Goats			8634263,34	0,3	25902,79002
		Horses			119880,6	0,3	359,6418
		Mules and Asses			1204850,4	0,3	3614,5512
Total							109839,48542

Geographical zone	Amount of manure nitrogen that is loss due to leaching and runoff (kg N / yr)	Emission factor for N2O emissions from N leaching and runoff [kg N2O-N / (kg N leached and runoff)]	Indirect N2O emissions due to leaching and runoff from Manure Management (kg N2O / yr)
Z	$N_{leaching-MMS}$	EF5	$N2OL(mm) = N_{leaching-MMS} * EF5 * 44/28$
▶ Souss Massa	109839,48542	0,0075	1294,53679 🗑️

3.5. Session 5 : Identification des gaps et des prochaines étapes pour améliorer la collecte des données d'activités et la réalisation de l'inventaire des émissions GES (en groupes)

- **Secteur énergie :**

L'analyse de l'état de collecte des données du secteur de l'Energie a révélé l'existence de plusieurs lacunes en données notamment lorsqu'il s'agit de l'approche sectorielle. Des secteurs ne disposent tout simplement pas de données, notamment l'industrie. Pour les secteurs restants, il y'a encore certains lacunes en données qu'il va falloir combler.

Par conséquent, des efforts restent à déployer dans le futur pour cerner davantage les consommations des combustibles au niveau des sous-secteurs suivants :

- **Industrie** : il a été proposé de prendre en compte les industries les plus importantes, comme les cimenteries ou de travailler avec des clés de répartitions basées sur des paramètres macroéconomiques fiables (PIB industriel de la région par exemple) ;
- **Agriculture** : il s'agit ici des consommations de combustibles par les pompes thermiques et les engins agricoles (e.g., tracteurs, moissonneuses, etc.). Des enquêtes sont à considérer dans le futur ou des ratios à appliquer en guise de clés de répartition des combustibles totaux (notamment le cas du gazoil, l'essence et le butane) ;
- **Résidentiel** : comme alternative prendre en compte les données nationales et les données du HCP sur les ménages de la région pour établir des clés de répartition des consommations totales des combustibles les plus utilisés (notamment le butane) ;
- **Tertiaire** : idem que le résidentiel, il faudra prendre en compte l'approche utilisée au niveau national pour l'adapter au niveau régionale.

- **Secteur Agriculture**

Au niveau du secteur de l'Agriculture, la revue de l'état de la collecte, donne lieu à ce que des efforts soient encore nécessaires pour combler le manque en données d'activités. Certaines données ne nécessitent pas d'enquêtes mais seulement une véritable appropriation de son producteur primaire pour la partager.

L'ONSSA, l'INRA et AGROTECH constituent ainsi des institutions stratégiques à approcher pour avoir une meilleure perception sur les données déjà disponibles et celles méritant d'être évaluées par

des investigations complémentaires. La revue des données est détaillée en Annexe. Elle reprend la liste des données d'activité **probablement** disponibles chez les partenaires précités, à confirmer par voie officielle.

Les discussions tenues lors de l'atelier, ont privilégié aussi le recours au coordonnateur sectoriel national pour tirer des synergies notamment en matière de démarche méthodologique suivie pour l'évaluation de certaines données considérées non disponibles chez aucun des acteurs locaux. Dans l'ensemble la maîtrise quantitative du circuit des engrais azotés et du fumier est donc nécessaire. Si la démarche suivie semble non adaptée aux spécificités du territoire, une réflexion est à mener à l'échelle locale pour arrêter une méthodologie justifiée et mener des enquêtes concluantes

Pour certaines données d'activité, particulièrement les produits ligneux récoltés (bois, et dérivés), un pont de concertation auprès du coordonnateur du secteur (FAT) est nécessaire.

En somme, les pistes d'amélioration qui ont été déjà proposées dans la feuille de route, objet de la mission 4, sont confortées et demeurent pertinentes après cette revue précise des données d'activité, avec les acteurs.

L'institutionnalisation du processus pour formaliser les échanges entre partenaires et mise à disposition des données est à initier présentement pour donner une inertie et ne statuer que sur les données non disponibles à l'échelle du territoire (investigations, enquêtes, extrapolations, etc...).

3.6. Analyse de l'Arrêté Gubernatorial

Une lecture transversale du projet de l'Arrêté Gubernatorial proposé par les consultants a eu lieu. Des améliorations et des remarques ont été notées et signalées, et ont été intégrées dans le livrable concerné du projet (Annexe - mission 4). Il s'agit essentiellement

- Ne garder que les textes juridiques actuels auxquels se réfèrent l'arrêté
- Développer davantage le rôle et les tâches des comités de gouvernance
- Etendre les secteurs concernés par le MRV en incluant explicitement le transport, l'habitat, les mines, bien qu'il s'agit de sous-secteurs inclus dans le module Energie
- Affecter à la DRE un rôle de secrétariat permanent du Comité et de l'Unité Régionale

Les acteurs locaux souhaitent en tout cas, étudier encore ce texte juridique minutieusement, et les remarques seront transmises à la DRE.

3.7. Présentation du concept de la plateforme informatique MRV

L'atelier a été aussi l'occasion pour présenter aux participants le concept de la plateforme informatique du système MRV (voir présentation jointe en Annexe 4).

Cette présentation a suscité des échanges avec les participants, notamment en ce qui a trait à la question d'accès et de manipulation de l'outil informatique. Tous les participants ont été unanimes sur :

- L'accès à la plateforme sera réservé principalement aux coordonnateurs sectoriels ;
- Les institutions publics n'assurant pas un rôle de coordination mais disposant de données auront accès à la plateforme pour soumettre en ligne leurs données ;
- Le secteur privé communiquera ses données par voie normale (email, fax ou courrier) aux coordonnateurs sectoriels, qui tacheront à saisir les données reçues dans la plateforme.

3.8. Session 6 : Actions d'atténuation du PTRC et leur MRV

Cette session a permis de passer en revue tout le portefeuille des actions d'atténuation du PTRC validé en 2018. Le constat est le suivant :

- Diverses actions existent et sont relatives à la promotion des énergies renouvelables (réseau et hors réseau) et l'efficacité énergétique (industrie, éclairage public, bâtiment, tertiaire, transport), foresterie, affectation des terres (FAT) et la gestion des déchets ;
- La majorité des actions n'ont été chiffrées uniquement que par rapport aux coûts d'investissement ;
- Aucune estimation des impacts d'atténuation des GES n'a été traitée ;
- Manque d'information sur l'horizon temporel ;
- Manque d'information sur le responsable de l'action (mise en oeuvre et MRV).

Concernant l'état de mise en oeuvre, les discussions sur l'état d'avancement de ces actions ont révélé qu'elles sont à différents niveaux d'avancement. En effet, ces actions sont, soient:

- Abandonnés ;
- Au stade d'idée ;
- Au stade de planification (étude de faisabilité ou recherche de financement)
- Au stade de mise en oeuvre.

Il en ressort qu'une mise à jour du portefeuille des actions d'atténuation s'impose dans les plus brefs délais pour asseoir la base de ce qui sera pris en compte dans le volet « MRV actions d'atténuation ». Les recommandations formulées à cet effet, sont :

- Besoin d'actualiser le volet atténuation du PTRC SM:
 - Evaluation des impacts de réduction des émissions GES ;
 - Définition des responsables du MRV des actions ;
 - Ajout de nouvelles actions en lien avec la nouvelle CDN du Maroc ;
- Renforcer les capacités des acteurs en matière de :
 - planification et suivi des actions d'atténuation ;
 - Formation sur des logiciels de planification: exemple LEAP pour les actions liées aux ER/EE, Ex-Act pour l'AFAT, entre autres.

Enfin, la session a été l'occasion pour présenter aux participants la fiche qui sera renseignée dans la plateforme au module « MRV actions atténuation », notamment les données fixes de l'action et les données qui seraient mise à jour annuellement ou bi-annuellement (selon la nature de l'action et son état d'avancement).

Les discussions engagées avec les participants en marge de la présentation de la Fiche « MRV actions d'atténuation » ont permis de revoir certains champs des données pour s'assurer qu'elles soient le plus proches aux réalités du terrain et des capacités des acteurs.

4 Enseignements tirés et perspectives

Concernant les perspectives, en plus de ce qui a été déjà indiqué dans la feuille de route (Mission 4), les activités suivantes sont à prendre en compte pour renforcer le pilotage du MRV dans la région Souss Massa:

Volet MRV des émissions de GES :

- Amélioration de la collecte des données d'activités pour les secteurs énergie et agriculture
- Engager la même dynamique pour l'inventaire GES relatif à l'industrie et la gestion des déchets ;
- Formation et accompagnement du groupe « Inventaire GES » sur les outils de calcul du GIEC (tous les secteurs).

Volet MRV des actions d'atténuation :

- Révision du volet atténuation du PTRC
 - Vérification de l'état d'avancement des actions ressorties du PTRC 2018,
 - Identification de nouvelles actions ;
 - Implémentation au niveau régional et lien avec la CDN du Maroc qui est en cours de révision
 - Chiffrage du potentiel d'atténuation de chaque action ;
 - Elaboration d'une ligne de base (BAU) et d'un scénario d'atténuation et identification d'une cible d'atténuation à l'horizon 2030 à l'instar de la CDN du Maroc ;
 - Déploiement d'un programme de renforcement des capacités des nouveaux groupes de travail créer dans le cadre du Système MRV ;
 - Formation du groupe « Actions d'atténuation » sur les outils de planification et de suivi des actions (exemple : LEAP pour énergie, EX-ACT AFAT et CACMO UNEP-DTU multisecteurs...)
4. Formation du groupe «Support » sur l'identification des besoins en support et le suivi du support.

5. ANNEXE 1 : FICHES DE COLLECTE DES DONNEES D'ACTIVITES

ENERGIE

Module : Energie
Catégorie : Activité de combustion de carburant
Code de catégorie : 1A

1. Il faudrait donner à l'utilisateur une liste de combustibles pour qu'il coche ceux disponibles dans son territoire.
2. Une fois les combustibles définis, des champs à remplir devront apparaître pour chacun des combustibles cochés.
3. Une liste déroulante pour le choix des unités (tonnes, litres, ou autre à préciser) devrait apparaître à côté du champs à renseigner

	Donnée	Unité	Source	Commentaire du validateur
Combustibles liquides				
Pétrole brute				
Liquides de gaz naturel				
Essence automobile				
Essence aviation				
Essence pour carburéacteur				
Kerosene				
Gasoil / Diesel				
Fiouls résiduels				
Gaz de pétrole liquéfiés				
Éthane				
Naphta				
Bitume				
Coke de pétrole				
Combustibles solides				
Anthracite				
Charbon à coke				
Autres charbons bitumineux				
Schistes bitumineux et sables asphaltiques				
Agglomérés				
Coke de gaz				
Gaz d'usine à gaz				
Gaz de four à coke				
Gaz de hauts fourneaux				
Gaz de convertisseur à l'oxygène				
Gaz naturel				

Module : Energie
Catégorie : Activité de combustion de carburant
Code de catégorie : 1A

1. Il faudrait donner à l'utilisateur une liste de combustibles pour qu'il coche ceux disponibles dans son territoire.
2. Une fois les combustibles définis, des champs à remplir devront apparaître pour chacun des combustibles cochés.
3. Une liste déroulante pour le choix des unités (tonnes, litres, ou autre à préciser) devra apparaître à côté du champs à renseigner

Type de combustible	Consommation annuelle de combustibles fossiles																						
	1A1a Production d'électricité				1A1a Production combinée de chaleur et d'électricité				1A1a Centrales de production de chaleur				1A1b Raffinage de pétrole				1A1c Transformation des combustibles solides				1A1c Transf. des comb. Solides et autres industries de l'énergie		
	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur		
Charbon à coke																							
Petrole brut																							
Minerai de fer																							
Gas naturel																							
Gas condensé à gaz																							
Gas de tour à coke																							
Coke de pétrole																							
Biogaz																							
Autre à préciser																							

Module : Energie
Catégorie : Activité de combustion de carburant
Code de catégorie : 1A3

1. Il faudrait donner à l'utilisateur une liste de combustibles pour qu'il coche ceux disponibles dans son territoire.
2. Une fois les combustibles définis, des champs à remplir devront apparaître pour chacun des combustibles cochés.
3. Une liste déroulante pour le choix des unités (tonnes, litres, ou autre à préciser) devra apparaître à côté du champs à renseigner

Catégorie GIEC	Consommation annuelle de combustibles fossiles																				
	Propane				Butane				Gas oil				Fuel oil				Kerosene				
	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur
1.A.2 - Industrie manufacturière et de construction (Total)																					
1.A.2.a - Fer et acier																					
1.A.2.a.1 - Minière non métalliques																					
1.A.2.a.2 - Chimiques																					
1.A.2.a.3 - Papier et impression																					
1.A.2.a.4 - Appareils électriques et électronique																					
1.A.2.a.5 - Minerai non métalliques																					
1.A.2.a.6 - Equipements de transport																					
1.A.2.a.7 - Mécanique																					
1.A.2.a.8 - Minier et services																					
1.A.2.a.9 - Bois et produits à base de bois																					
1.A.2.a.10 - Construction																					
1.A.2.a.11 - Textile et cuir																					
1.A.2.a.12 - Industries non spécifiées																					

Module : Energie
Catégorie : Transport
Code de catégorie : 1A3

1. Il faudrait donner à l'utilisateur une liste de combustible pour qu'il coche ceux disponibles dans son territoire.
2. Une fois les combustibles définis, des champs à remplir devront apparaître pour chacun des combustibles cochés.
3. Une liste déroulante pour le choix des unités (tonnes, litres, ou autre à préciser) devra apparaître à côté du champs à renseigner

Catégorie GIEC	Consommation annuelle de combustibles fossiles													
	Essence				Gasoil				Kérosène				Etc...	
	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données	Commentaire du validateur	Unité	Sources de données
1.A.3 - Transport (total)														
1.A.3.a - Transport aérien														
1.A.3.a.i - Aviation internationale														
1.A.3.a.ii - Aviation domestique														
1.A.3.b - Transport routier														
1.A.3.b.i - Voitures de tourisme														
1.A.3.b.ii - Camions légers														
1.A.3.b.iii - Camions lourds														
1.A.3.b.iv - Motocycles														
1.A.3.b.v - Evaporations														
1.A.3.b.vi - Urée														
1.A.3.d - Transport maritime														

Module	Energie
Catégorie	Emissions fugitives
Code de catégorie	1B

- Il faudrait donner à l'utilisateur une liste de combustible pour qu'il coche ceux disponible dans son territoire.
- Une fois les combustibles définis, des champs à remplir devront apparaitre pour chacun des combustibles cochés.
- Un champs unité devrait apparaitre à côté du champs à renseigner

Catégorie GIEC	Donnée	Valeur	Unité	Source	Commentaire du validateur
1B1 Combustibles solides					
1B1ai Mines souterraines	Production de charbon brut souterraine				
	Degré d'émission de méthane CH4 (Faible, Moyen, Elevé)				
	Profondeur des mines				
	Nombre de mines de charbon abandonnées				
	Fraction de mines de charbon gazeuses				
1B1aii Mines de surface	Volume de méthane brûlé à la torche				
	Production de charbon brut de surface				
	Degré d'émission de méthane CH4 (Faible, Moyen, Elevé)				
	Profondeur de mort-terrain				
1B2 Pétrole et gaz naturel					
1B2a Pétrole					
1B2aii Brûlage à la torche	Production totale pétrolière				
	1B2aiii2 Production	Production pétrolière (par catégorie : Pétrole conventionnel, Pétrole lourd/bitume froid, Brut synthétique (des sables pétrolifères/des schistes bitumeux)			
	1B2aiii3 Transport	Volume pétrole transporté par camion-citerne			
	1B2aiii5 Distribution de produits pétroliers	Volume de produit distribué (par catégorie : Essence, Diesel, Etc)			
1B2b Gaz naturel					
1B2bi Ventilation	Consommation de gaz naturel				
	1B2bii Brûlage à la torche	Quantité produite de gaz naturel			
	1B2biii2 Production	Quantité produite de gaz naturel			
	1B2biii3 Traitement	Consommation de gaz naturel (par catégorie : Gaz adouci, Gaz acide)			
	1B2biii4 Transmission et stockage	Volume total de gaz a commercialiser			
1B2biii5 Distribution	Volume total de gaz vendu (Sociétés de service, Stations de ervies, etc.)				

AGRICULTURE

Module :	Agriculture
Catégorie :	Emissions imputables au bétail et à la gestion du fumier
Code de catégorie :	3.A

Catégorie GIEC	Donnée à collecter	Année de référence	Unité	Source	Commentaire de validateur
3.A Bétail					
3.A.1 Fermentation entérique	Effectif des vaches laitières		Tête		
	Effectif d'autres bovins (jeunes)		Tête		
	Effectif d'ovins		Tête		
	Effectif des caprins		Tête		
	Effectif des camelins		Tête		
	Effectif des équins		Tête		
	Effectif d'anes		Tête		
	Effectif des mules		Tête		
	Effectif des poulets de chair		Tête		
	Effectif des poules pondeuses		Tête		
	Effectif des dindes et dindons		Tête		
	Temps de présence annuel des poulets de chair		Jours		
	Temps de présence annuel des poules pondeuses		Jours		
	Temps de présence annuel des dindes et dindons		Jours		
3.A.2 Gestion du fumier	Effectif des vaches laitières		Tête		
	Effectif d'autres bovins (jeunes)		Tête		
	Effectif d'ovins		Tête		
	Effectif des caprins		Tête		
	Effectif des camelins		Tête		
	Effectif des équins		Tête		
	Effectif d'anes		Tête		
	Effectif des mules		Tête		
	Effectif des poulets de chair		Tête		
	Effectif des poules pondeuses		Tête		
	Effectif des dindes et dindons		Tête		
	Temps de présence annuel des poulets de chair		Jours		
	Temps de présence annuel des poules pondeuses		Jours		
	Temps de présence annuel des dindes et dindons		Jours		
	Fraction des animaux élevés en bâtiment pendant une année (pour chaque groupe d'animaux)		%		
	Fraction des animaux à la pâture dont les déjections sont brûlées		%		
	Fraction des animaux élevés en pâture		%		
	Masse animal pour chaque catégorie de bétail :		kg/tête		
	- Bovins laitiers		kg/tête		
	- Autres bovins		kg/tête		
- Ovins		kg/tête			
- Caprins		kg/tête			
- Camelins		kg/tête			
- Equins		kg/tête			
- Anes et Mules		kg/tête			
- Poulets de chair		kg/tête			
- Poules pondeuse		kg/tête			
- Dindes		kg/tête			

Secteur	Agriculture
Catégorie	Emissions de N2O des sols gérés et émissions de CO2 dues au chaulage et à l'application d'urée
Code de catégorie	3.C

Catégorie GIEC	Donnée à collecter	Année de référence	Unité	Source	Commentaire de validateur
3.C. Sources agrégées et sources d'émissions sans CO2 sur terres					
3.C.1 Emissions de GES dues au brûlage de biomasse	Superficie de terres brûlées		ha		
3.C.2 Chaulage	Quantité annuelle de dolomie (CaMg(CO3)2)		Tonnes		
	Quantité annuelle de calcaire calcique (CaCO3)		Tonnes		
3.C.3 Application d'urée	Quantité annuelle d'engrais à l'urée		Tonnes		
	Quantité annuelle d'engrais azotés synthétique		kg		
	Quantité totale annuelle d'engrais azoté organique		kg		
	- Quantité annuelle de N de fumier animal		kg		
	- Quantité annuelle de N des boues d'égouts		kg		
	- Quantité annuelle de N de compost		kg		
	- Quantité annuelle d'autres amendements organiques utilisés comme engrais		kg		
	Fraction de fumier géré utilisée pour l'alimentation		%		
	Fraction de fumier géré utilisée comme combustible		%		
	Fraction de fumier géré utilisée pour la construction		%		
	Quantité annuelle d'azote minéralisé dans les sols minéraux		kg		
	Superficie annuelle de sols organiques drainés/gérés		ha		
	- Terres cultivées		ha		
	- Prairies		ha		
	- Terres forestières riches en nutriments		ha		
	- Terres forestières pauvres en nutriments		ha		
	Quantité annuelle d'azote d'urine et de fèces déposée par les animaux paissant sur des pâturages, parcours, etc.		kg		
	- Bovins, volaille		kg		
	- Moutons et autres animaux		kg		
	Superficie totale annuelle pour chaque type de récolte		ha		
	- Maïs		ha		
	- Blé		ha		
	- Riz		ha		
	- Orge		ha		
	- Avoine		ha		
	- Sorgho		ha		
	- Haricots et légumineuses		ha		
	- Petits pois		ha		
	- Pois chiche		ha		
	- Fourrages non fixateurs d'azotes (non compris luzerne et trèfle)		ha		
	- Fourrages fixateurs d'azotes (Luzerne)		ha		
	- Pomme de terre		ha		
	Production annuelle par type de récoltes		kg		
- Maïs		kg			
- Blé		kg			
- Riz		kg			
- Orge		kg			
- Avoine		kg			
- Sorgho		kg			
- Haricots et légumineuses		kg			
- Petits pois		kg			
- Pois chiche		kg			
- Fourrages non fixateurs d'azotes (non compris luzerne et trèfle)		kg			
- Fourrages fixateurs d'azotes (Luzerne)		kg			
- Pomme de terre		kg			
Superficie annuelle brûlée par type de récoltes ou fraction de superficie brûlée		ha			
Fraction de résidus aériens de la récolte extraite annuellement pour l'alimentation, la litière et la construction		kg N / kg récoltes-N			
3.C.7 Riziculture	Période de riziculture selon le type et la qualité d'amendements organiques		Jours		
3.D.1. Produits ligneux récoltés	Superficie annuelle de récolte de riz		ha		
	Production annuelle de produits de bois massif		m3		
	- Bois scié		m3		
	- Bois rond industriel		m3		
	- Panneaux de bois		m3		
	Production annuelle de produits de papier et carton provenant du bois récolté		m3		
	Importations et exportations de bois semi-fini		m3		
	Importations et exportations de produits de papier		m3		
	Facteur de conversion		Carbone/m3		
	- Bois scié		Carbone/m3		
	- Bois rond industriel		Carbone/m3		
	- Panneaux de bois		Carbone/m3		
	- Papier et carton		Carbone/m3		

6. ANNEXE 2: PROGRAMME DE L'ATELIER

JOUR 1 - 16 Novembre 2020

08:30-09:00	Accueil et inscription des participants	
09:00-09:15	Allocutions d'ouverture et présentations des participants et du programme	
Module 1 : Données d'activités et inventaire des émissions de GES		
09:15-10 :30	<p>Session 1 : Introduction à la réalisation d'un inventaire des émissions de GES (plénière)</p> <p>Planification et prérequis</p> <p>Données d'activités</p> <p>Importance des facteurs d'émissions</p> <p>Processus AQ/CQ</p> <p>Introduction méthodologies du GIEC</p> <p>Discussions</p>	
10:30-11 :00	Pause-Café	
11:00-13:00	Session 2 : Revue de l'état de collecte des données d'activités (en groupes)	
	Secteur énergie	Secteur agriculture
	Production d'énergie thermique (1A1a)	Fermentation entérique (3A)

	Raffinage de pétrole (1A1b) Industrie manufacturière (1A2) Transports et stations de compression (1A3) Tertiaire (1A4a) Résidentiel (1A4b) Combustion en agriculture (1A4c) Mines abandonnées (1B1) Emissions fugitives liées aux combustibles (1B)	Gestion du fumier (3B) Riziculture (3C) Sols agricoles (3D) Application de l'urée (3H)
13:00-14:30	Déjeuner	
14:30-17:00	Session 3 : Continuation de la revue de l'état de collecte des données d'activités et introduction au logiciel de calcul des émissions du GIEC (en groupes)	
	Secteur énergie	Secteur agriculture
16:00-16:15	Pause-Café intégrée	
17:00	Fin des travaux de la 1ère journée	

Jour 2 : 17 Novembre 2020

Module 1 : Données d'activités et inventaire des émissions de GES (suite)

09:00-11:00	Session 4 : Continuation des travaux sur le logiciel de calcul des émissions du GIEC (en groupes)	
	Secteur énergie	Secteur Agriculture
11:00-11 :30	<i>Pause-Café</i>	
11:30-12:30	Session 5 : Identification des gaps et des prochaines étapes pour améliorer la collecte des données d'activités et la réalisation de l'inventaire des émissions GES (en groupes)	
	Secteur énergie	Secteur Agriculture
12:30-14:00	<i>Déjeuner</i>	

Module 2 : MRV des actions d'atténuation

14:00-16:30	<p>Session 6 : Actions d'atténuation du PTRC et leur MRV (plénière)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actions relatives à l'énergie du PTRC ▪ Actions relatives à l'agriculture du PTRC ▪ Nouvelles actions à intégrer ▪ Présentation de la fiche « MRV action » : Données fixes et Données de suivi annuel ou biannuel ▪ Renseignement des fiches
-------------	---

	▪ Défis et opportunités du MRV des « actions d'atténuation » : energie et agriculture
16 :30-17 :00	Evaluation de l'atelier et mots de clôtures
17:00	<i>Pause-café et Fin des travaux de l'atelier</i>

7. ANNEXE 3 : LISTE DES PARTICIPANTS

Jour 1 : 16 novembre 2020

Nom & Prénom	Organisme	Fonction	GSM / Fixe/Fax	Email	Signature
Omari Amal	ECI	Consultant	0620988845	Omari.Amal@eci.ma	
Asmaa Zaini	ECI	Consultante	0673587145	asmaa.zaini@eci.ma	
EL NOUADOUB Samia	DREMA	Ingénieur d'Etat	0672337217	s.elnouadib@gmail.com	SA
Ouassou Ouhamed	DRE	ORDD	0666893480	ouassououhamed@gmail.com	
SATI Khodja	DRE/SD	Directrice	0661702337	sati.khodja@gmail.com	
Fatima Zahra ELMANOUZI	RSM	Ingénieur	0660550421	elmanouzi.fz@gmail.com	
OUCHNA ROCHDI	DRE/FLCD - SO	chef CTSDA	0650089989	ouchna.r@gmail.com	
BAALI Ouafa	DRMVASD	Ingénieur	0661306480	ouafa.bb@gmail.com	
KOUJA Asma	ANP	Ingénieur	0674532352	asma.kouja@gmail.com	
Abdelhamid FANZI	CONSULTANT	CAPION CONSULTING	0662646920	abdfanzi@gmail.com	
TIGAT Taoufiq	ONDA	Resp. Env	0661450464	t.tigat@onda.ma	
BENGOURRAM Brahim	ONEC-RE	Ingénieur	0630424253	b.bengourram@onec.ma	
AHBA Mimoune	DRETLE/SPEE	Cadre	0660560579	ahbatech@gmail.com	

Nom & Prénom	Organisme	Fonction	GSM / Fixe/Fax	Email	Signature
Boalhouf Ahmed	unibys.	AdJ / chuiata			
Ahmed Chuiata	unibys.	chf. service envi	0667531782	chuiata@gmail.com	
Abdelilah SAHIB	Projet PCN / PNVD	Coord. Jeune Nati. alg.	0661960926	— —	
TEMAM Mounir	ECI	Co consultant	066335486	mounir.temam@eci. ma	
AFIAL Louedy	PNVD	Assi. Financ/Adm	066268127	am.louedy@opinion	

Jour 2 : 17 novembre 2020

Nom & Prénom	Organisme	Fonction	GSM / Fixe/Fax	Email	Signature
Omar Amal	ECI	Consultant	0620982652	Omar.Amal@eci.ma	
ELMOUADDES SATEA	DREMA	Ing. d'état	0672337217	s.elmouaddib@gmail.com	
SATI Khadya	DREISA	Directrice	0661262337	zoukhatije@gmail.com	
KOUJA Asme	ANP	Ingénieur	0674532352	asmakouja@gmail.com	
BENGOURRAM Brahim	ONEE-BE	Ing. d'état	0630424253	b.bengourram@onee.ma	
Temmam Mounir	Eco	Consultant	0611335486		
AYBA Mimoune	DRETLE/SPEE	Cadre	0660560579	yorotech.ayba@gmail.com	
OUCHMA ROCHDI	DREFLOD-SO	Chf CTSDA	0650085988	ouchma.rochdi@gmail.com	
BAALI Ouafo	ORIVA/SI7	Ingénieur	0661306420	ouafo.bt@gmail.com	
Fatima Zahra ELMANOUZI	RSM	ingénieur	0660550421	elmanouzi.fz@gmail.com	
Ouassas Mohamed	DRE	DREDD	0666893490	ouassas.mohamed@gmail.com	
Abdelkhalid Fauzi	CADION CONSULTING	CONSULTANT	0662646420	abckfauzi@gmail.com	
Asmaa Zaimi	ECI	Consultante	0673587145	asmaa.zaimi@eci.ma	

Nom & Prénom	Organisme	Fonction	GSM / Fixe/Fax	Email	Signature
Chiamota Ahmed	Wilaya	chef de service des Vannement	0667537780	chiamota@gmail.com	
Abdel Fetah Sahitani	PNAD/projet/acc	coordonateur National	0661760986	abdel.fetah.sahitani@gmail.com	
ASTAL Louduyi	PNAD/projet/acc S.A.R	Ass. Adm/bui	0661268127	am.louduyi@gmail.com	

9. ANNEXE 4 : SUPPORTS DES PRESENTATIONS



Développement d'un système MRV régional du Souss Massa et son pilotage dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture

Mission 5: Mise en œuvre du MRV des secteurs de l'énergie et de l'agriculture dans la région de Souss Massa et renforcement des capacités des partenaires clés

Module 1 : Données d'activités et inventaire des émissions de GES

Session 1 : Introduction à la réalisation d'un inventaire des émissions de GES

Sommaire

1. Introduction

2. Planification et prérequis

3. Données d'activités

4. Importance des facteurs d'émissions

5. Processus AQ/CQ

6. Méthodologie du GIEC

1. Introduction

Qu'est-ce qu'un inventaire ?

Inventaire d'émissions : représentation qualitative et quantitative des rejets d'une ou plusieurs substances (GES, autres) provenant d'un ensemble de sources émettrices anthropiques ou naturelles répondant à des critères précis. Un inventaire est un indicateur de pression sur l'Environnement.

Qu'est-ce qu'un IGES – que doit-il contenir ?

1. Estimations des **émissions anthropiques** par leurs sources et de l'absorption par leurs **puits des GES**
 - un IGES porte sur **5 secteurs** clefs décomposés en sous-secteurs :
Energie, Procédés industriels, Agriculture, UTCF, Déchets
3. Peut porter sur **une ou plusieurs années**
4. Un inventaire doit contenir :
 - Un tableau récapitulatif des émissions et puits (en masse) par année
 - Les fiches de calculs présentant les paramètres des calculs
 - Une description de la méthode par source (dont incertitudes)
 - Autres données sources (bilan énergie, descriptions des sources importantes)

1. Introduction

Quelles sont les qualités indispensables à un inventaire ?

Selon les exigences de la CCNUCC, un IGES doit être **exhaustif, précis, cohérent, comparable, transparent** (*TACCC en anglais*)

Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques

Paragraphe 11: Les Parties non visées à l'annexe I sont encouragées à se conformer au rapport du GIEC intitulé *Recommandations en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (ci-après dénommé *Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques*), compte tenu de la nécessité d'améliorer la transparence, la cohérence, la comparabilité, l'exhaustivité et l'exactitude des données d'inventaire.

Un inventaire doit aussi être **punctuel** et **respecter la confidentialité** des données.

Sommaire

1. Introduction

2. Planification et prérequis

3. Données d'activités

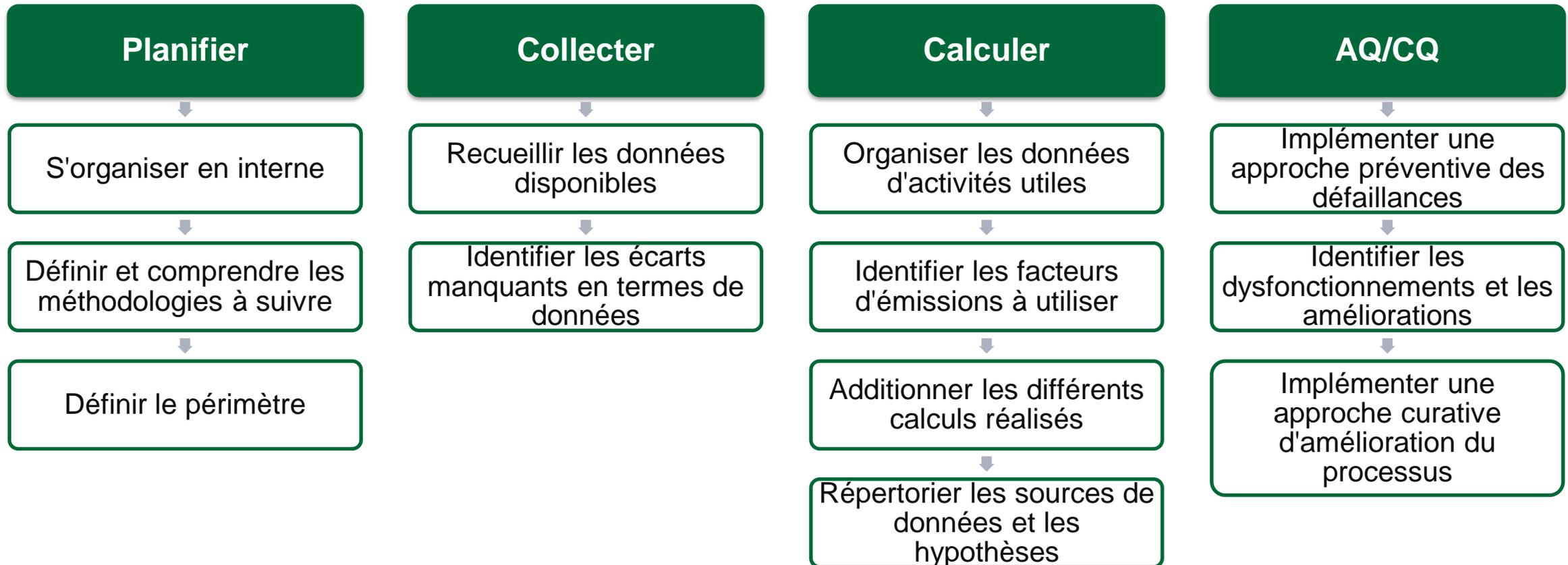
4. Importance des facteurs d'émissions

5. Processus AQ/CQ

6. Méthodologie du GIEC

2. Planification et prérequis

La réalisation d'un inventaire des émissions de GES repose majoritairement sur **une formule commune à toutes les approches disponibles**, basée sur les données d'activités du secteur et les facteurs d'émissions relatives à ces dernières.



2. Planification et prérequis

Etapes de réalisation d'un inventaire

1- Etape de planification :

Il s'agit de la première étape d'un inventaire de GES. Cette étape constitue **la base sur laquelle se construiront les étapes suivantes.**

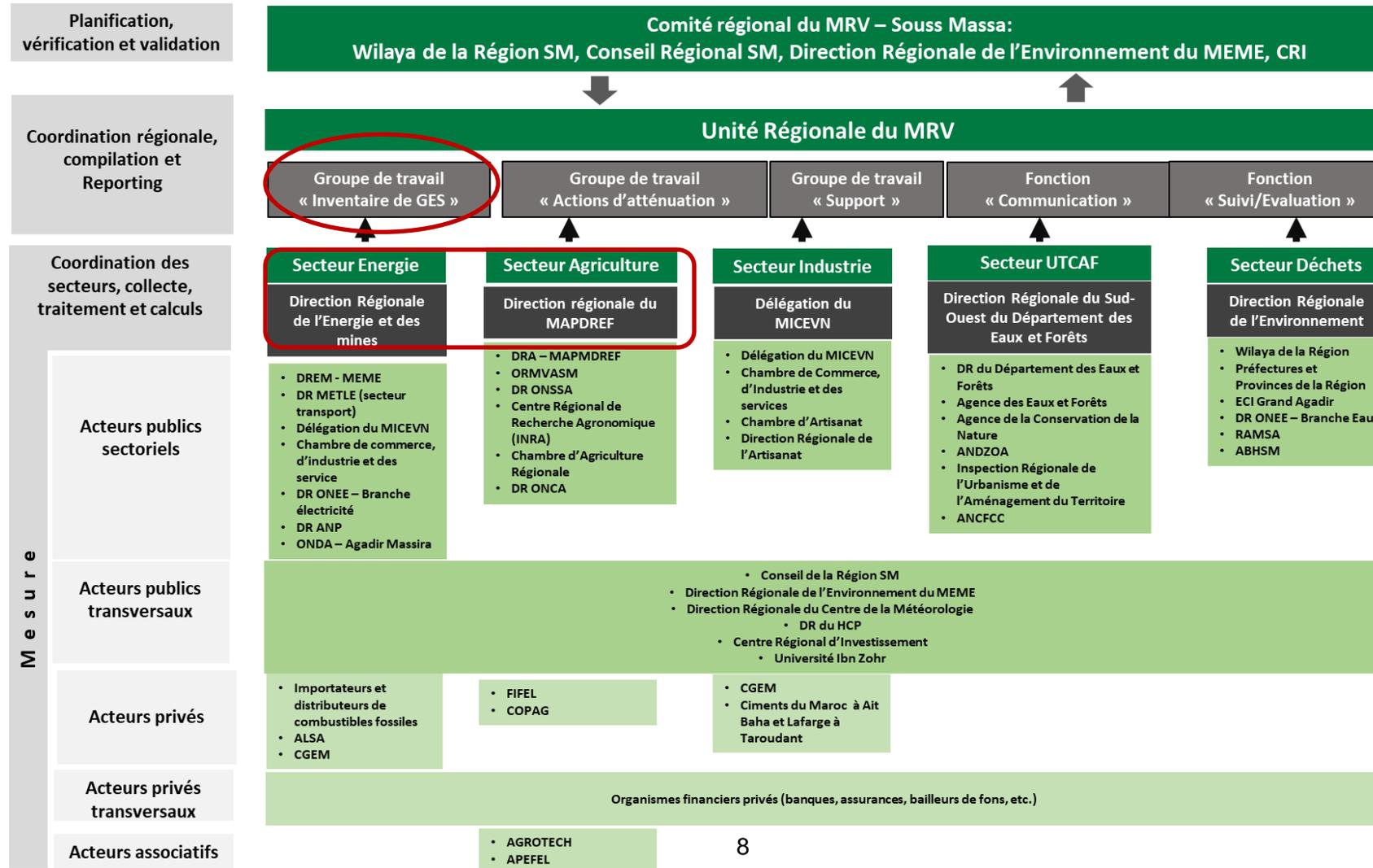
Durant cette étape, il est important **de désigner les personnes chargées de la réalisation de l'inventaire (inventoristes)** : ces derniers doivent avoir une bonne connaissance du secteur du fret afin de pouvoir statuer sur un certain nombre d'éléments en termes d'identification d'approches à utiliser, d'hypothèses pour des données non disponibles, etc.

Les inventoristes devraient également comprendre **les différentes méthodologies à suivre** pour les calculs des émissions de GES et savoir choisir entre ces dernières en fonction de leur adéquation au contexte spécifique.

2. Planification et prérequis

Etapes de réalisation d'un inventaire

1- Etape de planification :



2. Planification et prérequis

Etapes de réalisation d'un inventaire

2- Etape de collecte :

La phase de collecte des données est la phase la plus importante dans la réalisation d'un inventaire des émissions de GES.

Avant de commencer la collecte proprement dite, il est nécessaire de **définir un paramètre essentiel : l'année de référence**. Il s'agit de l'année pour laquelle l'inventaire sera réalisé, donc l'année pour laquelle les données seront collectées.

Ensuite, selon l'approche choisie, il sera question de recueillir les données disponibles au Maroc et de les analyser afin de renseigner les données disponibles et d'identifier les écarts en termes de données.

2. Planification et prérequis

Etapes de réalisation d'un inventaire

3- Etape de calcul :

Les calculs des émissions de GES se font selon l'équation ci-dessus. Cette équation est commune à toutes les méthodologies.

$$\text{Emissions (teCO}_2\text{)} = \text{Donnée d'activité (Unité de mesure)} * \text{FE (teCO}_2\text{/unité de mesure)}$$

Cette étape a pour objectifs **d'organiser les données d'activités et d'identifier les FE qui doivent être utilisés.**

En cas d'absence de données, des hypothèses peuvent être élaborées et des recherches bibliographiques pourraient être menées en cas d'indisponibilité d'un FE. Enfin, selon l'approche choisie, les différents calculs pourront être réalisés.

2. Planification et prérequis

Etapes de réalisation d'un inventaire

4- Etape de mise en place des procédures AQ/CQ :

Un inventaire GES ne peut être complet dès sa première élaboration.

En effet, **plusieurs écarts peuvent être identifiés** en matière de données, de FE ou d'inadéquation de la méthodologie au contexte national.

Cette étape entre dans le processus d'amélioration continue de l'inventaire GES, elle vise **l'identification des anomalies et la mise en place d'actions d'amélioration de l'inventaire.**

2. Planification et prérequis

Prérequis pour la réalisation d'un inventaire des émissions GES

Prérequis sur le plan institutionnel :

- Adoption d'un **schéma institutionnel** validé par toutes les instances impliquées pour **faciliter les échanges, le transfert des données et l'évolution des travaux** ;
- Mise à disposition de **ressources humaines disponibles et compétentes** pour réaliser les calculs relatifs aux estimations des émissions.



2. Planification et prérequis

Prérequis pour la réalisation d'un inventaire des émissions GES

Prérequis sur le plan organisationnel et procédural :

- Mise en place d'un **système d'archivage des données** ;
- Etablissement d'une **base de données des facteurs d'émissions adaptés au contexte national**, ou à défaut une base de données de facteurs d'émissions par défaut ;
- **Coordination optimale entre les diverses instances/entités/départements** détenant les données de calcul ;
- Définition détaillée de **l'approche à suivre pour réaliser les calculs des émissions** ;
- Définition **des procédures relatives aux processus d'AQ/CQ**.

2. Planification et prérequis

Prérequis pour la réalisation d'un inventaire des émissions GES

Prérequis sur le plan technique :

- **Bonne connaissance du secteur** concerné par les inventaristes ;
- **Compétences prouvées des inventaristes** en matière de réalisation des calculs, d'utilisation d'outils, etc. ;
- **Formation des inventaristes sur la méthodologie** à utiliser pour la réalisation des inventaires.

Sommaire

1. Introduction

2. Planification et prérequis

3. Données d'activités

4. Importance des facteurs d'émissions

5. Processus AQ/CQ

6. Méthodologie du GIEC

3. Données d'activités

La donnée d'activité est l'élément clé de la formule de calcul des émissions de GES.

$$\text{Emissions (teCO}_2\text{)} = \text{Donnée d'activité (Unité de mesure)} * \text{FE (teCO}_2\text{/unité de mesure)}$$

Le plus important dans une donnée d'activité est **le degré de certitude qu'elle apporte.**



Plus la certitude de la donnée d'activité augmente, plus celle de l'inventaire GES augmente.

3. Données d'activités

Types de données

Données primaires

il s'agit de données observées par les acteurs du secteur prélevées à partir de leurs systèmes d'information.

Ces données primaires présentent le plus grand degré de certitude et sont les données les plus pertinentes pour un inventaire GES.

Données secondaires

Ces données présentent moins de certitude, comparées aux premières, étant donné qu'elles comprennent des données génériques ou des données moyennes pouvant tout de même représenter les activités du secteur concerné.

Hypothèses

En cas d'absence de données primaires et secondaires, des hypothèses pourraient éventuellement être formulées. Le plus important à ce niveau est de justifier toute hypothèse formulée.

Sommaire

1. Introduction
2. Planification et prérequis
3. Données d'activités
- 4. Importance des facteurs d'émissions**
5. Processus AQ/CQ
6. Méthodologie du GIEC

4. Importance des facteurs d'émission

Le facteur d'émission est **le ratio entre la quantité de GES émise** par une activité et **la donnée caractéristique qui la définit le mieux**.

Par exemple les facteurs d'émission des combustibles fossiles sont calculés sur base du pouvoir calorifique net et reflètent la teneur en carbone du combustible.

Un FE est un coefficient multiplicateur qui permet d'estimer la quantité de GES émise à partir d'une donnée d'activité.

Le recours à un FE constitue le point central de toute réalisation d'un inventaire de GES.

$$\text{Emissions (teCO}_2\text{)} = \text{Donnée d'activité (Unité de mesure)} * \text{FE (teCO}_2\text{/unité de mesure)}$$

4. Importance des facteurs d'émission

Ce sont des paramètres qui sont, d'une part, **issus de maintes approximations** ; de l'autre, **ils sont susceptibles de changer en permanence**.

Ces deux caractéristiques font que les **FE présentent de très grandes incertitudes** qui doivent être obligatoirement prises en compte au niveau d'un inventaire GES.



Tout FE utilisé doit être adapté au contexte national.

Sommaire

- 1. Introduction**
- 2. Planification et prérequis**
- 3. Données d'activités**
- 4. Importance des facteurs d'émissions**
- 5. Processus AQ/CQ**
- 6. Méthodologie du GIEC**

5. Processus AQ/CQ

- Le « **contrôle qualité** » définit les **opérations de vérification effectuées par l'équipe chargée d'élaborer l'inventaire** (exemple : les données collectées sont-elles complètes, plausibles, cohérentes, les calculs effectués sont-ils exacts, le produit final correspond-il à ce qui est dans le cahier des charges, l'archivage est-il effectif, la confidentialité est-elle bien préservée, etc.). Il est possible de s'inspirer des recommandations de Bonnes Pratiques de l'IPCC par exemple.
- L'« **assurance qualité** » vise toutes les **évaluations faites par des personnes tierces** à l'équipe ayant élaboré l'inventaire. Ces personnes sont supposées avoir une expertise suffisante sur au moins une partie de l'inventaire pour être en mesure de porter une appréciation sur la conformité des travaux et sur la qualité des résultats. Ces personnes peuvent émettre des recommandations qui, si elles sont validées, débouchent sur des actions d'amélioration.

5. Processus AQ/CQ

Différentes facettes du contrôle qualité sur un fichier de calcul :

Avant :

- Définition des responsabilités et domaines de polyvalence
- Définition de codes communs de travail
- Vérification de la validité des données et des méthodes pressenties

Pendant :

- Description fine des méthodes mises en place et des travaux réalisés
- Réalisation de tests de cohérence
- Suivi des interventions
- Vérification des travaux réalisés
- Archivage et référencement

Après :

- Suivi de la diffusion et de la confidentialité
- Recherche, enregistrement et traitement des erreurs
- Analyse des méthodes nouvelles ou modifiées

Sommaire

- 1. Introduction**
- 2. Planification et prérequis**
- 3. Données d'activités**
- 4. Importance des facteurs d'émissions**
- 5. Processus AQ/CQ**
- 6. Méthodologie du GIEC**

6. Méthodologie du GIEC

Il existe **de nombreuses méthodologies** de calcul des émissions de GES.

Même si elles se basent globalement sur le même principe, les méthodologies ne répondent pas forcément aux mêmes objectifs et **sont donc à considérer au regard des besoins, des orientations stratégiques nationales ou territoriales, etc.**



Pour les territoires, des outils de calcul spécifiques ont été développés par certains organismes internationaux, fournissant pour chacun des avantages spécifiques et des approches plus ou moins simplifiées.

6. Méthodologie du GIEC

GIEC 1996

Le GIEC a élaboré des lignes directrices en 1996 pour la réalisation des inventaires nationaux des émissions de GES. Elles étaient composées de **six modules**, à savoir :

- 1- Energie ;
- 2- Procédés Industriels ;
- 3- Utilisation des solvants et autres produits ;
- 4- Agriculture ;
- 5- Changement d'affectation des terres et foresteries ;
- 6- Déchets.

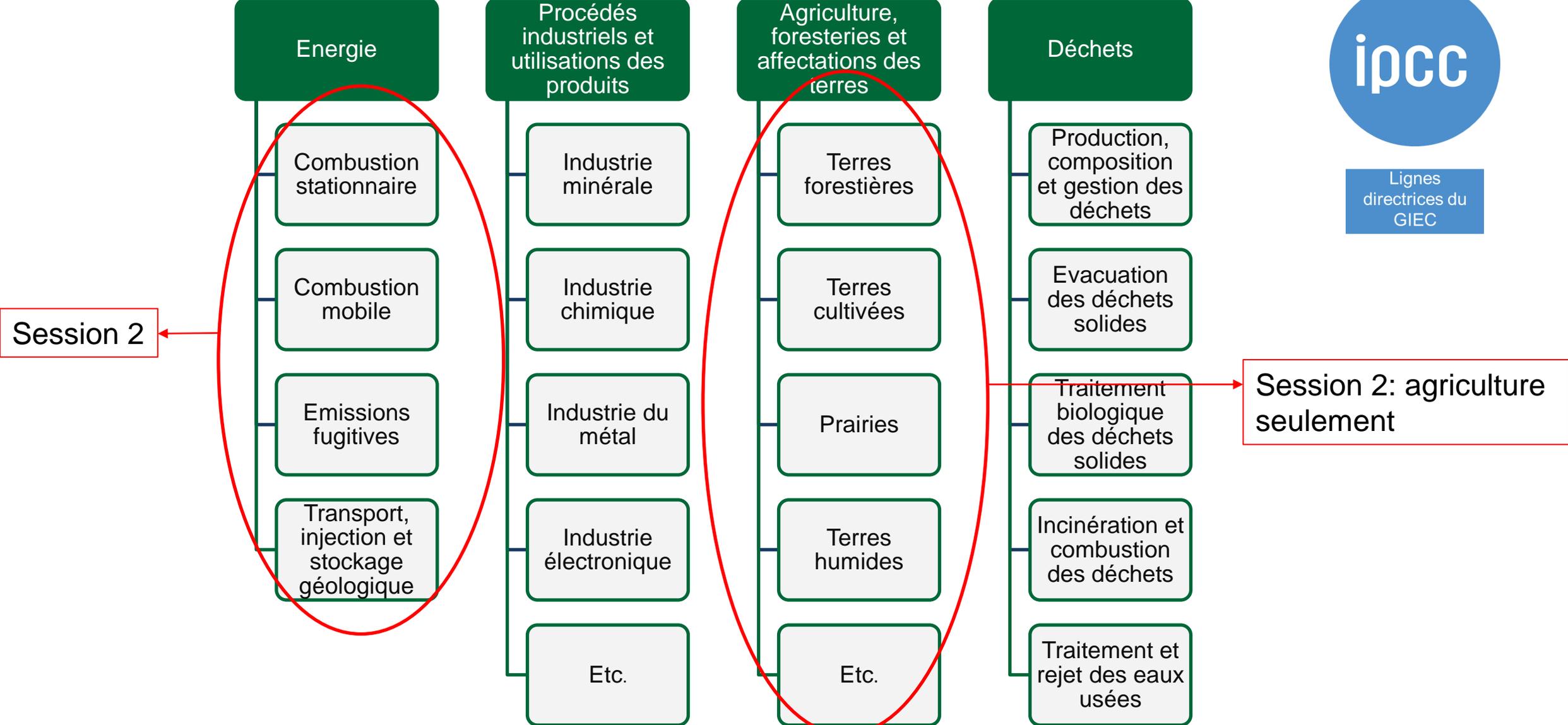
GIEC 2006

Une deuxième version plus récente a intégré la refonte de certaines modules pour ne comporter que **quatre modules**, notamment :

- 1- Energie ;
- 2- Procédés industriels et utilisations des produits ;
- 3- Agriculture, Foresterie et autres affectations des terres ;
- 4- Déchets.

6. Méthodologie du GIEC

La méthodologie du GIEC 2006 propose des lignes directrices pour 4 modules :

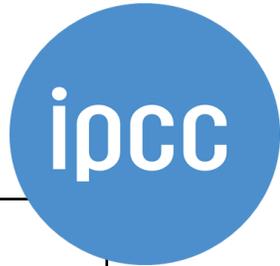


Lignes directrices du GIEC

6. Méthodologie du GIEC

Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de GES

Fiche synthétique des Lignes Directrices 2006



Lignes
directrices du
GIEC

Première date de publication	1996
Version la plus récente	2006
Auteur (s)	GIEC
Outils associés	<ul style="list-style-type: none">▪ Base de données des facteurs d'émissions par défaut▪ Inventory Software
Source	<ul style="list-style-type: none">▪ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/▪ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/

6. Méthodologie du GIEC

Niveaux des méthodes du GIEC pour les inventaires nationaux de GES



Lignes
directrices du
GIEC

Les niveaux de méthodes (ou Tier en anglais) sont abordés à partir du guide des bonnes pratiques du GIEC pour lesquelles 3 niveaux de méthodes sont communément présentés :

Tier 1 : Méthode de base du GIEC présentant le plus souvent un **facteur d'émission par défaut**. Les activités ne sont que beaucoup plus rarement fournies, il est donc nécessaire de collecter les données d'activité.

Tier 2 : Méthode élaborée, décrite dans le guide, mais dont les paramètres doivent être déterminés à partir de données nationales, spécifiques ou jugées représentatives de la situation du pays.

Tier 3 : Méthode normalement la plus aboutie mais non décrite en détail dans les guides du GIEC. Elle **implique des exercices de modélisation**, elle est mise en œuvre pour le suivi de dynamiques complexes et requiert une transparence accrue de la part du pays.

Ces niveaux de méthodes permettent d'estimer avec une précision croissante les émissions, elles sont une exigence pour les sources d'émissions classées en catégories clés.

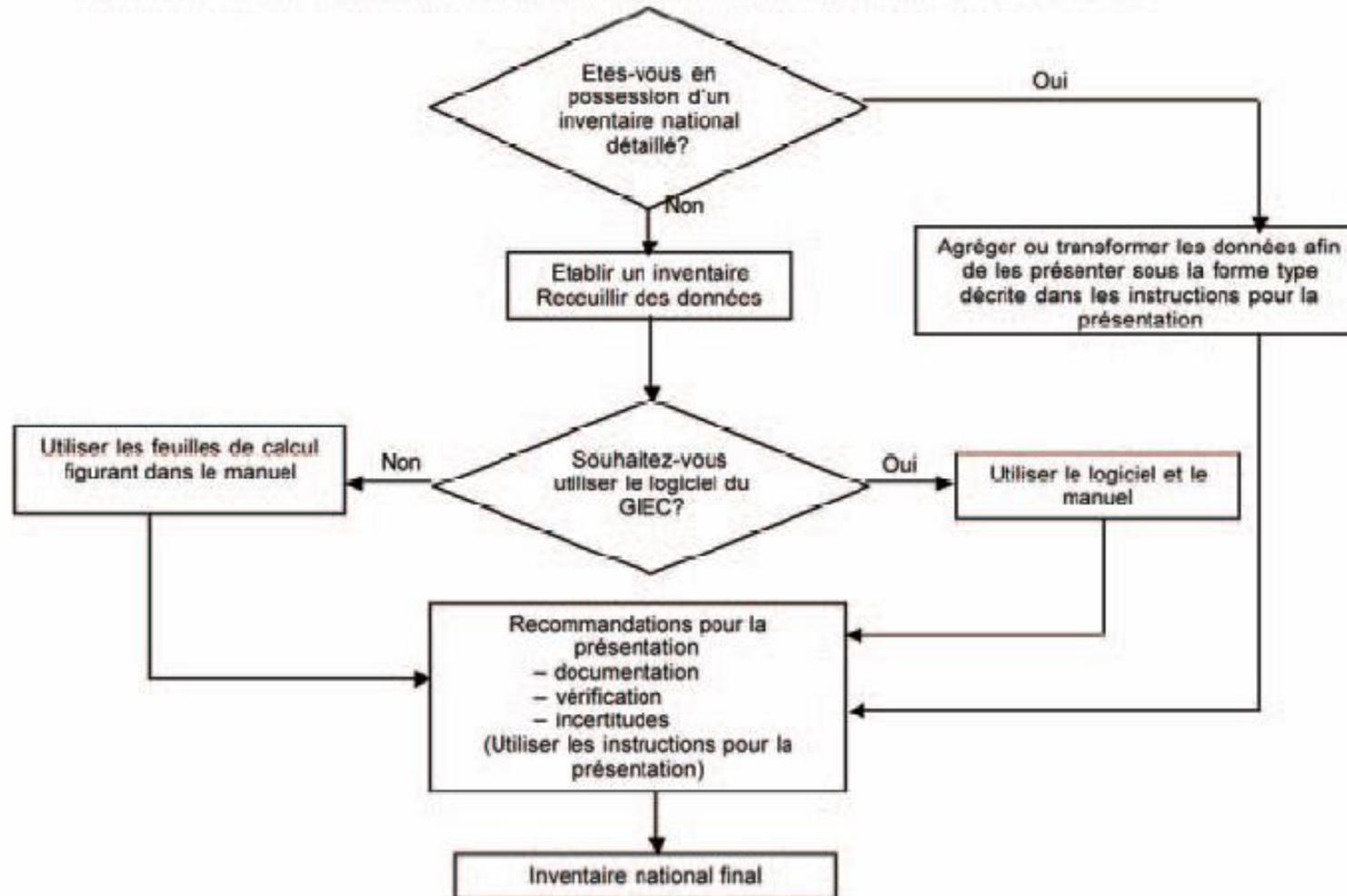
6. Méthodologie du GIEC

Etapes d'élaboration des inventaires nationaux de GES



Lignes directrices du GIEC

DIAGRAMME DES ÉTAPES NÉCESSAIRES POUR PRÉPARER UN INVENTAIRE NATIONAL DES GES



6. Méthodologie du GIEC



Lignes
directrices du
GIEC

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a}$$

↓

Émission relative
à la substance « s »
et à l'activité « a »
pendant le temps « t »

↓

Donnée d'activité
relative à l'activité « a »
pendant le temps « t »

↓

Facteur d'émission
relatif à la substance « s »
et à l'activité « a »

6. Méthodologie du GIEC



Lignes
directrices du
GIEC

Donnée d'activité ($A_{a,t}$)

La **donnée d'activité ou quantité d'activité** est une grandeur physique caractéristique du procédé ou de l'ensemble des procédés étudiés. Par exemple :

- ✓ une quantité d'énergie (GJ, tep, t de combustible, MWh, m³, etc.)
- ✓ une quantité produite d'un bien intermédiaire ou fini (t d'acier, t ciment, t de pétrole brut, cheptel, t déchets incinérés, t verre, etc.)
- ✓ une quantité descriptive de l'usage d'un bien (véhicule x kilomètre, t marchandise transportée, quantité de peinture vendue, etc.)
- ✓ un paramètre surfacique (hectare de forêt, de marais, de sol cultivé, etc.)

6. Méthodologie du GIEC



Lignes
directrices du
GIEC

Facteur d'émission ($F_{s,a}$)

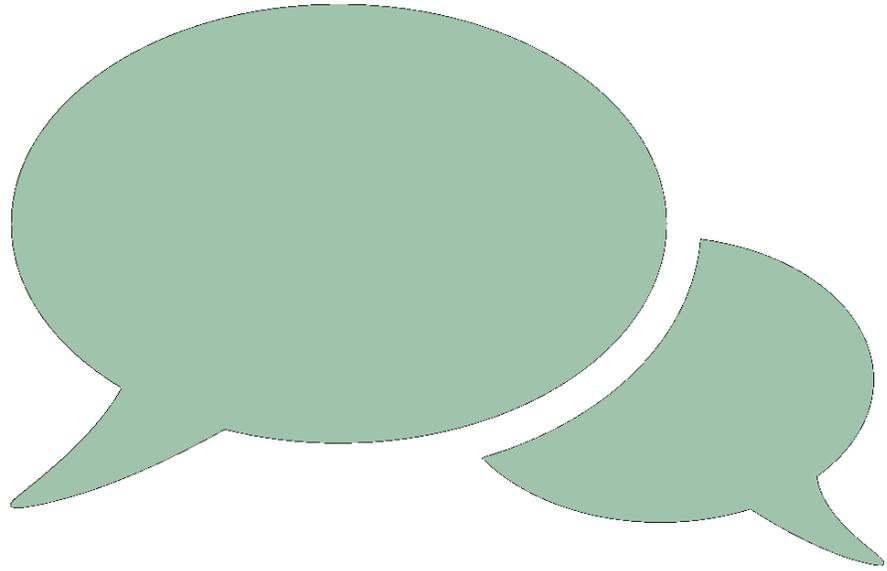
Un **facteur d'émission** est une quantité de polluant rapportée à une quantité d'activité :

- ✓ / à une quantité d'énergie (kg CO₂ / GJ, t, MWh, m³, etc. d'un combustible)
- ✓ / à une quantité produite d'un bien intermédiaire ou fini
(g N₂O/t d'acier, g COV/t d'éthylène, t de pétrole brut, g CH₄ / quantité de cheptel, t verre, g CH₄/ t déchets enfouis, etc.)
- ✓ / à une quantité descriptive de l'usage d'un bien
(kg CO₂ / véhicule.kilomètre, g N₂O/t engrais, g HFC/nombre de climatiseurs, etc.)
- ✓ / à un paramètre surfacique (kg CH₄ / hectare de forêt, de marais, de sol cultivé)
- ✓ / à un paramètre socio-économique (population, PIB, valeur ajoutée, etc.)

Merci pour votre attention

شكرا لانتباهكم

eci
Enviro consulting
international



Discussions



Développement d'un système MRV régional du Souss Massa et son pilotage dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture

Mission 5: Mise en œuvre du MRV des secteurs de l'énergie et de l'agriculture dans la région de Souss Massa et renforcement des capacités des partenaires clés

Module 1 : Données d'activités et inventaire des émissions de GES

Session 2 : Méthodologies de réalisation des inventaires des émissions de GES selon le GIEC – Module Energie

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Les catégories de sources comprises dans la combustion stationnaire :

- Les industries de l'énergie;
- Les industries manufacturière et de construction;
- Les autres secteurs tels que : Commercial-Institutionnel, Résidentiel et Agriculture-Foresterie-Pêche.

Les catégories composant les sources mobiles :

- L'aviation civile;
- Les transports routiers (automobiles, véhicules utilitaires, autobus, motos, etc.) ;
- Les transports ferroviaires ;
- La navigation ;
- Les autres modes de transport, tels que l'acheminement par pipelines.

Les catégories composant les sources des émissions fugitives :

- Combustibles solides (essentiellement le charbon): Exploitation, manutention, traitement et stockage;
- Systèmes de pétrole et de gaz naturel: Exploration, production, traitement, raffinage, transmission, stockage et distribution.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

La majeure partie du carbone est immédiatement émise sous forme de **CO₂**.

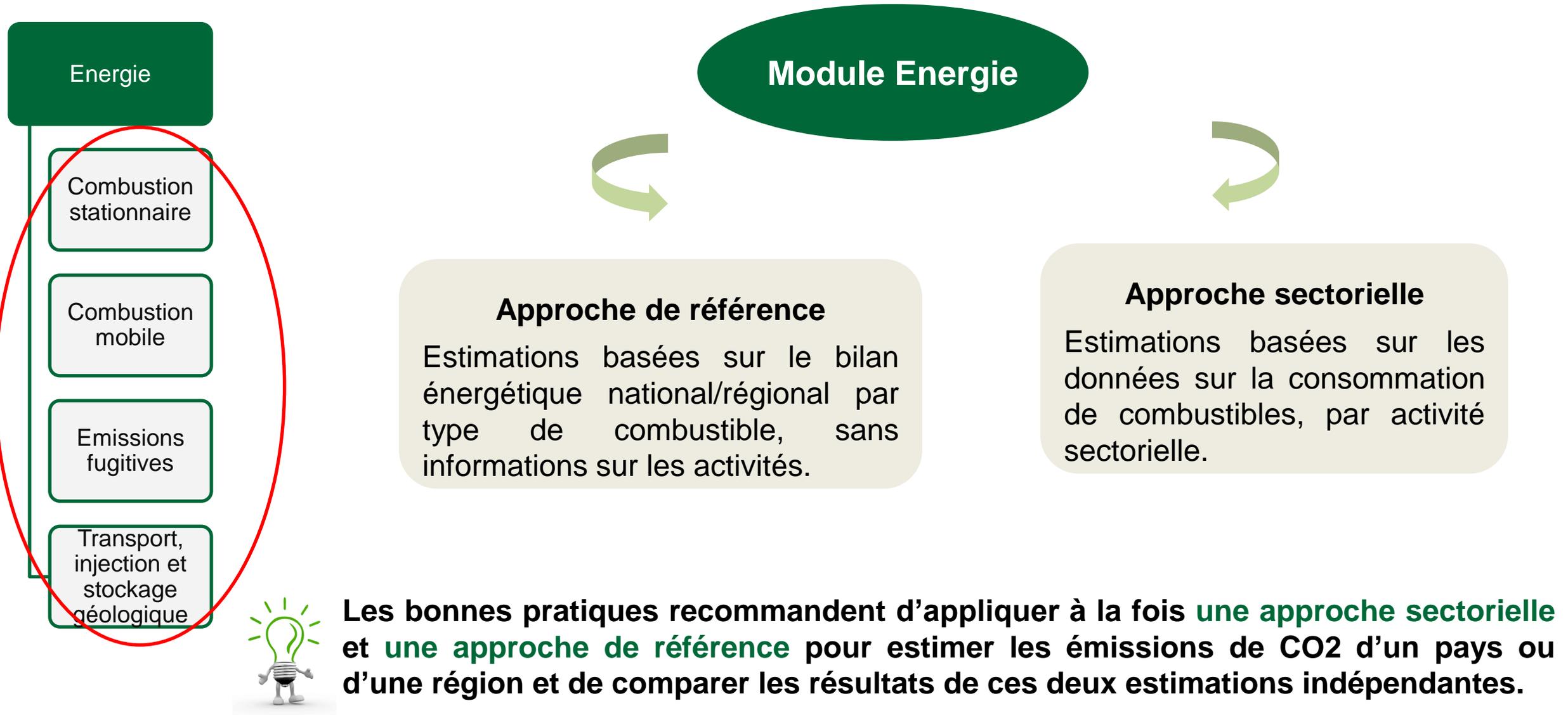
Une petite fraction est émise sous forme de **gaz non CO₂** qui finissent par s'oxyder en **CO₂** dans l'atmosphère.

- Gaz à effet de serre directs : **Méthane (CH₄)**, **Oxyde nitreux (N₂O)**.
- Précurseurs: **Oxydes d'azote (NO_x)**, **Monoxyde de carbone (CO)**, **Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)**, **Dioxyde de soufre (SO₂)**.

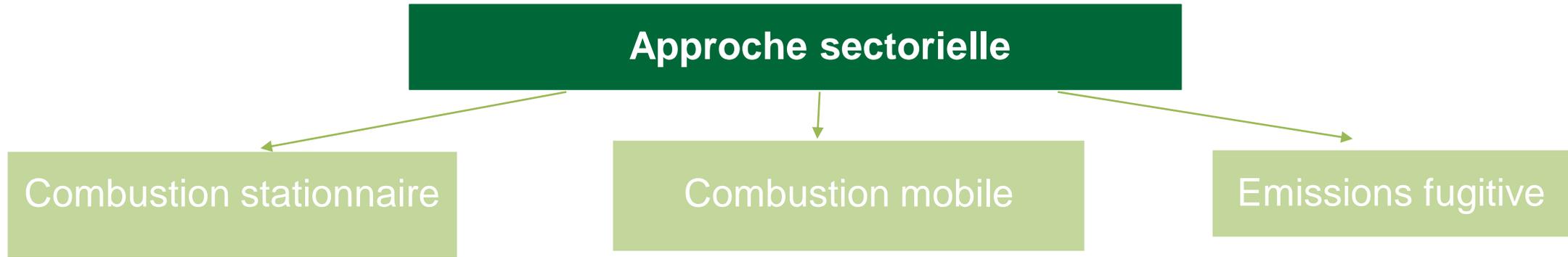
Une partie restante du carbone présent dans les combustibles est imbrûlée .

→ Elle est supposée rester sous la forme solide (cendres et suies) et comptabilisée par utilisation de **facteurs d'oxydation**.

Méthodologie du GIEC - Module Energie



Méthodologie du GIEC – Module Energie



Contrairement à l'approche de référence, l'approche sectorielle évalue les émissions de CO₂ et les émissions non CO₂ dues à la combustion d'énergie, en estimant les émissions **réparties sur tout les secteurs économiques**.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

L'approche sectorielle propose **trois niveaux de calcul** :

Niveau 1 (Tier 1) qui utilise des facteurs d'émissions par défaut

Niveau 2 (Tier 2) et Niveau 3 (Tier 3) qui sont des niveaux plus détaillés et qui utilisent des facteurs d'émissions spécifiques au pays.

Le recours à l'un de ces niveaux dépend **des données disponibles, en matière de données d'activités et de FE**. Le niveau 3 est celui qui apporte le plus de certitude étant donné qu'il a recours à des données spécifiques au pays et à la technologie utilisée.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire

Les catégories de sources comprises dans la combustion stationnaire incluent :

- Les industries de l'énergie;
- Les industries manufacturière et de construction;
- Les autres secteurs tels que : Commercial-Institutionnel, Résidentiel et Agriculture-Foresterie-Pêche.

Approche de Niveau 1


$$Emissions_{GES,comb.} = Consommation_{combustible,comb.} \cdot Facteur\ d'\acute{e}mission_{GES,comb.}$$

$$Emissions_{GES} = \sum_{combustibles} Emissions_{GES,combustible}$$

Émissions $_{GES,comb}$ = émissions d'un gaz à effet de serre donné par type de combustible (kg GES)

Consommation combustible = quantité de combustible brûlé (TJ)

Facteur d'émission $_{GES,comb}$ = facteur d'émission par défaut d'un GES donné par type de combustible (kg gaz/TJ).

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 1

Exemple de facteurs d'émissions par défaut pour la combustion stationnaire dans les industries énergétiques en kg de GES par TJ

Combustible		CO ₂			CH ₄			N ₂ O		
		Facteur d'émission par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure	Facteur d'émission par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure	Facteur d'émission par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure
Pétrole brut		73 300	71 000	75 500	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Orimulsion		r77 000	69 300	85 400	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Liquides de gaz naturel		r64 200	58 300	70 400	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Essence	Essence automobile	r69 300	67 500	73 000	r 3	1	10	0,6	0,2	2
	Essence aviation	r70 000	67 500	73 000	r 3	1	10	0,6	0,2	2
	Essence pour carburateurs	r70 000	67 500	73 000	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Kérosène pour carburateur		r71 500	69 700	74 400	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Autres kérosènes		71 900	70 800	73 700	r 3	1	10	0,6	0,2	2
Huile de schiste		73 300	67 800	79 200	r 3	1	10	0,6	0,2	2

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 2

L'approche de niveau 2 se base sur les mêmes équations du niveau 1 avec le remplacement des facteurs d'émission par défaut par des facteurs d'émissions spécifique au pays

$$Emissions_{GES,comb.} = Consommation_{combustible_{comb.}} \bullet Facteur\ d'\ emission_{GES,comb.}$$


$$Emissions_{GES} = \sum_{combustibles} Emissions_{GES,combustible}$$

Les facteurs d'émissions spécifiques au pays peuvent être sous forme de :

- ✓ **Les facteurs d'émission nationaux** : Ces facteurs d'émission peuvent être développés par des programmes nationaux ;
- ✓ **Les facteurs d'émission régionaux**

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 2

Les facteurs d'émission spécifiques au pays peuvent être développés en prenant en compte des données spécifiques au pays, par exemple:

- ✓ La **teneur en carbone** des combustibles utilisés;
- ✓ Les **facteurs d'oxydation** du carbone;
- ✓ La **qualité du combustible**; et
- ✓ L'état du **développement technologique** (pour les gaz autres que le CO2 en particulier).



Les facteurs d'émission **peuvent changer dans le temps** et, pour les combustibles solides, doivent **prendre en compte la quantité de carbone retenue dans les cendres**, qui peut également changer dans le temps.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 2



Les **bonnes pratiques** recommandent de comparer tout facteur d'émission spécifique au pays avec les facteurs d'émission par défaut.



Si ces facteurs d'émission spécifiques au pays sortent des **intervalles de confiance de 95 %**, donnés pour les valeurs par défaut, il faut chercher et trouver une explication sur la différence importante entre la valeur et la valeur par défaut.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 3

L'approche niveau 3 prend en compte tous les facteurs en lien avec les émissions de GES:

- ✓ Le type de combustible utilisé,
- ✓ La technologie de combustion,
- ✓ Les conditions d'exploitation,
- ✓ La technologie de contrôle,
- ✓ La qualité de l'entretien,
- ✓ L'âge de l'équipement utilisé pour brûler le combustible.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 3

$$Emissions_{GES,comb.,technologie} = Consommation_{comb.,technologie} \bullet Facteur\ d'\acute{e}mission_{GES,comb.,technologie}$$



ÉmissionsGES, comb., technologie = émissions d'un GES donné par type de combustible et de technologie (kg GES)

Consommation comb.comb., technologie = quantité de combustible brûlé par type de technologie (TJ)

Facteur d'émission GES, comb., technologie = facteur d'émission d'un GES donné par combustible et par type de technologie (kg GES/TJ)

Les variables et paramètres sont dépendants de la technologie qui signifie tout procédé de combustion ou propriété du combustible qui peut influencer les émissions.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 3

Les résultats de l'équation doivent être additionnés pour toutes les technologies appliquées à la catégorie de source.

$$Emissions_{GES,comb.} = \sum_{technologies} Consommation_{comb.,technologie} \bullet Facteur\ d'\acute{e}mission_{GES,comb.,technologie}$$

Le total des émissions est de nouveau calculé en additionnant les résultats pour tous les combustibles.

$$Emissions_{GES} = \sum_{combustibles} Emissions_{GES,combustible}$$

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 3

Une estimation des émissions de **Niveau 3** nécessite :

- ✓ Des **données sur la quantité de combustible brûlée** dans la catégorie de source pour chaque technologie pertinente (type de combustible utilisé, technologie de combustion, conditions d'exploitation, technologie de contrôle et entretien et âge de l'équipement).
- ✓ Un **facteur d'émission spécifique pour chaque technologie** (type de combustible utilisé, technologie de combustion, conditions d'exploitation, technologie de contrôle, facteur d'oxydation, entretien et âge de l'équipement).
- ✓ Des **mesures au niveau des installations** peuvent également être utilisées si elles sont disponibles.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Combustion stationnaire: Approche de Niveau 3

Dans le cas où la quantité de combustible brûlé pour une technologie particulière n'est pas directement connue, on peut **l'estimer au moyen de modèles**. Par exemple, un modèle basé sur la **pénétration de la technologie dans la catégorie de source**.

$$\text{Consommation comb.}_{comb.,technologie} = \text{Consommation comb.}_{comb.} \bullet \text{Pénétration}_{technologie}$$



Pénétration technologie = la fraction de la catégorie de source entière occupée par une technologie donnée. Cette fraction peut être déterminée sur base de données de sortie telles que l'électricité produite, ce qui assurerait une attribution appropriée des émissions sur base de l'utilisation des différentes technologies.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

En cas d'écart entre l'Approche de référence et l'Approche sectorielle, les estimations des émissions issues de l'Approche de Référence doivent-elles être utilisées comme étant votre estimation officielle des émissions à soumettre à la CCNUCC ?

- (a) Non
- (b) Des écarts entre l'Approche de Référence et l'Approche Sectorielle ne sont pas acceptables
- (c) Oui



Réponse : (a). Généralement, les calculs de l'Approche de Référence conduisent à des résultats qui diffèrent de ceux de l'Approche Sectorielle pour de nombreuses raisons logiques. Par exemple, dans l'Approche de Référence, on utilise une valeur calorifique et un facteur de la teneur en carbone uniques pour la consommation apparente de pétrole brut, alors qu'on utilise un ensemble de valeurs calorifiques et de facteurs de la teneur en carbone pour les différents combustibles secondaires utilisés dans l'exécution de calculs selon l'Approche Sectorielle. Les différences entre les deux approches doivent être expliquées au moment de la remise de l'inventaire d'une Partie.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Les mêmes valeurs calorifiques doivent être utilisées par toutes les Parties et approches (c'est-à-dire de Référence et Sectorielle) ?

- (a) Vrai
- (b) Faux



Réponse : (b). Les Parties doivent utiliser leurs propres valeurs calorifiques nettes (VCN) de combustibles (**Approche de niveau 2**). En leur absence, les VCN par défaut du GIEC peuvent être appliquées (**Approche de niveau 1**). Si un produit de combustible donné est importé de différentes sources, avec différentes propriétés chimiques influençant ses caractéristiques thermiques, les Parties doivent utiliser une valeur calorifique moyenne pondérée reposant sur les VCN fournies par les fournisseurs de combustibles. La catégorisation de combustibles, pour les approches Sectorielle et de Référence, peut également nécessiter d'utiliser des valeurs calorifiques distinctes.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Les catégories de sources comprises dans la combustion stationnaire :

- Les industries de l'énergie;
- Les industries manufacturière et de construction;
- Les autres secteurs tels que : Commercial-Institutionnel, Résidentiel et Agriculture-Foresterie-Pêche.

Les catégories composant les sources mobiles :

- Les transports routiers (automobiles, véhicules utilitaires, autobus, motocycles, etc.) ;
- Transports hors routes
- Les transports ferroviaires ;
- La navigation ;
- L'aviation civile;

Les catégories composant les sources des émissions fugitives :

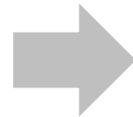
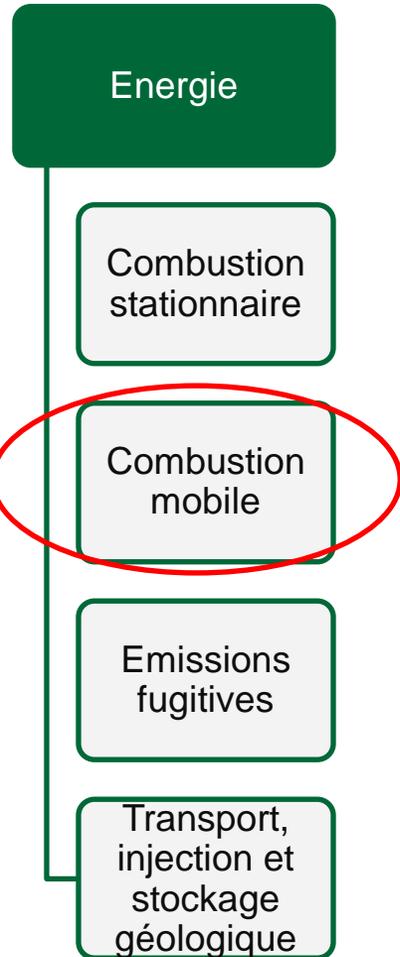
- Combustibles solides (essentiellement le charbon): Exploitation, manutention, traitement et stockage;
- Systèmes de pétrole et de gaz naturel: Exploration, production, traitement, raffinage, transmission, stockage et distribution.

Méthodologie du GIEC –Module Energie

Le sous-chapitre « Combustion mobile » comprend la méthodologie de calcul des émissions de CO₂, N₂O, et de CH₄ imputables au transport :

- **Le transport routier,**
- **Transport hors route (autres machines mobiles utilisées dans l'agriculture, l'industrie ou autres),**
- **Chemins de fer,**
- **Navigation**
- **Aviation civile.**

Le CO₂, le N₂O et le CH₄ constituent **97%, 2 à 3% et 1%** respectivement des émissions totales de CO₂ équivalents imputables au secteur des transports. → **FOCUS SUR LE CO₂.**



Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions de CO₂ imputables au transport routier

Les émissions de CO₂ dues au transport routier peuvent être estimées sur la base **d'une approche basée sur les carburants consommés**.

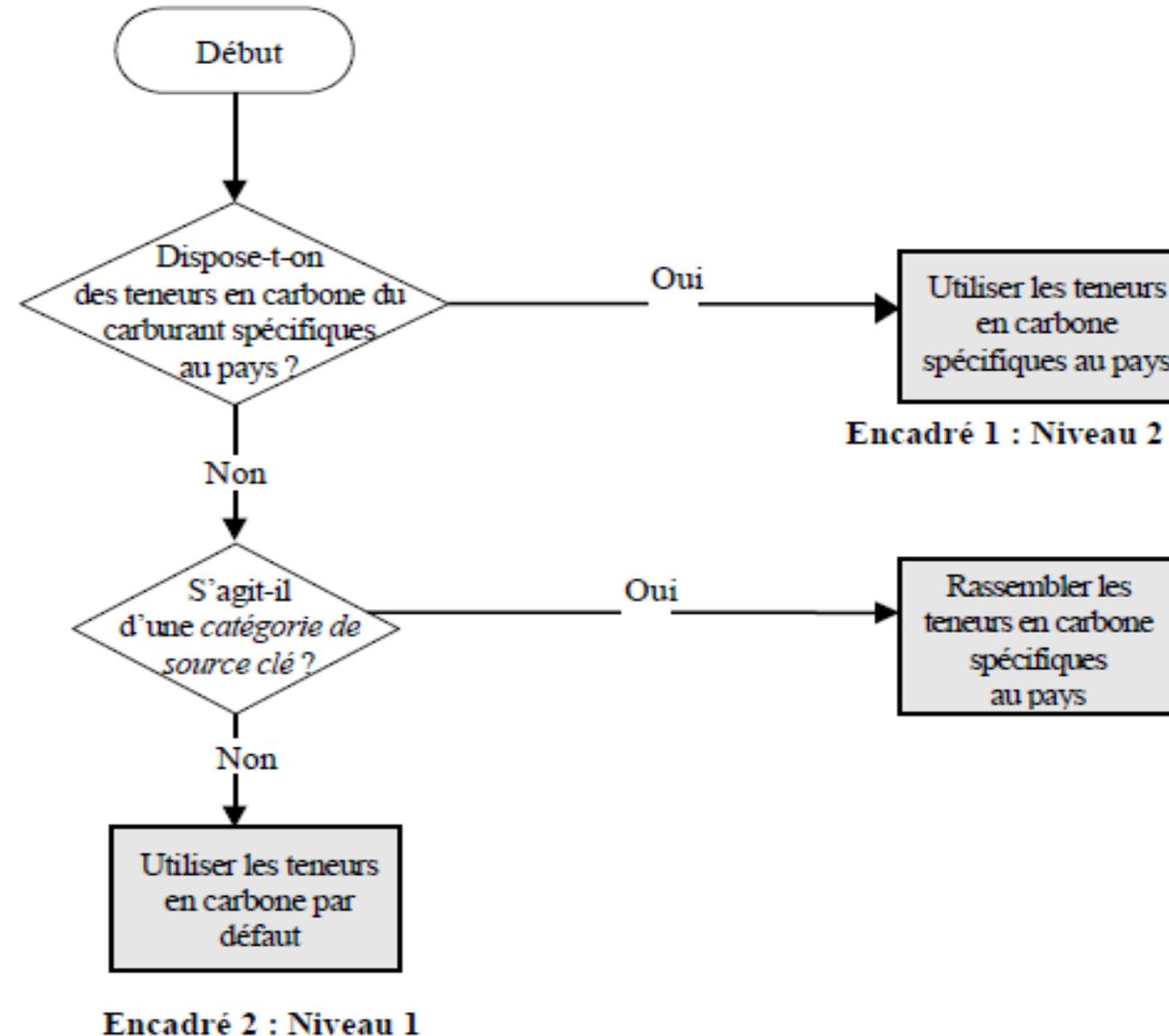
Etape 1 :

Choix du niveau de l'inventaire

Niveaux	Choix du niveau de l'inventaire pour les émissions de CO ₂ imputables au transport routier
Niveau 1	Ce niveau est utilisé dans les deux cas suivants : - il n'existe pas de données sur les teneurs en carbones du carburant spécifique au pays ; - il ne s'agit pas d'une catégorie de source clé. → Utilisation des FE par défaut du GIEC.
Niveau 2	Si les teneurs en carbone spécifiques au pays du carburant vendu pour le transport routier sont disponibles, l'approche de niveau 2 est utilisée. → Utilisation des teneurs en carbones spécifiques au pays.
Niveau 3	Il n'existe pas de méthode de niveau 3 pour les émissions de CO ₂ aboutissant à des résultats meilleurs que ceux de la méthode de niveau 2.

Méthodologie du GIEC-Module Energie

Arbre décisionnel pour le choix de l'approche de calculs des émissions du transport routier:



Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport routier : Equations de calcul

$$\text{Emission} = \Sigma [\text{Carburant}(a) * \text{FE}(a)]$$

Où :

Emissions : Emissions de CO2 (kgeCO2) ;

Carburant (a) : Carburant vendus (TJ) ;

FE(a) : FE (kgeCO2/TJ)

a : type de carburant (essence, diesel, gaz naturel, GPL, etc.).

Les émissions de CO₂ sont calculées sur la base de **la quantité et le type du carburant consommé**. L'estimation de ces émissions est faite grâce à une méthode de niveau 1 ou de niveau 2.

Pour les deux niveaux, **l'équation de calcul des émissions de CO₂ utilisée est la même**.

La différence entre les deux niveaux réside dans **le calcul du FE utilisé**.

En effet, le FE du niveau 2 est calculé **en multipliant la teneur en carbone du carburant par 44/12**. Le choix d'une approche niveau 1 préconise l'utilisation des FE par défaut du GIEC, tandis que l'approche niveau 2 fait appel aux données spécifiques au pays.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport routier : Données d'activité

L'estimation des émissions de CO2 dues au transport routier se fonde sur la consommation de carburant.

Niveaux	Données d'activités pour l'estimation des émissions de CO ₂ imputables au transport routier
Niveau 1	Consommation de carburants par type de carburant (en TJ)
Niveau 2	- Consommation de carburant par type de carburant (en TJ) ; - Teneurs en carbone des carburants par type de carburant (en kg/TJ)
Niveau 3	- Pas de niveau 3 -



Les consommations de carburant devraient être ventilées **selon les types de véhicules et les types de carburant** que le GIEC propose.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport routier : Données d'activité

Les catégories de véhicules et de carburants proposées par le GIEC sont :

Types de véhicules	Types de carburants
<ul style="list-style-type: none">▪ Automobiles ;▪ Véhicules utilitaires légers ;▪ Véhicules utilitaires lourds ;	<ul style="list-style-type: none">▪ Essence automobile ;▪ Gasoil/Diesel ;▪ Gaz de pétrole liquéfiés ;▪ Kérosène ;▪ Lubrifiants ;▪ Gaz naturel pour véhicules ;▪ Gaz naturel liquéfié.



De préférence, les véhicules devraient être également répartis par âge (jusqu'à 3 ans, de 3 à 8 ans et plus de 8 ans, par exemple) pour permettre de classer les véhicules par technologie de contrôle.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport routier : Facteurs d'émission

Selon le niveau de l'inventaire choisi (niveau 1 ou 2), des FE seront utilisés.

Niveau 1	Niveau 2
Le GIEC propose des facteurs d'émissions par défaut.	Des FE spécifiques au pays sont utilisés. La teneur en carbone des carburants spécifiques au pays est utilisée, si disponible, et multipliée par 44/12 .

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport routier : Facteurs d'émission

Facteurs d'émission par défaut du CO2 proposés par le GIEC

Type de carburant	Valeur par défaut (kgeCO ₂ /TJ)	Limite inférieure	Limite supérieure
Essence automobile	69 300	67 500	73 000
Gasoil/Diesel	74 100	72 600	74 800
Gaz de pétrole liquéfiés	63 100	61 600	65 600
Kérosène	71 900	70 800	73 700
Lubrifiants	73 300	71 900	75 200
Gaz naturel pour véhicules	56 100	54 300	58 300
Gaz naturel liquéfié	56 100	54 300	58 300

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport hors route

Inclut les véhicules et machines mobiles utilisées dans:

- Agriculture
- Foresterie
- Industrie (incluant construction et maintenance)
- Residentiel
- Equipements de soutien au sol au niveau des aéroports



Globalement les calculs se font selon les mêmes équations de calculs que le transport routier, notamment pour les niveaux 1 et 2 (pour le niveau 3 besoin de plus d'information sur l'utilisation des véhicules (technologies, temps d'utilisation.....))

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables au transport hors route:

Niveau 3

ÉQUATION 3.3.3
ESTIMATION DE NIVEAU 3 DES EMISSIONS

$$Emission = \sum_{ij} (N_{ij} \cdot H_{ij} \cdot P_{ij} \cdot FC_{ij} \cdot FE_{ij})$$

Où :

Émission = émission en kg

N_{ij} = population de source

H_{ij} = heures annuelles d'utilisation du véhicule i (h)

P_{ij} = puissance nominale moyenne du véhicule i (kW)

LF_{ij} = facteur de charge type du véhicule i (fraction entre 0 et 1)

FE_{ij} = facteur d'émission moyen pour utiliser le carburant j dans le véhicule i (kg/kWh)

i = type de véhicule hors route

j = type de carburant

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables aux chemins de fer

L'approche d'estimation des émissions de CO2 imputables aux chemins de fer est semblable à celle qui est utilisée pour le transport routier.

Etape 1 :

Choix du niveau de l'inventaire

Niveaux	Choix du niveau de l'inventaire pour les émissions de CO ₂ imputables au transport routier
Niveau 1	Le niveau 1 est utilisé si les données spécifiques au pays sur les teneurs en carbone de carburant ne sont pas disponibles et si les chemins de fer ne sont pas une catégorie de source clé. → Utilisation des FE par défaut.
Niveau 2	Si le pays dispose de données spécifiques sur les teneurs en carbone de carburant et il s'agit d'une catégorie de source clé. → Utilisation des teneurs en carbone spécifiques au pays.
Niveau 3	Le passage au niveau 3 pour l'estimation des émissions de CO2 imputables aux chemins de fer apporte peu ou pas d'avantages.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables aux chemins de fer : Equations de calcul

$$\text{Emission} = a \sum [\text{Carburant}(a) * \text{FE}(a)]$$

Où :

Emission : Emissions de CO2 (kgeCO2) ;

Carburant (a) : Type de carburant consommé (TJ) ;

FE(a) : FE pour le type de carburant (kgeCO2/TJ)

a : type de carburant.

- Le niveau 1 préconise d'estimer les émissions de CO2 en se basant sur les **FE par défaut du GIEC** ;
- Le niveau 2 repose sur la même équation. Toutefois, le FE est calculé sur la base de **la teneur en carbone des carburants utilisés au niveau des locomotives au Maroc**. On obtient **le FE en multipliant la teneur en carbone du carburant par 44/12**. L'approche du niveau 2 est l'approche la plus avantageuse en termes d'estimation des émissions de CO2 générées par les chemins de fer.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables aux chemins de fer : Equations de calcul



Il est à noter que **la méthodologie du GIEC spécifique au transport par rail ne tient pas compte de la consommation électrique**, étant donné que la production d'électricité est prise en compte dans le volet «combustion fixe ».

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO₂ imputables aux chemins de fer : Données d'activité

Les données d'activités nécessaires pour l'estimation des émissions de CO₂ dues aux chemins de fer concernent généralement **les consommations de carburant des locomotives du fret** au niveau national.

Niveaux	Données d'activités pour l'estimation des émissions de CO ₂ imputables aux chemins de fer
Niveau 1	Consommation de carburant par type de carburant (en TJ)
Niveau 2	- Consommation de carburant par type de carburant (en TJ) ; - Teneurs en carbone des carburants par type de carburant (en kg/TJ) (<i>à employer dans le calcul du FE du niveau 2</i>).
Niveau 3	-

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables aux chemins de fer : Facteurs d'émission

Gaz	Diesel (kgeCO ₂ /TJ)			Charbon sous-bitumineux (kgeCO ₂ /TJ)		
	Valeur par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure	Valeur par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure
CO ₂	74 100	72 600	74 800	96 100	72 800	100 000
CH ₄	4,15	1,67	10,4	2	0,6	6
N ₂ O	28,6	14,3	85,8	1,5	0,5	5



Le niveau 1 est calculé en se basant sur **les FE du tableau, multipliés par le carburant consommé.**

Quant au niveau 2, l'approche se sert **des teneurs en carbone des carburants spécifiques au pays (Maroc) qui sont multipliées par 44/12 pour obtenir le FE du niveau 2.**

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à la navigation

Les sources d'émissions liées à la navigation sont principalement:

- **La navigation nationale** (transport de passagers et de marchandises);
- **La navigation internationale** (soutes internationales) ;
- **La pêche** (combustion mobile) ;
- **Les sources mobiles** (navigation militaire).



Les émissions imputables à **la navigation internationale** doivent être présentées séparément de celles de la navigation intérieure et **ne doivent pas être incluses dans le total national**.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à la navigation

Niveau 1 et 2

ÉQUATION LIEE A LA NAVIGATION

$$Emissions = \sum (Carburant\ consommé_{ab} \bullet Facteur\ d'\ emission_{ab})$$

a = type de carburant (diesel, essence, LPG, soutes, etc.)

b = type de navigation (type de navire ou de bateau, et éventuellement type de moteur, par exemple) (Le carburant utilisé n'est différent selon le type de navire **qu'avec l'approche de Niveau 2. b peut donc être ignoré au Niveau 1)**)

- Des **facteurs d'émissions par défaut du GIEC** sont utilisés pour **la méthode de niveau 1**.
- La **méthode de niveau 2** nécessite des **facteurs d'émission spécifiques au pays** avec une plus grande spécificité dans la classification des modes (navires et bateaux de haute mer, par exemple), type de carburant (fioul, par exemple), et même le type de moteur.
- Il n'existe pas de méthode de **niveau 3** pour la navigation.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à la navigation

Exemple de facteurs d'émissions par défaut du GIEC

FACTEURS D'EMISSION DU CO ₂				
kg/TJ				
Carburant	Valeur par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure	
Essence	69 300	67 500	73 000	
Autres kérosènes	71 900	70 800	73 600	
Gasoil / Diesel	74 100	72 600	74 800	
Fiouls résiduels	77 400	75 500	78 800	
Gaz de pétrole liquéfiés	63 100	61 600	65 600	
Autres pétroles	Gaz de raffinerie	57 600	48 200	69 000
	Cires de pétrole	73 300	72 200	74 400
	White spirit et SBP	73 300	72 200	74 400
	Autres produits pétroliers	73 300	72 200	74 400
Gaz naturel	56 100	54 300	58 300	

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

Les sources d'émissions liées à l'aviation sont principalement:

- **L'aviation internationale** (Routes internationales);
- **Les vols intérieurs** (trafic civil domestique de passagers et de marchandises);
- **Autre sources mobiles** (Par exemple les carburants livrés aux forces armées dans le pays et dédiés à l'aviation).



Les émissions imputables à **l'aviation internationale** doivent être présentées séparément de celles de l'aviation intérieure et **ne doivent pas être incluses dans le total national**.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

Méthode de niveau 1

$$\text{Émissions} = \text{Consommation de carburant} \bullet \text{Facteur d'émission}$$

Facteurs d'émissions du niveau 1

FACTEURS D'EMISSION DU CO₂			
Carburant	Valeur par défaut (kg/TJ)	Limite inférieure	Limite supérieure
Essence aviation	69 300	67 500	73 000
Kérosène pour carburéacteur	71 500	69 800	74 400

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

Méthode de niveau 2

$$\textit{Émissions totales} = \textit{Émissions à AD} + \textit{Émissions en croisière}$$

AD: le nombre de cycles d'atterrissages/décollages

La croisière: la phase du vol située entre le décollage et l'atterrissage. Lors de cette phase, l'avion atteint une vitesse, dite vitesse de croisière, correspondant au régime des moteurs prévu pour la partie courante d'un vol, c'est-à-dire sans la phase de montée et d'approche en vue de l'atterrissage.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

Méthode de niveau 2



Consommation de carburant (CC) à AD = Nombre d'AD • CC par AD

Emissions à AD = CC à AD* Facteur d'émissions



*Émissions en croisière = (CC totale – CC à AD)
• Facteur d'émission croisière*

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

Exemple de facteurs d'émissions du niveau 2

FACTEURS D'EMISSION AD POUR LES AVIONS TYPES								
AVION	Facteurs d'émission AD (kg/AD/) ⁽¹²⁾							CONSOMMATION DE CARBURANT AD (KG/AD)
	CO ₂ ⁽¹¹⁾	CH ₄ ⁽⁷⁾	N ₂ O ⁽⁹⁾	NO _x	CO	COVNM ⁽⁸⁾	SO ₂ ⁽¹⁰⁾	
A300	5450	0,12	0,2	25,86	14,80	1,12	1,72	1720
A310	4760	0,63	0,2	19,46	28,30	5,67	1,51	1510
A319	2310	0,06	0,1	8,73	6,35	0,54	0,73	730
A320	2440	0,06	0,1	9,01	6,19	0,51	0,77	770
A321	3020	0,14	0,1	16,72	7,55	1,27	0,96	960
A330-200/300	7050	0,13	0,2	35,57	16,20	1,15	2,23	2230
A340-200	5890	0,42	0,2	28,31	26,19	3,78	1,86	1860
A340-300	6380	0,39	0,2	34,81	25,23	3,51	2,02	2020
A340-500/600	10660	0,01	0,3	64,45	15,31	0,13	3,37	3370

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Emissions de CO2 imputables à l'aviation

La méthode de Niveau 3 est basée sur les données relatives aux mouvements réels du trafic aérien:

- L'origine et la destination (OD) pour le Niveau 3A
- Des informations sur la trajectoire du vol complet pour le Niveau 3B.



La méthode de Niveau 3 peut être utilisée si elle est bien documentée et les données ont été revues sur base des recommandations de l'assurance qualité et le contrôle qualité.

Le Niveau 3A prend en compte le fait que la quantité d'émissions produites varie selon les phases de vol. La méthodologie tient également en compte de la relation entre le carburant consommé et la distance de vol.

Le Niveau 3B se distingue du Niveau 3A par le calcul du carburant consommé et des émissions tout au long de la trajectoire entière de chaque segment de vol à l'aide d'informations sur la performance aérodynamique spécifique à l'avion et au moteur. Pour utiliser le Niveau 3B, des modèles informatiques sophistiqués sont nécessaires pour traiter les variables liés à l'équipement, la performance et la trajectoire et les calculs pour tous les vols dans une année donnée.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Les catégories de sources comprises dans la combustion stationnaire :

- Les industries de l'énergie;
- Les industries manufacturière et de construction;
- Les autres secteurs tels que : Commercial-Institutionnel, Résidentiel et Agriculture-Foresterie-Pêche.

Les catégories composant les sources mobiles :

- L'aviation civile;
- Les transports routiers (automobiles, véhicules utilitaires, autobus, motos, etc.) ;
- Les transports ferroviaires ;
- La navigation ;
- Les autres modes de transport, tels que l'acheminement par pipelines.

Les catégories composant les sources des émissions fugitives :

- Combustibles solides (essentiellement le charbon): Exploitation, manutention, traitement et stockage;
- Systèmes de pétrole et de gaz naturel: Exploration, production, traitement, raffinage, transmission, stockage et distribution.

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives

Définition: C'est l'ensemble des émissions résultant de déversements accidentels, de fuites d'équipements, de pertes de remplissage, du brûlage à la torche, de fuites de pipelines, de pertes de stockage, de la ventilation et de toutes les autres émissions directes, à l'exception de celles provenant de l'utilisation de combustibles

Les principales émissions fugitives:

- **Le méthane(CH₄)** essentiellement;
- **Le dioxyde de carbone(CO₂)** entraîné peut être important dans certains cas;
- **Faibles émissions d'oxyde nitreux(N₂O)** provenant du brûlage à la torche.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Emissions fugitives

Les sources d'émissions fugitives:

- ✓ Combustibles solides (essentiellement le charbon): Exploitation, manutention, traitement et stockage.
- ✓ Systèmes de pétrole et de gaz naturel: Exploration, production, traitement, raffinage, transmission, stockage et distribution.

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Mines de charbon

- **Émissions dues à l'exploitation des mines:** libération de gaz stocké lors du bris de charbon et des couches adjacentes, lors des opérations d'extraction.
- **Émissions post-exploitation:** les émissions qui ont lieu lors de la manipulation, du traitement et du transport du charbon.
- **Oxydation à basse température:** Ces émissions ont lieu car une fois que le charbon est exposé à l'oxygène dans l'air, il s'oxyde et produit du CO₂. Toutefois, le taux de formation du CO₂ par ce procédé est faible.
- **Combustion incontrôlée:** lorsque la chaleur produite par l'oxydation à basse température n'a pas d'exutoire, la température augmente et peut entraîner un feu actif.

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Cas des mines de charbon souterraines

Equation de calcul des émissions issues de l'extraction du charbon avant ajustement pour toute utilisation ou brûlage à la torche du Méthane :

*Émissions de gaz à effet de serre = production de charbon brut • Facteur d'émission • Unités de
facteur de conversion*

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Cas des mines de charbon souterraines

Facteur d'émissions par défaut du GIEC:

- ✓ Facteur d'émission de CH₄ faible = **10 m³/tonne** → Pour des mines de profondeur inférieur à 200 m
- ✓ Facteur d'émission de CH₄ moyen = **18 m³/tonne** → Pour des mines de profondeur intermédiaire
- ✓ Facteur d'émission de CH₄ élevé = **25 m³/tonne** → Pour des mines de profondeur supérieur à 400 m

Facteur de conversion :

Il s'agit de la densité du CH₄, et de la conversion du volume de CH₄ en masse de CH₄. La densité est prise à 20°C et à une pression atmosphérique de 1, et présente une valeur de **0,67 x 10⁻⁶ Gg/m³**.

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Système de pétrole et de gaz naturel

Les sources d'émissions fugitives dans les systèmes pétroliers et gazifières sont principalement:

- ✓ Les fuites des équipements
- ✓ Le traitement par ventilation, brûlage à la torche et incinération
- ✓ Les pertes par évaporation
- ✓ Les rejets accidentels ou pannes des équipements

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Système de pétrole et de gaz naturel

Equation de calcul des émissions fugitives imputable à un segment d'industrie selon l'approche de niveau 1 :


$$E_{\text{gaz, segment d'industrie}} = A_{\text{segment d'industrie}} \bullet EF_{\text{gaz, segment d'industrie}}$$

$$E_{\text{gaz}} = \sum_{\text{segments d'industrie}} E_{\text{gaz, segment d'industrie}}$$

$E_{\text{gaz, segment d'industrie}}$ = Émissions annuelles (Gg)

$EF_{\text{gaz, segment d'industrie}}$ = Facteur d'émission (Gg/unités d'activité)

$A_{\text{segment d'industrie}}$ = Valeur d'activité (unités d'activité)

Méthodologie du GIEC- Module Energie

Emissions fugitives: Système de pétrole et de gaz naturel

Exemple de **facteurs d'émissions fugitives par défaut du GIEC** imputables aux opérations pétrolières et gazéifères dans les pays en développement

Catégorie	Sous-catégorie ^c	Source d'émission	Code GIEC	CH ₄		CO ₂ ⁱ		COVNM		N ₂ O		Unités de mesure
				Valeur	Incertitude (% de valeur)	Valeur	Incertitude (% de valeur)	Valeur	Incertitude (% de valeur)	Valeur	Incertitude (% de valeur)	
Ouverture des puits	Toutes	Brûlage et ventilation	1.B.2.a.ii ou 1.B.2.b.ii	3.3E-05 à 5.6E-04	-12.5 à +800%	1.0E-04 à 1.7E-03	-12.5 à +800%	8.7E-07 à 1.5E-05	-12.5 à +800%	ND	ND	Gg par puits ouvert
Essais des puits	Toutes	Brûlage et ventilation	1.B.2.a.ii ou 1.B.2.b.ii	5.1E-05 à 8.5E-04	-12.5 à +800%	9.0E-03 à 1.5E-01	-12.5 à +800%	1.2E-05 à 2.0E-04	-12.5 à +800%	6.8E-08 à 1.1E-06	-10 à +1000%	Gg par puits ouvert.
Préparation de puits	Toutes	Brûlage et ventilation	1.B.2.a.ii ou 1.B.2.b.ii	1.1E-04 à 1.8E-03	-12.5 à +800%	1.9E-06 à 3.2E-05	-12.5 à +800%	1.7E-05 à 2.8E-04	-12.5 à +800%	ND	ND	Gg/an par puits productif ou opérationnel
Production de gaz	Toutes	Fugitives ^d	1.B.2.b.iii.2	3.8E-04 à 2.4E-02	-40 à +250%	1.4E-05 à 1.8E-04	-40 à +250%	9.1E-05 à 1.2E-03	-40 à +250%	NA	NA	Gg per 10 ⁶ m ³ de production de gaz
		Brûlage ^e	1.B.2.b.ii	7.6E-07 à 1.0E-06	±75%	1.2E-03 à 1.6E-03	±75%	6.2E-07 à 8.5E-07	±75%	2.1E-08 à 2.9E-08	-10 à +1000%	Gg per 10 ⁶ m ³ de production de gaz

Méthodologie du GIEC - Module Energie

L'approche de référence

Approche descendante qui utilise les données sur l'approvisionnement en énergie d'un pays pour calculer les émissions de CO2 imputables à la combustion des combustibles fossiles.

- ✓ **Méthode directe et rapide** qui peut être appliquée sur base de statistiques sur l'approvisionnement en énergie assez facilement disponibles.
- ✓ **Moyen de comparer** les estimations des émissions de CO2 avec l'approche sectorielle.

Etapes de l'approche référence

- **Étape 1** : Estimation de la consommation apparente en combustibles en unités originales.
- **Étape 2** : Conversion en une unité énergétique commune.
- **Étape 3** : Multiplication par la teneur en carbone pour calculer le carbone total.
- **Étape 4** : Calcul du carbone exclu.
- **Étape 5** : Correction en prenant en compte le carbone non oxydé et conversion en émissions de CO2.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Les étapes de l'**approche référence** sont exprimées dans l'équation suivante :

$$Emissions\ CO_2 = \sum_{\text{tous comb.}} \left[((CA_{comb.} \times FC_{comb.} \times TC_{comb.}) \times 10^{-3} - CE_{comb.}) \times FOC_{comb.} \times \frac{44}{12} \right]$$

Émissions CO₂ (Gg CO₂)

CA = Consommation apparente

FC = Facteur de conversion = facteur de conversion des combustibles en unités d'énergie (TJ)

TC = Teneur en carbone (tonne C/TJ)

CE = Carbone exclu = carbone des intermédiaires et de l'utilisation non énergétique exclu des émissions de combustion de carburant (Gg C).

FOC = Facteur d'oxydation du carbone = fraction du carbone oxydé. Généralement, la valeur est 1, ce qui indique une oxydation complète.

44/12 = rapport de masse moléculaire du CO₂ en C.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Etape 1: Evaluer la consommation apparente des combustibles en utilisant la balance énergétique.

Le calcul de la consommation apparente des combustibles primaires se fait selon la formule suivante:

$$CA = \text{Consommation apparente} = \text{Production} + \text{Importation} - \text{Exportations} \\ - \text{Soutes internationales} - \text{Variation des stocks}$$

Pour les combustibles secondaires, la consommation apparente est calculée par la formule suivante :

$$CA = \text{Consommation apparente} = \text{Importation} - \text{Exportations} - \text{Soutes internationales} \\ - \text{Variation des stocks}$$



Il faut signaler que le résultat des calculs pour la consommation apparente des combustibles secondaires peut être négatif dans le cas d'une exportation nette ou d'une augmentation des stocks du pays.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Aux fins de l'estimation des émissions imputables à la combustion de combustibles, la « consommation apparente » de combustibles repose sur les données des raffineries de pétrole relatives à leurs ventes de produits pétroliers.

- (a) Vrai
- (b) Faux



Réponse : (b) L'estimation de la consommation apparente nécessite d'établir un bilan des combustibles primaires produits, plus les importations, moins les exportations, moins les soutes internationales et moins les variations nettes de stocks de combustibles primaires et de combustibles secondaires. De cette façon, le carbone est considéré comme entrant dans le pays par le biais de la production et des importations d'énergie (ajustées pour tenir compte des variations de stocks) et sortant du pays par le biais des exportations et des soutes internationales.

Méthodologie du GIEC - Module Energie

Les émissions dues aux combustibles de soutes internationales ...

- (a) Ne doivent pas être calculées car elles ne peuvent pas être attribuées avec précision à une Partie donnée
- (b) Doivent être calculées et ajoutées aux estimations des émissions nationales
- (c) Doivent être calculées mais ne doivent pas être ajoutées aux estimations des émissions nationales. Elles doivent être calculées et communiquées séparément



Réponse : (c). Les émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de carburant dans les bateaux ou les avions destinés au transport international ne doivent pas être incluses dans les totaux nationaux. En revanche, elles doivent être calculées et communiquées séparément pour mémoire.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

- **Étape 2** : Conversion en une unité énergétique commune

Les données sur les combustibles peuvent souvent s'exprimer en différentes unités:

- Pétrole, charbon en **tonne**;
- Gaz naturel en **mètres cubes** ou dans une valeur calorifique comme la **British Thermal Unit (BTU)** sur base d'un pouvoir calorifique brut ou net



Pour l'approche de référence, la consommation apparente doit être convertie en **térajoules (TJ)** sur base d'un **pouvoir calorifique net**.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

- **Étape 3** : Multiplication par la teneur en carbone pour calculer le carbone total.

La teneur en carbone du combustible varie entre les types de combustibles primaires et au sein de ces types de combustibles :

- **Pour le gaz naturel**, la teneur en carbone dépend de la composition du gaz qui, dans son état livré, est principalement du méthane mais peut inclure de faibles quantités d'éthane, de propane, de butane, de CO₂ et d'hydrocarbures plus lourds,
- **Pour le pétrole brut**, la teneur en carbone peut varier selon la composition du pétrole brut.



La teneur en carbone spécifique au pays pour un combustible donné peut varier dans le temps. Dans ce cas, différentes valeurs peuvent être utilisées pour différentes années.

Méthodologie du GIEC – Module Energie

Quel est (quels sont) le(s) facteur(s) le(s) plus important(s) déterminant la quantité d'émissions de CO₂ provenant de la combustion de combustibles ?

- (a) La teneur en carbone du combustible
- (b) Les caractéristiques de combustion telles que le type de technologie, la taille et l'âge de la technologie de combustion, et l'entretien
- (c) L'équipement de contrôle de la pollution
- (d) Aucun des facteurs ci-dessus



Réponse : (a). Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) résultent du dégagement du carbone contenu dans les combustibles pendant et après la combustion, où la majeure partie du carbone est immédiatement émise en tant que CO₂. Ainsi, les émissions de CO₂, pour la combustion de combustibles fossiles, dépendent essentiellement de **la teneur en carbone du combustible**

Méthodologie du GIEC – Module Energie

- **Étape 4** : Calcul du carbone exclu

Il s'agit d'exclure du carbone total **la quantité de carbone qui n'est pas source d'émissions liées à la combustion**, l'objectif étant de fournir une estimation des émissions liées à la combustion.

Le carbone exclu de la combustion de carburant est soit émis dans un autre secteur de l'inventaire (par exemple comme émission liée à un procédé industrie) ou est stocké dans un produit fabriqué à partir du combustible.

Les principaux flux de carbone concernés dans le calcul du carbone exclu sont ceux utilisés comme **intermédiaires, agents réducteurs ou produits non énergétiques**.

Equation utilisées pour le calcul du carbone exclu:

$$\text{Carbone exclu}_{comb.} = \text{Données sur les activités}_{comb.} \bullet TC_{comb.} \bullet 10^{-3}$$

Unités utilisées:

Carbone exclu en **Gg C**

Données sur les activités en **TJ**

TC = teneur en carbone en tonne **C/TJ**

Méthodologie du GIEC – Module Energie

- Étape 4 : Calcul du carbone exclu

PRODUITS UTILISES COMME INTERMEDIAIRES, AGENTS REDUCTEURS ET POUR DES UTILISATIONS NON ENERGETIQUES	
Intermédiaire	Naphta
	LPG (butane/propane)
	Gaz de raffinerie
	Gasoil/diesel et kérosène
	Gaz naturel
	Éthane
Agent réducteur	Coke de four à coke (coke métallurgique) et coke de pétrole
	Charbon et goudron/brai de houille
	Gaz naturel
Produits non énergétiques	Bitume
	Lubrifiants
	Cires de paraffine

DONNEES SUR LES ACTIVITES POUR LES FLUX DE CARBONE EXCLU	
Combustible	Données sur les activités¹
LPG, éthane, naphta, gaz de raffinerie ² , gasoil/diesel, kérosène	Livraisons à des intermédiaires pétrochimiques ³
Bitume	Livraisons totales
Lubrifiants	Livraisons totales
Cires de paraffine ²	Livraisons totales
White spirit ²	Livraisons totales
Cokes	
Coke de pétrole <i>calciné</i>	Livraisons totales
Coke de four à coke	Livraisons à l'industrie sidérurgique et à l'industrie des métaux non-ferreux.
Goudron de houille	
Huiles légères du charbon	Livraisons à l'industrie chimique
Goudron/brai de houille	Livraisons à l'industrie chimique et à la construction
Gaz naturel	Livraisons à des intermédiaires pétrochimiques et pour la réduction directe du minerai de fer dans l'industrie sidérurgique

Méthodologie du GIEC – Module Energie

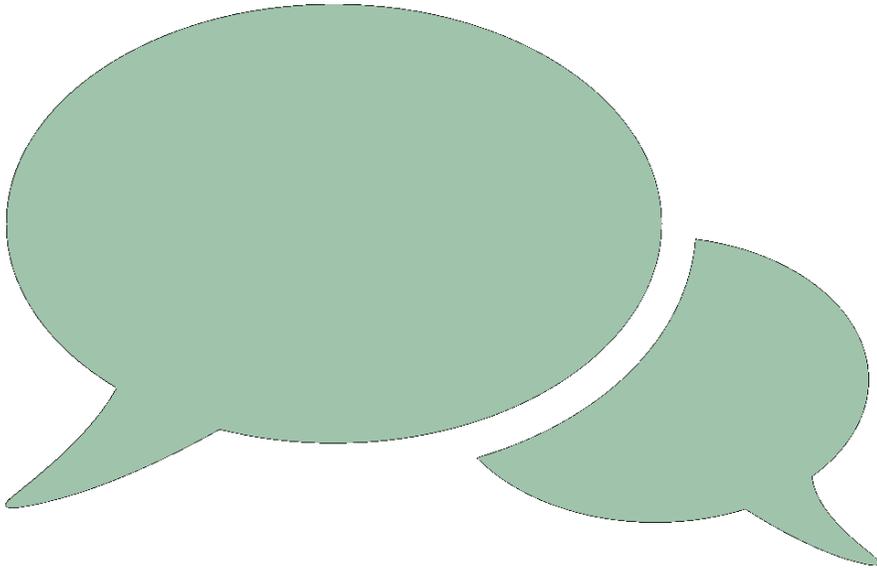
- **Étape 5** : Correction en prenant en compte le carbone non oxydé et conversion en émissions de CO₂
 - ✓ Multiplication par un facteur d'oxydation pour tenir compte de la petite quantité de carbone non oxydé qui **demeure sous forme de cendres ou de suies**.
 - ✓ La quantité du carbone qui entre dans la combustion et échappe à l'oxydation est considérée **très faible (99 à 100 pour cent du carbone est oxydé)**.
 - ✓ À moins que des informations spécifiques au pays ne soient disponibles, on utilise **une valeur par défaut de 1** (oxydation complète) dans l'approche de référence.

Merci pour votre attention

شكرا لانتباهكم



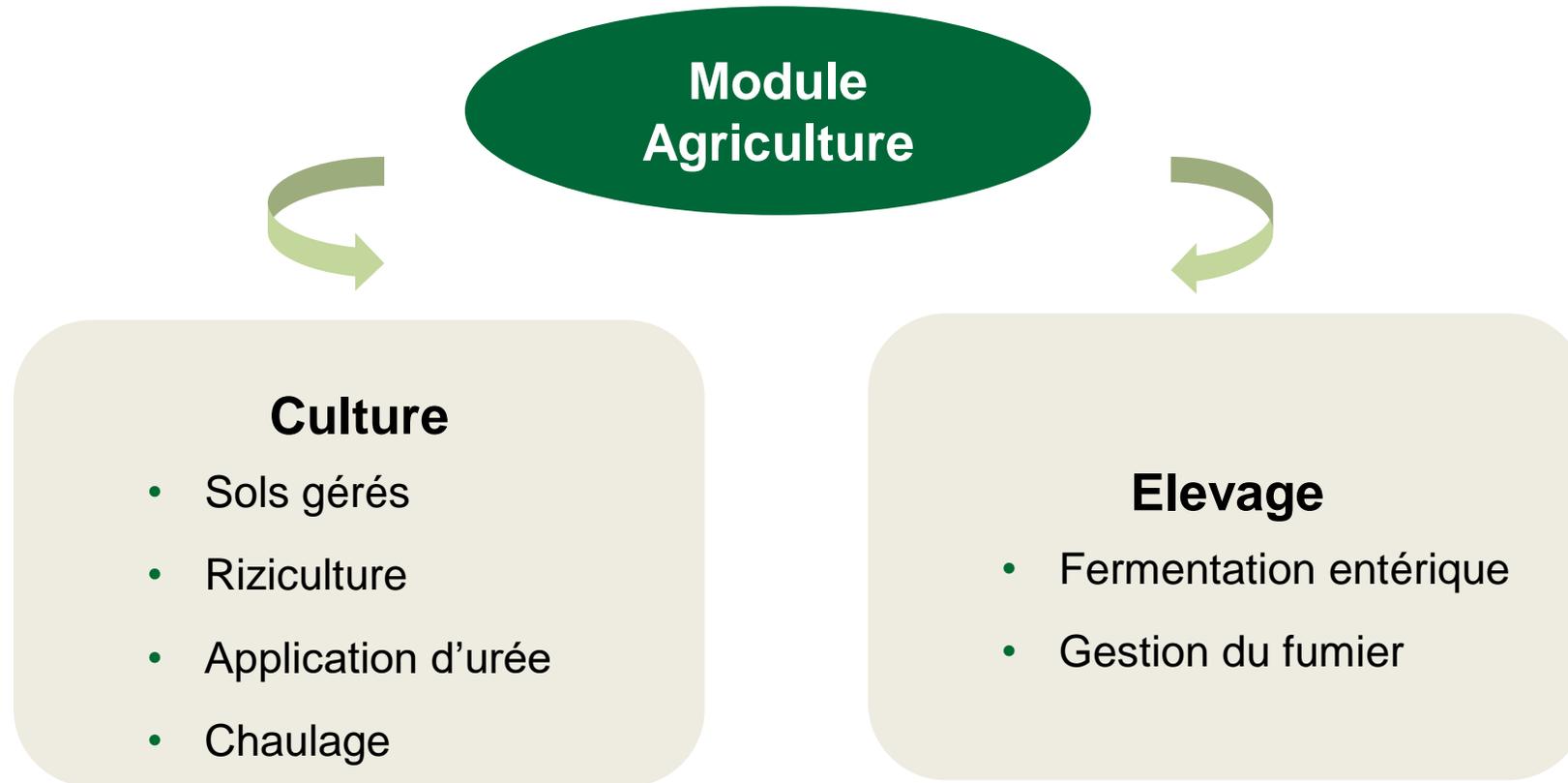
Discussions



Méthodologie du GIEC - Module Agriculture



Dans cette formation nous traiterons le secteur Agriculture à travers ses deux composantes: **Culture et Elevage**.



Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Approche par « procédé émetteur » en Agriculture

$$\text{Emissions} = \text{Facteur d'émissions} \times \text{Activité}$$

Exemple :

Emissions de CH₄ d'origine entérique :

$$\text{Emissions (Gg CH}_4\text{)} = \text{FE (Gg CH}_4\text{.tête}^{-1}\text{.an}^{-1}\text{)} \times \text{Population annuelle moyenne}$$

Niveau de méthode



Les calculs sont réalisés selon le **niveau 1** (Facteurs d'émission par défaut du GIEC), sauf pour la gestion du fumier ou on présentera les méthodes de **niveau 1 et 2**.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Les lignes directrices 2006 du GIEC proposent **trois niveaux de calcul** :

Niveau 1 (Tier 1) qui utilise des facteurs d'émissions par défaut

Niveau 2 (Tier 2) et Niveau 3 (Tier 3) qui sont des niveaux plus détaillés et qui utilisent des facteurs d'émissions spécifiques au pays.

Le recours à l'un de ces niveaux dépend **des données disponibles, en matière de données d'activités et de FE**. Le niveau 3 est celui qui apporte le plus de certitude étant donné qu'il a recours à des données spécifiques au pays et à la technologie utilisée.

Niveau de méthode



Les calculs sont réalisés selon le **niveau 1** (Facteurs d'émission par défaut du GIEC), sauf pour la gestion du fumier ou on présentera les méthodes de **niveau 1 et 2**.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Les principaux gaz à effets de serre émis par le secteur de l'Agriculture sont:

CH₄ :

- Fermentation entérique
- Gestion des déjections des animaux de bétail
- Riziculture

N₂O :

- Apports en engrais organiques et synthétiques
- Résidus de récolte
- Urine et fèces déposée par des animaux sur des pâturages, parcours et parcelles
- Gestion du fumier
- Volatilisation du N₂O sous forme de NH₃ et NO_x
- Lixiviation du N₂O sous forme de NO₃⁻

CO₂ :

- Chaulage
- Application d'urée

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture : Emissions Directes de N₂O

- Dans leur forme la plus basique, les émissions directes de N₂O des sols gérés sont estimées à l'aide de l'équation suivante:

ÉQUATION 11.1

ÉMISSIONS DIRECTES DE N₂O DES SOLS GERES (NIVEAU 1)

$$N_2O_{Directes} - N = N_2O - N_{N_{entrées}} + N_2O - N_{SO} + N_2O - N_{PPP}$$

Où :

$$N_2O - N_{N_{entrées}} = \left[\left[(F_{SN} + F_{ON} + F_{RR} + F_{MOS}) \cdot FE_1 \right] + \left[(F_{SN} + F_{ON} + F_{RR} + F_{MOS})_{RI} \cdot FE_{1RI} \right] \right]$$

$$N_2O - N_{SO} = \left[\left(F_{SO,CP,Temp} \cdot FE_{2CP,Temp} \right) + \left(F_{SO,CP,Trop} \cdot FE_{2CP,Trop} \right) + \left(F_{SO,F,Temp,RN} \cdot FE_{2F,Temp,RN} \right) + \left(F_{SO,F,Temp,PN} \cdot FE_{2F,Temp,PN} \right) + \left(F_{SO,F,Trop} \cdot FE_{2F,Trop} \right) \right]$$

$$N_2O - N_{PPP} = \left[\left(F_{PPP,BVS} \cdot FE_{3PPP,BVS} \right) + \left(F_{PPP,MA} \cdot FE_{3PPP,MA} \right) \right]$$

Paramètres décrits sur la diapositive suivante

Culture: Emissions Directes de N₂O

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Symboles	Données	Unités
N₂O Directes –N	Emissions annuelles directes de N ₂ O–N imputables aux sols gérés	kg N ₂ O–N an-1
N₂O–NN Entrées	Emissions annuelles directes de N ₂ O–N imputables aux entrées de N sur les sols gérés	kg N ₂ O–N an-1
N₂O–NSO	Emissions annuelles directes de N ₂ O–N imputables aux sols organiques gérés	kg N ₂ O–N an-1
N₂O–NPPP	Emissions annuelles directes de N ₂ O–N imputables aux entrées d'urine et de fèces sur les sols de paissance	kg N ₂ O–N an-1
FSN	Quantité annuelle de N d'engrais synthétique appliqué aux sols	kg N an-1
FON	Quantité annuelle de fumier animal, compost, boues d'égouts et autres ajouts de N organiques appliquée aux sols (Note : Si les boues d'égouts sont incluses, contre-vérifier avec le secteur Déchets afin de ne pas double compter les émissions de N ₂ O dues au N des boues d'égout)	kg N an-1
FRR	Quantité annuelle de N retourné aux sols dans les résidus de récoltes (aériens et souterrains), y compris les cultures fixatrices d'azote et dues au renouvellement des fourrages/pâturages	kg N an-1
FMOS	Quantité annuelle de N minéralisé dans les sols minéraux associée aux pertes de C des sols de la matière organique des sols en raison de changements d'affectation des terres ou de gestion	kg N an-1

Culture: Emissions Directes de N₂O

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Symboles	Données	Unités
FSO	Superficie annuelle de sols organiques drainés/gérés (Note : les indices inférieurs CP, F, Temp, Trop, RN et PN se réfèrent à terres cultivées et prairies, terres forestières, tempérée, tropicale, riche en nutriments et pauvre en nutriments, respectivement)	ha
FPPP	Quantité annuelle de N d'urine et de fèces déposée par les animaux paissant sur des pâturages, parcours et parcelles (Note : les indices inférieurs BVS et MA se réfèrent aux bovins, volaille et suidés, et moutons et autres animaux, respectivement)	kg N an-1
FE1	Facteur d'émissions des émissions de N ₂ O dues aux entrées de N	kg N ₂ O-N (kg entrées de N)-1
FE1RI	Facteur d'émissions des émissions de N ₂ O dues aux entrées de N sur le riz inondé	kg N ₂ O-N (kg entrées de N) -1
FE2	Facteur d'émissions des émissions de N ₂ O dues sols organiques drainés/gérés (Note : les indices inférieurs CP, F, Temp, Trop, RN et PN se réfèrent à terres cultivées et prairies, terres forestières, tempérée, tropicale, riche en nutriments et pauvre en nutriments, respectivement)	kg N ₂ O-N ha-1 an-1
FE3PPP	Facteur d'émissions des émissions de N ₂ O dues au N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles par les animaux paissant (Note : les indices inférieurs BVS et MA se réfèrent aux bovins, volaille et suidés, et moutons et autres animaux, respectivement)	kg N ₂ O-N (kg entrées de N)-1

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (F_{SN})

N organique appliqué comme engrais (F_{ON})

N des Résidus de cultures (F_{RR})

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (F_{PPP})

Drainage/gestion des sols organiques (F_{SO})

Culture: Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (F_{SN})

F_{SN} = Quantité d'azote apportée lors de l'épandage de fertilisants minéraux

Cette quantité est estimée à partir de la quantité totale d'engrais synthétique consommée annuellement (kg N par an).

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (F_{SN})

N organique appliqué comme engrais (F_{ON})

N des Résidus de cultures (F_{RR})

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (F_{PPP})

Drainage/gestion des sols organiques (F_{SO})

Culture: Emissions Directes de N₂O

Engrais organique (F_{ON})

- L'apport annuel d'azote (kg N par an) dû à l'application d'engrais organiques aux sols est estimé à partir de la somme des apports annuels en fumier animal (F_{FA}), en boues (F_{BOUES}), en compost (F_{COMP}) et en autres amendements organiques (F_{AAO}).

ÉQUATION 11.3 N DU A L'AJOUT DE N ORGANIQUE APPLIQUE AUX SOLS (NIVEAU 1)

$$F_{ON} = F_{FA} + F_{BOUES} + F_{COMP} + F_{AAO}$$

Où :

F_{ON} = quantité totale annuelle d'engrais au N organique appliqué aux sols autrement que par les animaux paissant, kg N an⁻¹

F_{FA} = quantité annuelle de N de fumier animal appliqué aux sols, kg N an⁻¹

F_{BOUES} = quantité annuelle totale de N des boues d'égouts appliqué aux sols (se coordonner avec le secteur *Déchets* pour s'assurer que le N des boues d'égouts n'est pas double compté), kg N an⁻¹

F_{COMP} = quantité annuelle totale de N de compost appliqué aux sols (veiller à ne pas double compter le N du fumier du compost), kg N an⁻¹

F_{AAO} = quantité annuelle d'autres amendements organiques utilisés comme engrais (par exemple, les déchets d'équarrissage, le guano, les déchets de brasseries, etc.), kg N an⁻¹

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture: Emissions Directes de N₂O

Engrais organique (F_{ON})

- La quantité annuelle de N de fumier animal appliquée au sols (**F_{FA}**) doit être soustraite de la quantité de fumier géré disponible (**N_{SGF DISP}**) pour ne pas prendre en compte les fractions de fumier destinées à d'autres usages comme la construction (**Frac_{CNST}**), alimentation (**Frac_{ALIM}**) ou combustion (**Frac_{COMBUS}**) si ces données sont disponibles:

ÉQUATION 11.4

N DU AU FUMIER ANIMAL APPLIQUE AUX SOLS (NIVEAU 1)

$$F_{FA} = N_{SGF\ Disp} \cdot \left[1 - \left(Frac_{ALIM} + Frac_{COMBUS} + Frac_{CNST} \right) \right]$$

Où :

F_{FA} = quantité annuelle de N de fumier animal appliqué aux sols, kg N an⁻¹

N_{SGF_Disp} = quantité de N de fumier géré disponible à l'application aux sols, l'alimentation ou la construction, kg N an⁻¹ (voir équation 10.34 au chapitre 10)

$Frac_{ALIM}$ = fraction de fumier géré utilisée pour l'alimentation

$Frac_{COMBUS}$ = fraction de fumier géré utilisée comme combustible

$Frac_{CNST}$ = fraction de fumier géré utilisée pour la construction

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture: Emissions Directes de N₂O

Résidus de culture

- La quantité annuelle en N (**F_{RR}**) (kg N par an) représente la quantité d'azote restituée par les résidus de culture.

ÉQUATION 11.6

N DES RESIDUS DE RECOLTES ET DU RENOUVELLEMENT DES FOURRAGES/PATURAGES (NIVEAU 1)

$$F_{RR} = \sum_T \left\{ \left[R_{AE(T)} \cdot N_{AE(T)} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{Extraction}(T)}) + R_{ST(T)} \cdot N_{ST(T)} \right] + \left[\text{Récolte}_{(T)} \cdot (\text{Superficie}_{(T)} - \text{Superficie brûlée}_{(T)} \cdot C_f) \cdot \text{Frac}_{\text{Renouv}(T)} \right] \right\}$$

Paramètres décrits sur la diapositive suivante

Culture: Emissions Directes de N₂O

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Symboles	Données	Unités
FRR	Quantité annuelle de N retourné aux sols depuis les résidus de récoltes (aériens et souterrains), y compris les cultures fixatrices d'azote, et due au renouvellement des fourrages/pâturages	kg N an-1
Récolte(T)	Rendement en matière sèche récoltée annuellement pour la culture T	kg m.s. ha-1
Superficie(T)	Superficie totale annuelle récoltée pour la culture T	ha an-1
Superficie brûlée(T)	Superficie annuelle de culture T brûlée	ha an-1
Cf	Facteur de combustion (non dimensionnel)	
FracRenouv (T)	Fraction de superficie totale de culture T renouvelée annuellement. Dans les pays où les pâturages sont renouvelés en moyenne toutes les X années, FracRenouv = 1/X. Pour les cultures annuelles, FracRenouv = 1	
RAÉ(T)	Rapport entre la matière sèche des résidus aériens (AÉMS(T)) et le rendement de la récolte T (Récolte(T)) (AÉMS(T) • 1000 / Récoltes(T))	kg m.s. (kg m.s.)-1
NAÉ(T)	Teneur en N des résidus aériens de la récolte T	kg N (kg m.s.) -1
FracExtraction(T)	Fraction de résidus aériens de la récolte T extraite annuellement pour l'alimentation, la litière et la construction. Pour ces données, il faudra consulter les experts du pays. Si les données de FracExtraction ne sont pas disponibles, supposer qu'il n'y a pas d'extraction.	kg N (kg récoltes-N)-1
RST(T)	Rapport entre les résidus souterrains et le rendement de récolte de la culture T. Si l'on ne dispose pas d'autres données, RST(T) pourra être calculé en multipliant RST-BIO par le rapport entre la biomasse aérienne totale et le rendement de récolte (= [(AÉMS(T) • 1000 + Récolte(T)) / Récolte(T)])	kg m.s. (kg m.s.)-1
NST(T)	Teneur en N des résidus souterrains de la récolte T	kg N (kg m.s.) -1
T	Type de culture ou de fourrage	

Culture: Emissions Directes de N₂O

Emissions Directes de N₂O

TABLEAU 11.2
FACTEURS PAR DEFAUT D'ESTIMATION DU N AJOUTE AUX SOLS PAR LES RESIDUS DE RECOLTES ^a

Récolte	Fraction de matière sèche du produit	Matière sèche des résidus aériens $A\dot{E}_{MS(T)}$ (Mg/ha) : $A\dot{E}_{MS(T)} = Récolte(T) * Pente(T) + Intercept(T)$	Teneur en N des résidus	Rapport résidus souterrains/bio masse aérienne (R_{ST-BIO})	Teneur en N des résidus souterrains (N_{ST})
---------	--------------------------------------	---	-------------------------	--	---

TABLEAU 11.2 (SUITE)
FACTEURS PAR DEFAUT D'ESTIMATION DU N AJOUTE AUX SOLS PAR LES RESIDUS DE RECOLTES ^a

Récolte	Fraction de matière sèche du produit récolté (SÈCHE)	Matière sèche des résidus aériens $A\dot{E}_{MS(T)}$ (Mg/ha) : $A\dot{E}_{MS(T)} = Récolte(T) * Pente(T) + Intercept(T)$					Teneur en N des résidus aériens (N_{AE})	Rapport résidus souterrains/bio masse aérienne (R_{ST-BIO})	Teneur en N des résidus souterrains (N_{ST})
		Pente	± 2 d.t. en tant que % de la moyenne	Intercept	± 2 d.t. en tant que % de la moyenne	R ² adj.			
Blé de printemps	0,89	1,29	± 5%	0,75	± 26%	0,76	0,006	0,28 (± 26 %)	0,009
Riz	0,89	0,95	±19%	2,46	± 41%	0,47	0,007	0,16 (± 35 %)	SO
Orge	0,89	0,98	± 8%	0,59	± 41%	0,68	0,007	0,22 (± 33 %)	0,014
Avoine	0,89	0,91	± 5%	0,89	± 8%	0,45	0,007	0,25 (± 120 %)	0,008
Millet	0,90	1,43	± 18%	0,14	± 308%	0,50	0,007	SO	SO
Sorgho	0,89	0,88	± 13%	1,33	± 27%	0,36	0,007	SO	0,006
Seigle ^e	0,88	1,09	± 50 % par défaut	0,88	± 50 % par défaut	-	0,005	SO	0,011
Soja ^f	0,91	0,93	± 31 %	1,35	± 49 %	0,16	0,008	0,19 (± 45 %)	0,008
Pois secs ^g	0,90	0,36	± 100 %	0,68	± 47 %	0,15	0,01	SO	0,01
Pomme de terre ^h	0,22	0,10	± 69 %	1,06	± 70 %	0,18	0,019	0,20 (± 50 %) ^m	0,014
Arachide gousse ⁱ (avec)	0,94	1,07	± 19 %	1,54	± 41 %	0,63	0,016	SO	SO
Luzerne ^j	0,90	0,29 ^k	± 31 %	0	-	-	0,027	0,40 (± 50 %) ⁿ	0,019
Foin sans légumineuses ^j	0,90	0,18	± 50 % par défaut	0	-	-	0,15	0,54 (± 50 %) ⁿ	0,012

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture: Emissions Directes de N₂O

Dépôt d'urines et fèces sur pâturages, parcours et parcelles

- Le terme **F_{PPP}** représente la quantité annuelle de N déposée sur les sols des pâturages, parcours et parcelles par les animaux paissant.

ÉQUATION 11.5

N DANS L'URINE ET LES FECES DEPOSEES PAR LES ANIMAUX PAISSANT SUR DES PATURAGES, PARCOURS ET PARCELLES (NIVEAU I)

$$F_{PPP} = \sum_T [(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)}) \cdot GF_{(T,PPP)}]$$

Où :

F_{PPP} = quantité annuelle de N d'urine et de fèces déposée par des animaux paissant sur des pâturages, parcours et parcelles, kg N an⁻¹

$N_{(T)}$ = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays (voir section 10.2, chapitre 10)

$Nex_{(T)}$ = excréments annuels moyennes de N par tête de l'espèce/catégorie T dans le pays, kg N animal⁻¹ an⁻¹ (voir section 10.5, chapitre 10)

$GF_{(T,PPP)}$ = fraction d'excréments annuels totales de N par espèce/catégorie de bétail T déposées sur les pâturages, parcours et parcelles¹² (voir section 10.5, chapitre 10)

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture: Emissions Directes de N₂O

Drainage/gestion des sols organiques (Fso)

- Le terme **Fso** traite de la superficie totale annuelle (ha) de sols organiques drainés/gérés.
- La superficie de sols organiques drainés/gérés (**Fso**) pourra être tirée de statistiques officielles nationales. On pourra aussi tirer les superficies totales de sols organiques de chaque pays de la FAO, et solliciter l'opinion d'experts pour estimer les superficies drainées/gérées.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Directes de N₂O

Engrais synthétiques azotés (FSN)

N organique appliqué comme engrais (FON)

N des Résidus de cultures (FRR)

N de l'urine et des fèces déposé sur les pâturages, parcours et parcelles (FPPP)

Drainage/gestion des sols organiques (FSO)

Culture: Emissions Directes de N₂O

Facteurs d'émissions par défaut pour les émissions directes de N₂O des sols gérés.

Facteur d'émission	Valeur par défaut	Plage d'incertitude
FE1 pour les ajouts de N par les engrais minéraux, les amendements organiques et les résidus de récoltes, et N minéralisé des sols minéraux en raison de pertes de carbone des sols [kg N ₂ O-N (kg N)-1]	0.01	0.003 – 0.03
FE1RI pour les rizières inondées [kg N ₂ O-N (kg N)-1]	0.003	0.000 – 0.006
FE2CP, Temp pour les sols de cultures organiques tempérées et de prairies (kg N ₂ O-N ha-1)	8	2 – 24
EF2CP, Trop pour les sols de cultures organiques tropicales et de prairies (kg N ₂ O-N ha-1)	16	5 – 48
FE2F, Temp Org R pour les sols de forêts organiques tempérées et boréales riches en nutriments (kg N ₂ O-N ha-1)	0.6	0.16 – 2.4
FE2F, Temp Org P pour les sols de forêts organiques tempérées et boréales pauvres en nutriments (kg N ₂ O-N ha-1)	0.1	0.02 – 0.3
EF2F, Trop pour les sols de forêts organiques tropicales (kg N ₂ O-N ha-1)	8	0 – 24
FE3PPP, BVS pour les bovins (laitiers, non laitiers et buffles), la volaille et les suidés [kg N ₂ O-N (kg N)-1]	0.02	0.007 – 0.06
FE3PPP, MA pour les moutons et « autres animaux » [kg N ₂ O-N (kg N)-1]	0.01	0.03 – 0.03

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Indirectes de N₂O

Volatilisation

Lixiviation

Culture : Emissions Indirectes de N₂O

Volatilisation

- **N₂O** est émis indirectement par voie de **volatilisation** de l'azote sous forme de NH₃ et d'oxydes de N (NO_x). Ces gaz se déposent, ainsi que leurs produits (NH₄⁺ et NO₃⁻), sur les sols et la surface des lacs et autres plans d'eau.

ÉQUATION 11.9

N₂O DU AU DEPOT ATMOSPHERIQUE DE N VOLATILISE DEPUIS DES SOLS GERES (NIVEAU 1)

$$N_2O_{(DAT)-N} = [(F_{SN} \cdot Frac_{GAZE}) + ((F_{ON} + F_{PPP}) \cdot Frac_{GAZM})] \cdot FE_4$$

Où :

$N_2O_{(DAT)-N}$ = quantité annuelle de N₂O-N produite par le dépôt atmosphérique de N volatilisé depuis des sols gérés, kg N₂O-N an⁻¹

F_{SN} = quantité annuelle de N d'engrais synthétique appliqué aux sols, kg N an⁻¹

$Frac_{GAZE}$ = fraction de N d'engrais synthétique volatilisé sous forme de NH₃ et de NO_x, kg N volatilisé (kg de N appliqué)⁻¹ (tableau 11.3)

F_{ON} = quantité annuelle de fumier animal géré, compost, boues d'égouts et autres ajouts de N organiques appliqués aux sols, kg N an⁻¹

F_{PPP} = quantité annuelle de N d'urine et de fèces déposée par des animaux paissant sur des pâturages, parcours et parcelles, kg N an⁻¹

$Frac_{GAZM}$ = fraction de matériaux d'engrais au N organiques appliqués (F_{ON}) et de N d'urine et de fèces déposé par les animaux paissant (F_{PPP}) volatilisé sous forme de NH₃ et de NO_x, kg N volatilisé (kg de N appliqué ou déposé)⁻¹ (tableau 11.3)

FE_4 = facteur d'émissions des émissions de N₂O dues au dépôt atmosphérique de N sur les sols et les surfaces aquatiques, [kg N-N₂O (kg NH₃-N + NO_x-N volatilisé)⁻¹] (tableau 11.3)

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Indirectes de N₂O

Volatilisation

Lixiviation

$N_{2O(L)}-N$ = quantité annuelle de N₂O-N produit par la lixiviation et les écoulements après ajouts de N aux sols gérés dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N₂O-N an⁻¹

F_{SN} = quantité annuelle de N d'engrais synthétique appliqué aux sols dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N an⁻¹

F_{ON} = quantité annuelle de fumier animal géré, compost, boues d'égouts et autres ajouts de N organiques appliqués aux sols dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N an⁻¹

F_{PPP} = quantité annuelle de N d'urine et de fèces déposée par des animaux paissant dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N an⁻¹ (tirée de l'équation 11.5)

F_{RR} = quantité annuelle de N retourné aux sols dans les résidus de récoltes (aériens et souterrains), y compris les cultures fixatrices d'azote, et dû au renouvellement des fourrages/pâturages, dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N an⁻¹

F_{MOS} = quantité annuelle de N minéralisé dans les sols minéraux, associé aux pertes de C des sols de la matière organique des sols en raison de changements d'affectation des terres ou de gestion dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, kg N an⁻¹ (tirée de l'équation 11.8)

$Frac_{LIXI(H)}$ = fraction de tout le N minéralisé/ajouté aux sols gérés dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements, et perdue par la lixiviation et les écoulements, kg N (kg d'ajouts de N)⁻¹ (tableau 11.3)

FE_5 = facteur d'émissions des émissions de N₂O dues à la lixiviation et aux écoulements de N, kg N₂O-N (kg de N lessivé et écoulé)⁻¹ (tableau 11.3)

Culture: Emissions Indirectes de N₂O

Lixiviation / Ecoulement

- La **lixiviation** désigne la perte de nutriments végétaux hydrosolubles du sol, qui sont dissous et entraînés par les eaux d'infiltration à la suite de pluie ou d'irrigation.

Les émissions de N₂O dues à la lixiviation et aux écoulements sont estimées à l'aide de l'équation suivante:

ÉQUATION 11.10

N₂O DU A LA LIXIVIATION/ÉCOULEMENTS DE N DE SOLS GÉRÉS DANS LES RÉGIONS OÙ EXISTENT LA LIXIVIATION ET LES ÉCOULEMENTS (NIVEAU 1)

$$N_{2O(L)}-N = (F_{SN} + F_{ON} + F_{PPP} + F_{RR} + F_{MOS}) \cdot Frac_{LIXI(H)} \cdot FE_5$$

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions Indirectes de N₂O

Volatilisation

Lixiviation

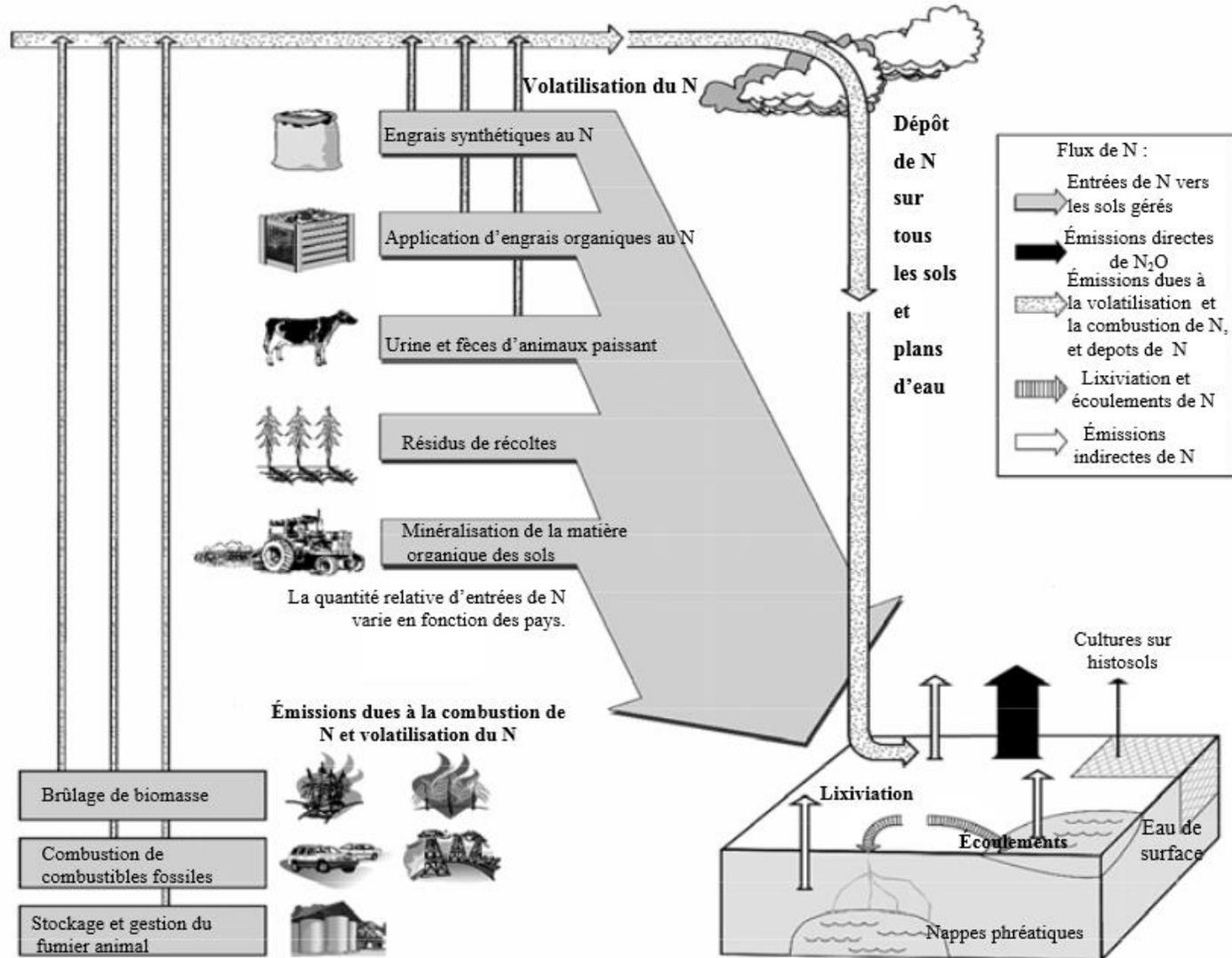
Culture: Emissions Indirectes de N₂O

Tableau 11.3 : Facteurs d'émissions, de volatilisation et de lixiviation par défaut pour les émissions indirectes de N₂O des sols

Facteur d'émission	Valeur par défaut	Plage d'incertitude
FE4 [volatilisation et redépôt de N], kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + NO _x -N volatilisé)-1 22	0.010	0.002 – 0.05
FE5 [lixiviation/écoulements], kg N ₂ O-N (kg N lixiviation/écoulements) -1 23	0.0075	0.0005 – 0.025
FracGAZ E [volatilisation des engrais synthétiques], (kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N appliqué) -1	0.10	0.03 – 0.3
FracGAZ M [volatilisation de tous les engrais organiques au N appliqués, et des fèces et de l'urine déposées par les animaux paissant], (kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N appliqué ou déposé) -1	0.20	0.05 – 0.5
FracLIXI-(H) [pertes de N dues à la lixiviation/écoulements pour les régions où Σ (pluies en saison pluvieuse) - Σ (EP à la même époque) > capacité de rétention d'eau des sols, OU où l'on irrigue (sauf irrigation goutte à goutte)], kg N (kg ajouts de N ou dépôts par les animaux paissant)-1	0.30	0.1 – 0.8

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Culture: Emissions directes et indirectes de N₂O



Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions CH₄

Riziculture

Culture: Emissions CH₄ des rizières

- La décomposition anaérobie de la matière organique de rizières inondées produit du méthane (**CH₄**), qui s'échappe vers l'atmosphère principalement par les plants de riz.
- On estime les émissions de **CH₄** en multipliant le facteur d'émissions quotidiennes par la période de riziculture et les superficies récoltées annuelles.

ÉQUATION 5.1

$$\text{ÉMISSIONS DE CH}_4 \text{ DUES A LA RIZICULTURE}$$
$$CH_4 \text{ Riz} = \sum_{i,j,k} (FE_{i,j,k} \cdot t_{i,j,k} \cdot S_{i,j,k} \cdot 10^{-6})$$

Où :

CH₄ Riz = émissions annuelles de méthane dues à la riziculture, Gg CH₄ an-1

FE_{ijk} = facteur d'émissions quotidiennes dans les conditions *i*, *j*, et *k*, kg CH₄ ha-1 jour-1

t_{ijk} = période de riziculture dans les conditions *i*, *j*, et *k*, jour

S_{ijk} = superficie de récolte de riz annuelle dans les conditions *i*, *j*, et *k*, ha an-1

i, *j*, et *k* = représentent différents écosystèmes, régimes hydriques, types et quantités d'amendements organiques, et autres conditions dans lesquelles les émissions de CH₄ peuvent varier.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions de CO₂

Application d'urée

Chaulage

- Le **facteur d'émissions** par défaut (FE) est de **0,20** pour les émissions de carbone dues à l'application d'urée.

Culture: Emissions de CO₂

- L'application d'**urée** aux sols pour fertiliser entraîne des pertes du **CO₂** qui s'était fixé lors des processus de production industrielle. L'urée (CO(NH₂)₂) se convertit en ammonium (NH₄⁺), ion hydroxyle (OH⁻) et bicarbonate (HCO₃⁻) en présence d'eau et d'enzymes d'uréase.

ÉQUATION 11.13

ÉMISSIONS ANNUELLES DE CO₂ DUES A L'APPLICATION D'UREE

$$CO_2-C \text{ Emission} = M \bullet FE$$

Où :

Émissions de CO₂-C = émissions annuelles de C dues à l'application d'urée, tonnes C an⁻¹

M = quantité annuelle d'engrais à l'urée, tonnes d'urée an⁻¹

FE = facteur d'émissions, tonnes de C (tonne d'urée)⁻¹

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Emissions de CO₂

Application d'urée

Chaulage

Culture: Emissions de CO₂

- On utilise le chaulage pour réduire l'acidité des sols et améliorer la croissance des plantes dans les systèmes gérés, notamment les terres agricoles et les forêts gérées. Ajouter des carbonates aux sols sous forme de chaux (soit, **calcaire calcique** (CaCO₃), ou **dolomie** (CaMg(CO₃)₂) produit des émissions de CO₂ car le carbonate de chaux se dissout et émet du bicarbonate (2HCO₃⁻), qui se transforme en CO₂ et en eau (H₂O).

- Le **facteur d'émissions** par défaut (FE) est de **0,12** pour le **calcaire** et **0,13** pour la **dolomie**

ÉQUATION 11.12

ÉMISSIONS ANNUELLES DE CO₂ DUES À L'APPLICATION DE CHAUX

$$CO_2-C \text{ Emissions} = (M_{\text{Calcaire}} \bullet FE_{\text{Calcaire}}) + (M_{\text{Dolomie}} \bullet FE_{\text{Dolomie}})$$

Où :

Émissions de CO₂-C = émissions annuelles de C dues à l'application de chaux, tonnes C an⁻¹

M = quantité annuelle de calcaire calcique (CaCO₃) ou dolomie (CaMg(CO₃)₂), tonnes an⁻¹

FE = facteur d'émissions, tonnes de C (tonne de calcaire ou de dolomie)⁻¹

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Fermentation entérique : Emissions de CH₄

- La quantité de méthane émise dépend du **type de tube digestif**, de l'**âge** et du **poids de l'animal**, et de la **qualité et quantité de nourriture consommée**.

ÉQUATION 10.19

ÉMISSIONS DUES A LA FERMENTATION ENTERIQUE D'UNE CATEGORIE DE BETAIL

$$Emissions = FE_{(T)} \cdot \left(\frac{N_{(T)}}{10^6} \right)$$

Où :

Émissions = émissions annuelles de méthane dues à la fermentation entérique, Gg CH₄ an⁻¹

FE_(T) = facteur d'émissions de la catégorie de bétail définie, kg CH₄ tête⁻¹ an⁻¹

N_(T) = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

T = espèce/catégorie de bétail



- Les facteurs d'émissions (**niveau 1**) de la fermentation entérique par catégorie de bétail sont présentés dans le tableau suivant :

Fermentation entérique : Facteurs d'émission (kg CH ₄ /tête/an) (tableau 10.11)		
Cheptel	Pays développés	Pays en développement
	GIEC 2006	GIEC 2006
Ovins	8	5
Caprins	5	5
Bovins laitiers	109 (Europe de l'Ouest)	40 (Afrique et Moyen-Orient)
Autres bovins	57 (Europe de l'Ouest)	31 Afrique et Moyen-Orient
Camélidés	46	46
Chevaux	18	18
Mules et ânes	10	10

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions de CH₄

- La décomposition du fumier de bétail (fèces et urines) dans des conditions anaérobies, pendant le stockage et le traitement, produit du **CH₄**. Ce type de conditions existe surtout lorsqu'on gère un grand nombre d'animaux dans des lieux clos, et lorsque le fumier est éliminé dans des systèmes liquides.
- L'activité pour calculer les émissions de **CH₄** liées à la gestion des déjections est la population annuelle moyenne. En outre, le deuxième type de données nécessaire pour ces calculs est les données sur les utilisations des systèmes de gestion des déjections.
- Au **niveau 1**, les émissions directes de **CH₄** sont estimées de la manière suivante:

ÉQUATION 10.22 ÉMISSIONS DE CH₄ DUES A LA GESTION DU FUMIER

$$CH_{4\text{Fumier}} = \sum_{(T)} \frac{(FE_{(T)} \cdot N_{(T)})}{10^6}$$

Où :

$CH_{4\text{Fumier}}$ = Émissions de CH₄ dues à la gestion du fumier, pour une population définie, Gg CH₄ an⁻¹

$FE_{(T)}$ = Facteur d'émissions de la catégorie de bétail définie, kg CH₄ tête⁻¹ an⁻¹

$N_{(T)}$ = Nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

T = Espèce/catégorie de bétail

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions de CH₄

TABLEAU 10.14
FACTEURS D'ÉMISSIONS DE METHANE DUES A LA GESTION DU FUMIER PAR TEMPERATURES POUR LES BOVINS, SUIDES ET BUFFLES^A
(KG CH₄ TETE⁻¹ AN⁻¹)

Caractéristiques régionales	Espèce de bétail	facteurs d'émissions de CH ₄ par température annuelle moyenne (°C) ^b																		
		Froid					Tempéré										Chaud			
		≤10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	≥28
Afrique : La plupart du fumier du bétail est géré en tant que solides sur les pâturages et parcours. Une partie plus petite, mais significative, est brûlée comme combustible.	Vaches laitières	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Autres bovins	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Suidés	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Moyen-Orient : Plus des deux tiers du fumier des bovins sont déposés sur les pâturages et parcours. Environ un tiers du fumier des suidés est géré en systèmes liquides. Le fumier de buffles est brûlé en tant que combustible ou géré sous forme solide.	Vaches laitières	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
	Autres bovins	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Suidés	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	

TABLEAU 10.15
FACTEURS D'ÉMISSIONS DE METHANE DUES A LA GESTION DU FUMIER PAR TEMPERATURES POUR LES CHEVRES, CHAMEAUX, CHEVAUX, MULES ET ANES, ET VOLAILLE^A
(KG CH₄ TETE⁻¹ AN⁻¹)

Bétail	facteurs d'émissions de CH ₄ par température annuelle moyenne (°C)		
	Froid (< 15 °C)	Tempéré (15 à 25 °C)	Chaud (> 25 °C)
Moutons			
Pays développés	0,19	0,28	0,37
Pays en voie de développement	0,10	0,15	0,20
Chèvres			
Pays développés	0,13	0,20	0,26
Pays en voie de développement	0,11	0,17	0,22
Chameaux			
Pays développés	1,58	2,37	3,17
Pays en voie de développement	1,28	1,92	2,56
Chevaux			
Pays développés	1,56	2,34	3,13

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions de CH₄

- La méthode utilisée pour le **niveau 2** se base beaucoup sur deux types d'entrées primaires qui affectent le calcul des facteurs d'émissions de méthane dues au fumier :

- **Caractéristiques du fumier** : Inclut la quantité de **solides volatils (SV)** produite dans le fumier et la **quantité maximum de méthane** capable d'être produite par ce fumier (**Bo**).

- **Caractéristiques des systèmes de gestion du fumier** : Inclut les **types de systèmes** utilisés pour gérer le fumier et un **facteur de conversion du méthane spécifique au système (FCM)**, qui reflète la portion de Bo atteinte.

ÉQUATION 10.23
FACTEUR D'ÉMISSIONS DE CH₄ DUES À LA GESTION DU FUMIER

$$FE_{(T)} = (SV_{(T)} \cdot 365) \cdot \left[B_{o(T)} \cdot 0,67 \text{ kg / m}^3 \cdot \sum_{S,k} \frac{FCM_{S,k}}{100} \cdot GF_{(T,S,k)} \right]$$

Où :

$FE_{(T)}$ = facteur d'émissions de CH₄ de la catégorie de bétail T , kg CH₄ animal⁻¹ an⁻¹

$SV_{(T)}$ = solides volatils quotidiennement excrétés par la catégorie de bétail T , kg matière sèche animal⁻¹ jour⁻¹

365 = base du calcul annuel de production de SV, jours an⁻¹

$B_{o(T)}$ = capacité maximum de production de méthane pour le fumier produit par la catégorie de bétail T , m³ CH₄ kg⁻¹ de SV excrétés

0,67 = facteur de conversion de m³ de CH₄ en kilogrammes de CH₄

$FCM_{(S,k)}$ = facteurs de conversion du méthane pour le système de gestion du fumier S par région climatique k , %

$GF_{(T,S,k)}$ = fraction de fumier de la catégorie de bétail T traitée à l'aide du système de gestion du fumier S dans la région climatique k , non dimensionnel

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions de CH₄

Région	Caractéristiques de la vache laitière		
	Masse ^a kg	B ₀ ^b m ³ CH ₄ /kg SV	SV ^c kg/ tête /jour
Amérique du Nord ^d	604	0,24	5,4
Europe de l'Ouest	600	0,24	5,1
Europe de l'Est	550	0,24	4,5
Océanie	500	0,24	3,5
Amérique latine	400	0,13	2,9
Afrique	275	0,13	1,9
Moyen-Orient	275	0,13	1,9
Asie	350	0,13	2,8
Sous-continent indien	275	0,13	2,6

Région	Caractéristiques des autres bovins		
	Masse ^a kg	B ₀ ^b m ³ CH ₄ /kg SV	SV ^c kg/tête/jour
Amérique du Nord	389	0,19	2,4
Europe de l'Ouest	420	0,18	2,6
Europe de l'Est	391	0,17	2,7
Océanie	330	0,17	3,0
Amérique latine	305	0,1	2,5
Afrique	173	0,1	1,5
Moyen-Orient	173	0,1	1,5
Asie	319	0,1	2,3
Sous-continent indien	110	0,1	1,4

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions de CH₄

Les valeurs de **FCM** sont présentées dans le tableau suivant:

TABLEAU 10.17
VALEURS DES FCM PAR TEMPERATURES POUR LES SYSTEMES DE GESTION DU FUMIER

Système ^a	FCM par température annuelle moyenne (°C)																			
	Froid					Tempéré										Chaud				
	≤ 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	≥ 28	
Pâturages/parcours/parcelles	1,0%					1,5%										2,0%				
Épandage quotidien	0,1%					0,5%										1,0%				
Stockage solide	2,0%					4,0%										5,0%				
Parc d'élevage	1,0%					1,5%										2,0%				
Liquide/lisier	Avec écorce terrestre naturelle	10%	11%	13%	14%	15%	17%	18%	20%	22%	24%	26%	29%	31%	34%	37%	41%	44%	48%	50%
	Sans écorce terrestre naturelle	17%	19%	20%	22%	25%	27%	29%	32%	35%	39%	42%	46%	50%	55%	60%	65%	71%	78%	80%

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH4

Emissions Directes de N2O

Emissions Indirectes de N2O

Gestion du fumier : Emissions Directes de N₂O

- Les émissions **directes** de **N₂O** sont entraînées par la nitrification combinée à la dénitrification de l'azote du fumier. La production de **N₂O** du fumier géré requière la présence de nitrites ou de nitrates en environnement anaérobie après des conditions aérobies, nécessaires à la formation de ces formes oxydées d'azote.

- Niveau 1:**

- On prend en compte les émissions de **N₂O** pendant le stockage et le traitement du fumier avant son application à la terre (=> Cultures) ou autre utilisation.

ÉQUATION 10.25
ÉMISSIONS DIRECTES DE N₂O DUES A LA GESTION DU FUMIER

$$N_2O_{D(gf)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot GF_{(T,S)}) \right] \cdot FE_{3(S)} \right] \cdot \frac{44}{28}$$

Où :

$N_2O_{D(gf)}$ = émissions directes de N₂O dues à la gestion du fumier dans le pays, kg N₂O an⁻¹

$N_{(T)}$ = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

$Nex_{(T)}$ = excréments annuels moyennes de N par tête de l'espèce/catégorie T dans le pays, kg N animal⁻¹ an⁻¹

$GF(T,S)$ = fraction d'azote annuel total excrété par l'espèce/catégorie de bétail T gérée dans le système de gestion du fumier S dans le pays, non dimensionnel

$FE_{3(S)}$ = facteur d'émissions des émissions directes de N₂O du système de gestion du fumier S dans le pays, kg N₂O-N/kg N dans le système de gestion du fumier S

S = système de gestion du fumier

T = espèce/catégorie de bétail

44/28 = conversion des émissions de (N₂O-N)_(gf) en émissions de N₂O_(gf)

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH4

Emissions Directes de N2O

Emissions Indirectes de N2O

Gestion du fumier : Emissions Directes de N₂O

- Taux annuel d'excrétion d'azote pour chaque catégorie de bétail :

ÉQUATION 10.30 TAUX ANNUELS D'EXCRETION DE N

$$N_{ex(T)} = N_{taux(T)} \cdot \frac{MAT}{1000} \cdot 365$$

Où :

$N_{ex(T)}$ = excrétion annuelle de N de la catégorie de bétail T , kg N animal⁻¹ an⁻¹

$N_{taux(T)}$ = taux d'excrétion de N par défaut, kg N (1 000 kg masse animale)⁻¹ jour⁻¹ (voir tableau 10.19)

$MAT_{(T)}$ = masse animale type pour la catégorie de bétail T , kg animal⁻¹

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions Directes de N₂O

- Taux annuel d'excrétion d'azote pour chaque catégorie de bétail :

TABLEAU 10.19
VALEURS PAR DEFAUT DU TAUX D'EXCRETION D'AZOTE ^a (KG N (1 000 KG MASSE ANIMALE)⁻¹ JOUR⁻¹)

Catégorie animale	Région							
	Amérique du Nord	Europe de l'Ouest	Europe de l'Est	Océanie	Amérique latine	Afrique	Moyen-Orient	Asie
Vaches laitières	0,44	0,48	0,35	0,44	0,48	0,60	0,70	0,47
Autres bovins	0,31	0,33	0,35	0,50	0,36	0,63	0,79	0,34
Suidés ^b	0,50	0,68	0,74	0,73	1,64	1,64	1,64	0,50
Marchés	0,42	0,51	0,55	0,53	1,57	1,57	1,57	0,42
Reproduction	0,24	0,42	0,46	0,46	0,55	0,55	0,55	0,24
Volaille	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Poules >= 1 an	0,83	0,96	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Poulettes	0,62	0,55	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Autres poulets	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Poulets à viande	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Dindes	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Canards	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Moutons	0,42	0,85	0,90	1,13	1,17	1,17	1,17	1,17
Chèvres	0,45	1,28	1,28	1,42	1,37	1,37	1,37	1,37
Chevaux (et mules/ânes)	0,30	0,26	0,30	0,30	0,46	0,46	0,46	0,46
Chameaux ^c	0,38	0,38	0,38	0,38	0,46	0,46	0,46	0,46
Buffles ^c	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Les facteurs d'émissions directes de N₂O dues à la gestion du fumier proviennent du **tableau 10.21** du GIEC 2006.

Gestion du fumier : Emissions Directes de N₂O

Tableau 10.21 : Facteurs d'émissions (FE3) par défaut des émissions directes de N₂O dues à la gestion du fumier

Système	Définition	FE3 (kg N ₂ O-N (kg azote excrété)-1)	Plages d'incertitude de FE3	
Stockage solide	Stockage de fumier en tas ou empilements en extérieur, en général pendant plusieurs mois. On peut empiler le fumier car il comporte assez de matériau de litière ou perd assez d'humidité en raison de l'évaporation.	0,005	Facteur de 2	
Fumier de volaille avec litière	Similaire aux systèmes de litière accumulée. Généralement utilisé pour les troupeaux d'aviculture et pour l'élevage de poulets à viande et autres volailles.	0.001	Facteur de 2	
Fumier de volaille sans litière	Peut ressembler à des fosses ouvertes dans des enclos animaux fermés ou peut être créé pour sécher le fumier au fur et à mesure de son accumulation.	0.001	Facteur de 2	
Liquide/lisier	Le fumier est stocké tel qu'excrété ou avec un ajout minime d'eau afin de faciliter le traitement, et est stocké en bacs ou dans des fosses en terre.	Avec écorce terrestre naturelle	0,005	Facteur de 2
		Sans écorce terrestre naturelle	0	Sans objet

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH4

Emissions Directes de N2O

Emissions Indirectes de N2O

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- Une proportion significative d'azote total excrété par les animaux dans les systèmes de gestion est perdue suite à la **volatilisation** du **N₂O** sous forme de NH₃ et NO_x et à sa **lixiviation** sous forme de NO₃⁻.
- Pour estimer les émissions indirectes de **N₂O** de la gestion du fumier, il faudra disposer des deux fractions de pertes d'azote (dues à la volatilisation et à la lixiviation/écoulements), et des deux facteurs d'émissions indirectes de **N₂O** associés à ces pertes (**FE₄** et **FE₅**).

• Volatilisation:

ÉQUATION 10.26

PERTES DE N DUES A LA VOLATILISATION LORS DE LA GESTION DU FUMIER

$$N_{\text{volatilisation-SGF}} = \sum_S \left[\sum_T \left[\left(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot GF_{(T,S)} \right) \cdot \left(\frac{Frac_{\text{GazGF}}}{100} \right)_{(T,S)} \right] \right]$$

Où :

$N_{\text{volatilisation-SGF}}$ = quantité d'azote de fumier perdue en raison de la volatilisation du NH₃ et du NO_x, kg N an⁻¹

$N_{(T)}$ = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

$Nex_{(T)}$ = excréments annuels moyennes de N par tête de l'espèce/catégorie T dans le pays, kg N animal⁻¹ an⁻¹

$GF_{(T,S)}$ = fraction d'azote annuel total excrété par l'espèce/catégorie de bétail T gérée dans le système de gestion du fumier S dans le pays, non dimensionnel

$Frac_{\text{GazGF}}$ = pourcentage d'azote de fumier géré pour la catégorie de bétail T qui se volatilise en tant que NH₃ et NO_x dans le système de gestion du fumier S, %

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- Les paramètres par défaut des **pertes de N dues à la volatilisation** sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 10.22 : Valeurs par défaut des pertes d'azote dues à la volatilisation de NH₃ et de NO_x lors de la gestion du fumier

Type d'animal	Système de gestion du fumier	Pertes de N des SGF dues à la volatilisation de N-NH ₃ et N-NO _x (%) b FracGazGF (Plage de FracGazGF)
Vaches laitières	Bassin anaérobie	35% (20 – 80)
	Liquide/lisier	40 % (15 – 45)
	Stockage en fosses	28% (10 – 40)
	Parc d'élevage	20% (10 – 35)
	Stockage solide	30% (10 – 40)
Autres bovins	Épandage quotidien	7% (5 – 60)
	Parc d'élevage	30% (20 – 50)
	Stockage solide	45% (10 – 65)
Volaille	Litière accumulée	30% (20 – 40)
	Volaille sans litière	55% (40 – 70)
	Bassin anaérobie	40% (25 – 75)
Autres	Volaille avec litière	40% (10 – 60)
	Litière accumulée	25% (10 – 30)
	Stockage solide	12% (5 – 20)

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH4

Emissions Directes de N2O

Emissions Indirectes de N2O

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- **Volatilisation:**

ÉQUATION 10.27

ÉMISSIONS INDIRECTES DE N₂O DUES A LA VOLATILISATION DU N LORS DE LA GESTION DU FUMIER

$$N_2O_{G(gf)} = (N_{volatilisation-SGF} \cdot FE_4) \cdot \frac{44}{28}$$

Où :

$N_2O_{G(gf)}$ = émissions indirectes de N₂O dues à la volatilisation du N lors de la gestion du fumier dans le pays, kg N₂O an⁻¹

FE_4 = facteur d'émissions pour les émissions de N₂O dues au dépôt atmosphérique d'azote sur les sols et des surfaces aquatiques, kg N₂O-N (kg NH₃-N + NO_x-N volatilisé)⁻¹ ; la valeur par défaut est de 0,01 kg N₂O-N (kg NH₃-N + NO_x-N volatilisé)⁻¹, donnée au tableau 11.3 du chapitre 11.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH4

Emissions Directes de N2O

Emissions Indirectes de N2O

En raison d'absence de données, le pourcentage d'azote du fumier lessivé à partir des systèmes de gestion des déjections, une valeur moyenne a été retenue par le GIEC : **FRAC_{lixigf} = 10%**

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- **Lixiviation:**
- L'azote lessivé dans les sols et/ou s'écoulant pendant le stockage solide du fumier en extérieur ou dans les parcs d'engraissement se calcule comme suit :

ÉQUATION 10.28

PERTES DE N DUES A LA LIXIVIATION DE SYSTEMES DE GESTION DU FUMIER

$$N_{\text{lixiviation-SGF}} = \sum_S \left[\sum_T \left[\left(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot GF_{(T,S)} \right) \cdot \left(\frac{Frac_{\text{lixigf}}}{100} \right)_{(T,S)} \right] \right]$$

Où :

$N_{\text{lixiviation-SGF}}$ = quantité d'azote de fumier lessivé des systèmes de gestion du fumier, kg N an⁻¹

$N_{(T)}$ = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

$Nex_{(T)}$ = excréments annuels moyennes de N par tête de l'espèce/catégorie T dans le pays, kg N animal⁻¹ an⁻¹

$GF_{(T,S)}$ = fraction d'azote annuel total excrété par l'espèce/catégorie de bétail T gérée dans le système de gestion du fumier S dans le pays, non dimensionnel

$Frac_{\text{lixigf}}$ = pourcentage de pertes d'azote du fumier géré de la catégorie de bétail T dues aux écoulements et à la lixiviation dans les stockages liquides et solides de fumier (plage type 1-20 %)

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- **Lixiviation:**
- Les émissions indirectes de **N₂O** dues à la lixiviation et aux écoulements d'azote des systèmes de gestion du fumier ($N_2O_{P(gf)}$) sont estimées comme suit :

ÉQUATION 10.29

ÉMISSIONS INDIRECTES DE N₂O DUES A LA LIXIVIATION LORS DE LA GESTION DU FUMIER

$$N_2O_{P(gf)} = (N_{lixiviation-SGF} \cdot FE_5) \cdot \frac{44}{28}$$

Où :

$N_2O_{P(gf)}$ = émissions indirectes de N₂O dues à la lixiviation et aux écoulements lors de la gestion du fumier dans le pays, kg N₂O an⁻¹

FE_5 = facteur d'émissions des émissions de N₂O de l'azote de lixiviation et écoulements, kg N₂O-N/kg N lessivé et écoulé (valeur par défaut 0,0075 kg N₂O-N (kg N lessivé/écoulé)⁻¹, donnée au tableau 11.3 du chapitre 11.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Emissions de CH₄

Emissions Directes de N₂O

Emissions Indirectes de N₂O

Gestion du fumier : Emissions Indirectes de N₂O

- Facteurs d'émissions (FE4 et FE5) par défaut des émissions indirectes de N₂O dues à la volatilisation et élixiviation

Facteur	Valeur par défaut	Plage d'incertitude
FE ₄ [volatilisation et redépôt de N], kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + NO _x -N volatilisé) ^{-1 22}	0,010	0,002 - 0,05
FE ₅ [lixiviation/écoulements], kg N ₂ O-N (kg N lixiviation/écoulements) ^{-1 23}	0,0075	0,0005 - 0,025
Frac _{GAZE} [volatilisation des engrais synthétiques], (kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N appliqué) ⁻¹	0,10	0,03 - 0,3
Frac _{GAZM} [volatilisation de tous les engrais organiques au N appliqués, et des fèces et de l'urine déposées par les animaux paissant], (kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N appliqué ou déposé) ⁻¹	0,20	0,05 - 0,5
Frac _{LIXI-(H)} [pertes de N dues à la lixiviation/écoulements pour les régions où Σ (pluies en saison pluvieuse) - Σ (EP à la même époque) > capacité de rétention d'eau des sols, OU où l'on irrigue (sauf irrigation goutte à goutte)], kg N (kg ajouts de N ou dépôts par les animaux paissant) ⁻¹	0,30	0,1 - 0,8

Note : Le terme Frac_{LIXI} précédemment utilisé a été modifié pour ne s'appliquer désormais qu'aux régions où les capacités en rétention d'eau sont excédées, en conséquence des précipitations et/ou de l'irrigation (sauf goutte à goutte), et lorsqu'il y a lixiviation/écoulements. Il est recréé sous la forme Frac_{LIXI-(H)}. À la définition de Frac_{LIXI-(H)} présentée ci-dessus, EP est l'évaporation potentielle, et les saisons des pluies peuvent être comprises comme les périodes où les précipitations > 0,5 * Pan Évaporation. (On peut trouver la définition de l'évaporation potentielle et de la panévaporation dans tout texte agricole ou météorologique de base). Pour d'autres régions, la valeur de Frac_{LIXI} par défaut est considérée comme nulle.

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Coordination avec l'inventaire des émissions de N₂O des sols gérés

- Les émissions provenant de l'application du fumier au sol doivent être incluses à la catégorie **Émissions de N₂O des sols gérés**.

L'estimation de l'azote des fumiers gérés disponible à l'application sur les sols gérés ou pour l'utilisation pour l'alimentation, le combustible ou la construction, se base sur l'équation suivante :

ÉQUATION 10.34
N DES FUMIERS GERES DISPONIBLE POUR L'APPLICATION AUX SOLS GERES, L'ALIMENTATION, LE COMBUSTIBLE OU LA CONSTRUCTION

$$N_{SGF_disp} = \sum_S \left\{ \sum_{(T)} \left[\left[(N_{(T)} \cdot Nex_{(T)} \cdot GF_{(T,S)}) \cdot \left(1 - \frac{Frac_{PertesGF}}{100} \right) \right] + \left[N_{(T)} \cdot GF_{(T,S)} \cdot N_{litiereGF} \right] \right] \right\}$$

Où :

N_{SGF_disp} = quantité d'azote du fumier géré disponible pour l'application à des sols gérés, l'alimentation, le combustible ou la construction, kg N an⁻¹

$N_{(T)}$ = nombre de têtes de l'espèce de bétail/catégorie T dans le pays

$Nex_{(T)}$ = excréments annuels moyennes de N par tête de l'espèce/catégorie T dans le pays, kg N animal⁻¹ an⁻¹

$GF_{(T,S)}$ = fraction d'azote annuel total excrété par l'espèce/catégorie de bétail T gérée dans le système de gestion du fumier S dans le pays, non dimensionnel

$Frac_{PertesGF}$ = quantité d'azote de fumier géré pour la catégorie de bétail T perdue dans le système de gestion du fumier S, % (voir tableau 10.23)

$N_{litiereGF}$ = quantité d'azote de la litière (à appliquer pour les SGF de stockage solide et de litière accumulée s'ils utilisent des litières organiques), kg N animal⁻¹ an⁻¹

S = système de gestion du fumier

T = espèce/catégorie de bétail

Méthodologie du GIEC - Module Agriculture

Elevage

Fermentation Entérique

Gestion du fumier

Coordination avec l'inventaire des émissions de N₂O des sols gérés

TABLEAU 10.23
VALEURS PAR DEFAUT DES PERTES TOTALES D'AZOTE DES SYSTEMES DE GESTION DU FUMIER

Catégorie animale	Système de gestion du fumier ^a	Pertes totales de N du SGF ^b FracPertes _{GF} (Plage de FracPertes _{GF})
Suidés	Bassin anaérobie	78 % (55 – 99)
	Stockage en fosses	25 % (15 – 30)
	Litière accumulée	50 % (10 – 60)
	Liquide/lisier	48 % (15 – 60)
	Stockage solide	50 % (20 – 70)
Vaches laitières	Bassin anaérobie	77 % (55 – 99)
	Liquide/lisier	40% (15 – 45)
	Stockage en fosses	28% (10 – 40)
	Parc d'élevage	30 % (10 – 35)
	Stockage solide	40 % (10 – 65)
	Épandage quotidien	22 % (15 – 60)
Volaille	Volaille sans litière	55 % (40 – 70)
	Bassin anaérobie	77 % (50 – 99)
	Volaille avec litière	50 % (20 – 80)
Autres bovins	Parc d'élevage	40 % (20 – 50)
	Stockage solide	50 % (20 – 70)
	Litière accumulée	40 % (10 – 50)
Autres ^c	Litière accumulée	35 % (15 – 40)
	Stockage solide	15 % (5 – 20)

Merci pour votre attention

شكرا لانتباهكم



Développement d'un système MRV régional du Souss Massa et son pilotage dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture

Mission 5: Mise en œuvre du MRV des secteurs de l'énergie et de l'agriculture dans la région de Souss Massa et renforcement des capacités des partenaires clés

Module 1 : Données d'activités et inventaire des émissions de GES

Session 3 : Présentation de l'outil de calcul des inventaire du GIEC

Logiciel d'inventaire du GIEC

Le logiciel d'inventaire du GIEC **permet la réalisation des inventaires à l'aide des méthodes de niveau 1** pour tous les secteurs et les méthodes de niveau 2 pour la plupart des catégories des secteurs :

- Energie;
- Procédés Industriels;
- Déchets;
- Ainsi que des catégories de l'agriculture sous le secteur

Le Task Force Inventory du GIEC travaille actuellement à sa compatibilité avec les méthodes de niveau 2 pour la composante foncière du secteur AFAT.



Logiciel d'inventaire du GIEC

Pour télécharger le logiciel :

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>

The screenshot shows the IPCC Inventory Software website. The main content area includes the following sections:

- Inventory Software**: A section describing the software's implementation of Tier 1 and Tier 2 methods.
- Download**: A section with links to:
 - [Inventory Software Ver 2.691 \(released on 23 January 2020\)](#) - A red arrow points from the text "Lien de téléchargement" to this link.
 - [User Manual \(Ver 2.691\)](#) - A red arrow points from the text "Manuel d'utilisation en version française" to this link.
 - [Release Note \(Ver 2.691\)](#)
 - [Detailed information on Tier 2 coverage \(Tier2_coverage.xlsx\)](#)
- Important!**: A section with a warning about password security.

Lien de téléchargement

Manuel d'utilisation en version française

Merci pour votre attention

شكرا لانتباهكم



Développement d'un système MRV régional du Souss Massa et son pilotage dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture

Mission 5: Mise en œuvre du MRV des secteurs de l'énergie et de l'agriculture dans la région de Souss Massa et renforcement des capacités des partenaires clés

Module 2 : MRV des actions d'atténuation

Session 6 : Actions d'atténuation du PTRC et leur MRV

Sommaire

- 1. Rappel des actions atténuation du PTRC**
- 2. Nouvelles actions en lien NDC Maroc**
- 3. Fiche « MRV action »**

1. PTRC SM

FIGURE 12 : Répartition des émissions de GES par secteur - Année 2013

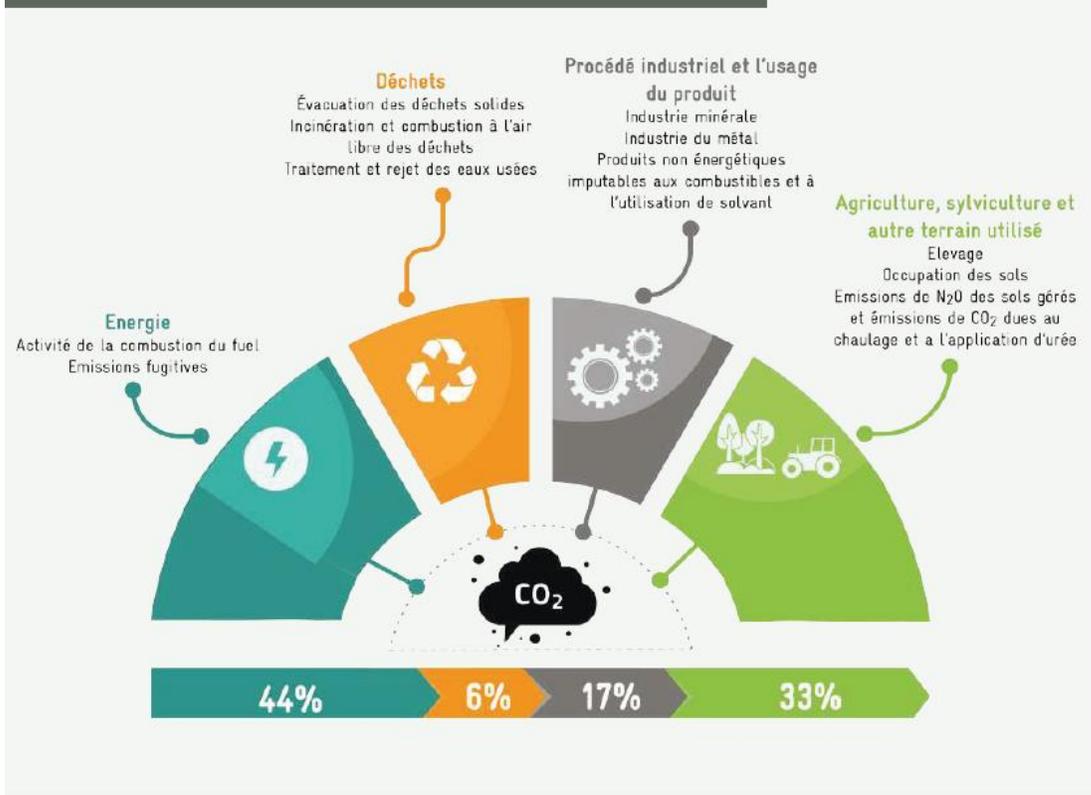
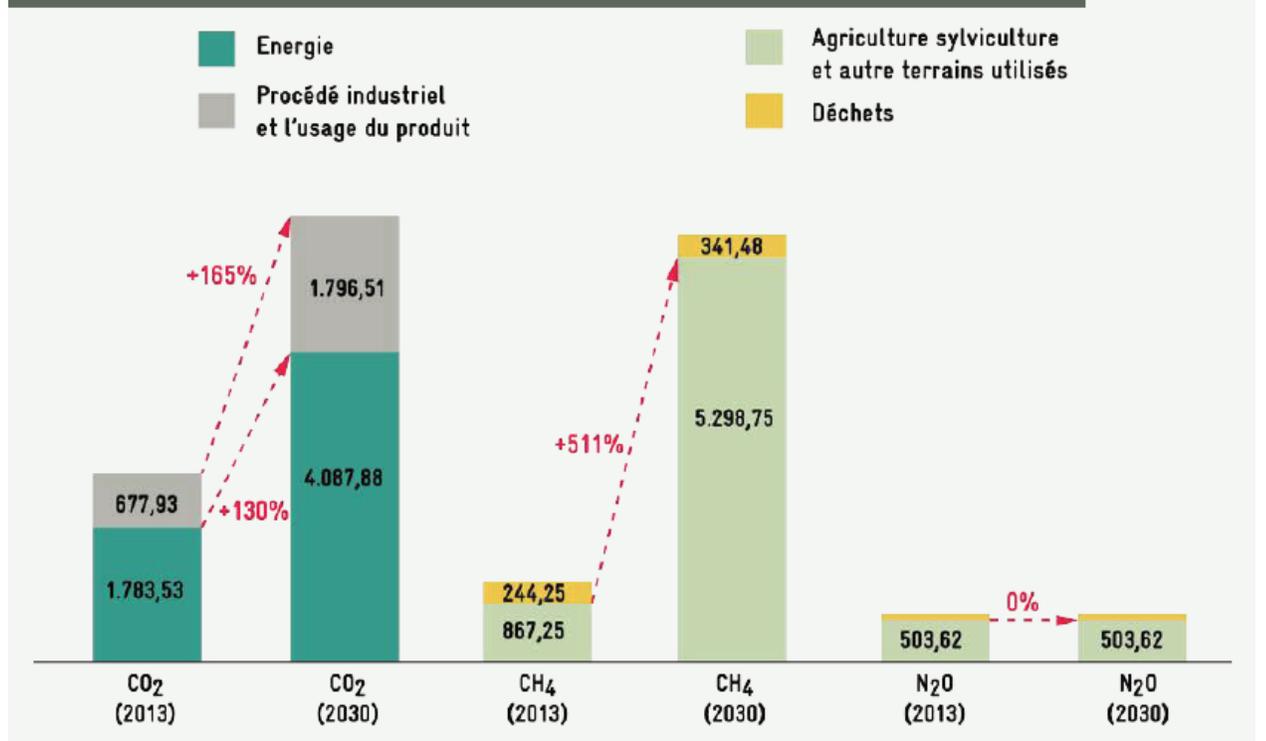
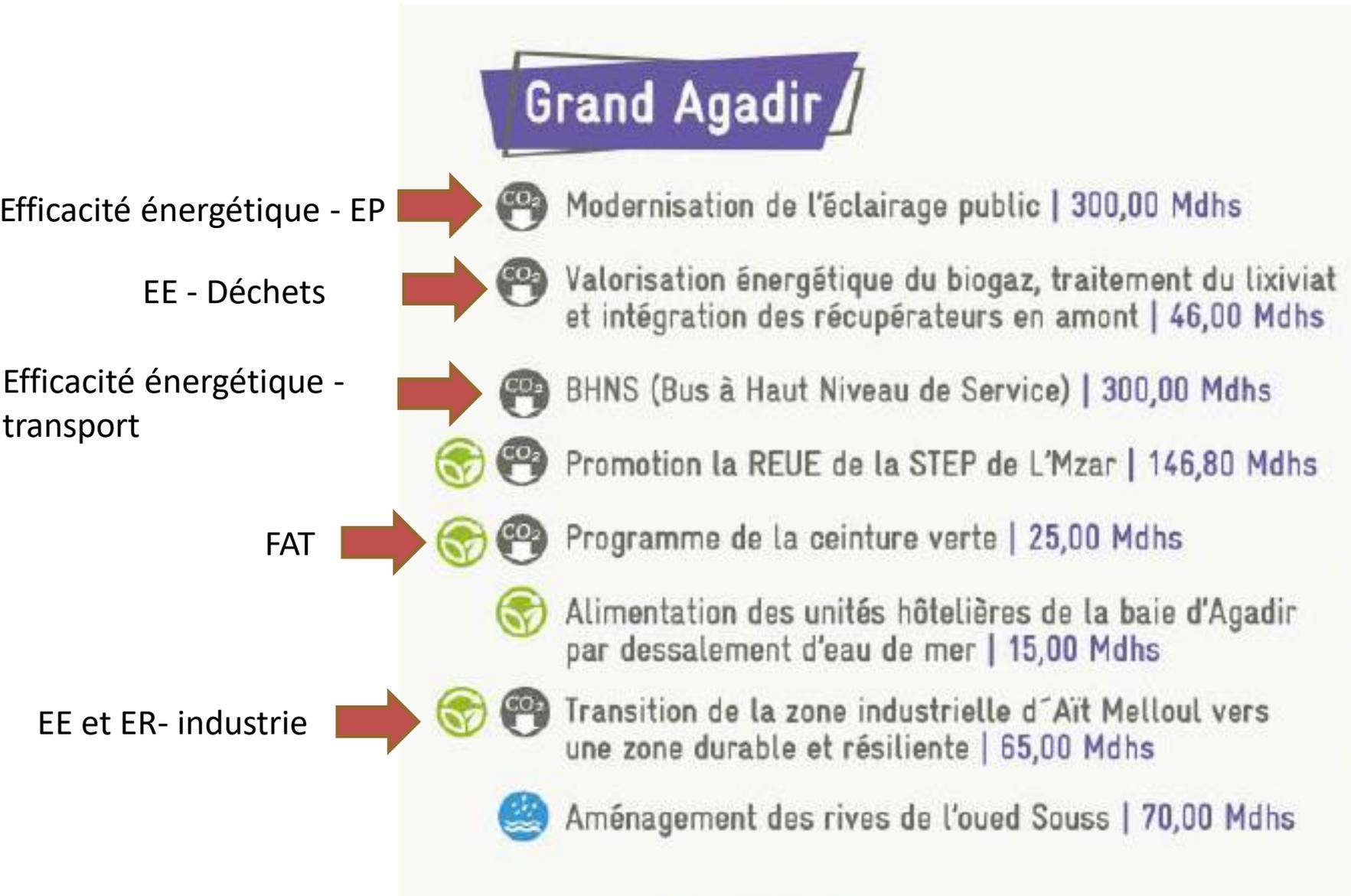


FIGURE 14 : Projections des émissions de GES au niveau de la RSM- 2030 en en Gg Eq-CO2



1. PTRC SM



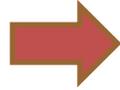
1. PTRC SM

Plaine

- ER- Electricité  Station de Transfert d'Énergie par Pompage -Barrage AbdelMoumen | 2 400,00 Mdhs
- ER- Electricité  Parc solaire 24 MWc et méthaniseurs de déchets solides | 330,00 Mdhs
- ER- Electricité  Parc solaire PV Mchraa El Ain - COPAG | 120,00 Mdhs
- Déchets  Mise en place d'un méthaniseur des déchets solides | 100,00 Mdhs
- EE – industrie AA  Projet solaire thermique du complexe industriel - COPAG | 55,00 Mdhs
- ER - agriculture  Projet de plateforme PV de 4 MW - COPAG | 45,00 Mdhs
- ER- Electricité  Centrale CSP (Concentrated Solar Power) - Cimenterie Ait Baha | 36,00 Mdhs
- ER- Industrie AA  Production bio-méthane à partir des effluents de la laiterie - COPAG | 31,80 Mdhs
- ER- Industrie AA  Production bio-méthane à partir des effluents de l'abattoir - COPAG | 30,00 Mdhs

1. PTRC SM

ER - Electricité

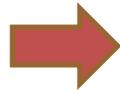


Anti-Atlas



Parc éolien et éclairage public- Aït Ouafqa | 360,00 Mdhs

ER - Electricité

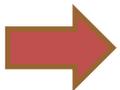


Zone présaharienne



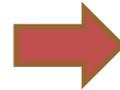
Projet 25 MW PV en bout de ligne | 3 342,00 Mdhs

ER - Electricité



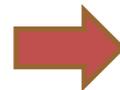
Projet Noor CSP et PV | 21 000,00 Mdhs

ER - Electricité



Fermes solaires à Foug El Hisn et Ighrem | 130,00 Mdhs

FAT



Renforcement des programmes de reboisement à base d'espèces autochtones dans les zones dégradées | 6,20 Mdhs

1. PTRC SM

Projets à portée régionale

Protection des centres Foun Zguid , / Kasbat Abdellah Sidi Mbarek contre l

Déchets

- Bio-méthanisation des déchets agricoles, des déjections animales et du fumier | 200,00 Mdhs
- Réseau de plateformes régionales de valorisation des déchets agricoles | 200,00 Mdhs
- Promotion des filières de valorisation des déchets solides industriels et ménagers | 100,00 Mdhs
- Plateforme régionale de recyclage des déchets plastiques | 70,00 Mdhs

EE - Agriculture

- Renforcement de la mobilisation des Ressources en Eau par captage d'eau pluviale | 15,50 Mdhs
- Renforcement de l'efficacité du système de la recharge artificielle existant | 6,50
- Promotion de l'efficacité énergétique en Agriculture | 50,00 Mdhs
- Création d'un fonds régional pour l'adaptation du secteur agricole au CC | 35,00 Mdhs
- Dynamisation des programmes de restauration des écosystèmes autochtones dégradés | 9,60 Mdhs
- Dynamisation des programmes d'aménagement des bassins versants sensibles à l'érosion | 6,81 Mdhs
- Renforcement de la prévention et la surveillance des maladies sensibles aux effets du CC | 8,50 Mdhs

EE - Industrie

- Programme d'efficacité énergétique dans l'industrie | 100,00 Mdhs

EE - Bâtiment

- Programme d'efficacité énergétique dans le bâtiment Tertiaire | 100,00 Mdhs

1. PTRC SM – constats du volet atténuation

- Diverses actions relatives aux: ER (réseau et hors réseau), EE (industrie, éclairage publique, bâtiment, tertiaire, transport), FAT, déchets
- Majorité des actions ont été chiffrées par rapport aux coûts
- Aucune estimation des impacts d'atténuation des GES
- Manque d'information sur l'horizon temporel
- Manque d'information sur le responsable de l'action (mise en œuvre et MRV)

2. Lien PTRC SM et NDC Maroc

 VOLET ATTENUATION	
 PTRC SM	 NDC
 Secteur énergie	
<ul style="list-style-type: none"> • Production plus que 1120 MW d'électricité à partir de l'énergie solaire • Prospection de ressources éoliennes dans des zones potentielles 	<p>Promotion des énergies renouvelables et réduction de la facture énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la dépendance énergétique du Maroc de 52% en s'appuyant sur les ressources énergétiques renouvelables (20% énergie solaire), (20% énergie éolienne), et 12% énergie hydrauliques
<ul style="list-style-type: none"> • Promotion de l'efficacité énergétique en visant une réduction de 15% sur la facture énergétique du tertiaire et 20% dans le secteur de l'industrie 	<p>Réduction et économie d'énergie dans les bâtiments, l'industrie et transport</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la consommation d'énergie de 15% à l'horizon 2030 dans l'industrie (48%), le transport (30%), le résidentiel (19%) et le tertiaire (10%)
<ul style="list-style-type: none"> • Orientation vers les projets de la bonne gestion et d'optimisation de la mobilité urbaine 	<p>Contribution au développement durable et réduction des nuisances dans le secteur de la logistique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décongestionner le trafic dans les villes • Doter les grandes agglomérations de moyens de transport public de grande capacité et utilisant les énergies renouvelables
 Secteur AFAT 	
<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la veille agrométéorologique • Promotion des programmes d'efficacité énergétique en agrumiculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Modernisation du secteur et le rendre plus compétitif
<ul style="list-style-type: none"> • Développement de la biométhanisation et du compostage des déchets agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la valorisation et la gestion durable des ressources naturelles
<ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement des petits et moyens producteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration des objectifs du développement humain comme exigence majeure
<ul style="list-style-type: none"> • Développement des programmes des ceintures vertes (1600 Ha) 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement du domaine forestier
 Secteur déchets	
<ul style="list-style-type: none"> • Développement de la biométhanisation et des filières de valorisation des déchets • Incitation au recyclage des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation des déchets ménagers et assimilés à l'horizon 2020

2. Lien PTRC SM et NDC Maroc

- Besoin d'actualiser le volet atténuation du PTRC-SM:
 - Evaluation des impacts de réduction des émissions GES
 - Définition des responsables du MRV des actions
 - Ajout de nouvelles actions en lien avec la nouvelle NDC du Maroc
- Renforcer les capacités des acteurs en matière de planification et suivi des actions d'atténuation:
 - Formation sur des logiciels de planification: exemple LEAP pour les actions liées aux ER/EE, Ex Act pour Agriculture, entre autres
 - Renseignement des fiches « MRV actions atténuation »

2. Fiche « MRV actions atténuation »

N°	Donnée	Type	Explication	Champs d'insertion des données	Sources	Validation responsable sectoriel
Informations stockées par action						
Informations de base¹						
1	Nom*	Chaine de caractères	Intitulé de la mesure ou action tel qu'elle est inscrite dans le PTRC			
2	Description*	Chaine de caractères	Une description détaillée est à fournir et doit inclure, dans la mesure du possible, des informations sur la manière dont les actions, politiques et mesures modifient les tendances à plus long terme des émissions et des absorptions de GES.			
3	Type d'action*	Case à cocher à choix multiples	Les trois choix disponibles : <ul style="list-style-type: none"> • Atténuation • Adaptation • Transversal 			

¹ Les champs avec* sont indispensables qui conditionnent les formulaires de renseignement des données relatives aux actions d'atténuation. Les champs sans* peuvent être également essentiels, mais leur renseignement ou non n'impacte pas le fonctionnement de la plateforme

2. Fiche « MRV actions atténuation »

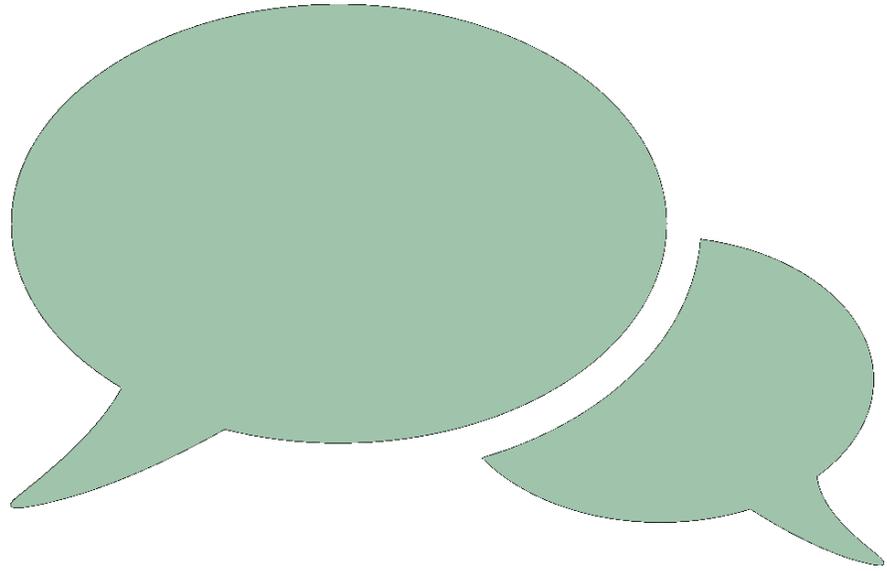
N°	Donnée	Type	Explication	Champs d'insertion des données	Sources	Validation responsable sectoriel
Informations stockées par action						
Informations de base¹						
4	A quel scénario appartient l'action	Case à cocher	<p>Les trois choix disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scénario « avec mesures » : Englobe les politiques et mesures actuellement mises en œuvre et adoptées ; • Scénario « avec mesures supplémentaires » : Englobe les politiques et mesures mises en œuvre, adoptées et planifiées • Scénario « sans mesures » : Exclut toutes les politiques et mesures mises en œuvre, adoptées et planifiées après l'année choisie comme point de départ de la projection. 			
5	Type d'instrument de mise en œuvre de l'action ¹	Case à cocher et chaîne de caractère	<p>A priori, les choix disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Règles et normes • Subventions et mesures incitatives • Financement et investissement • Programmes d'infrastructures • Moyens d'information • Mise en œuvre de technologies, de pratiques ou de processus nouveaux • Autre : indiquer de quoi il s'agit 			

¹ La typologie des instruments de mise en œuvre proposé en liste déroulante fait référence à la Norme de Politique et d'action du GHG Protocole utilisé en

Merci pour votre attention

شكرا لانتباهكم

eci
Enviro consulting
international



Discussions



Initiative pour la Transparence de l'Action Climatique (ICAT)

Développement d'un système MRV régional du Souss-Massa et son pilotage dans les secteurs
de l'énergie et de l'agriculture

Mission 3: Conception d'une plateforme informatique

Mounir TEMMAM, Ph.D.
Consultant national

Abdelhamid Fanzi, Ing, M.Sc.a.
Consultant régional

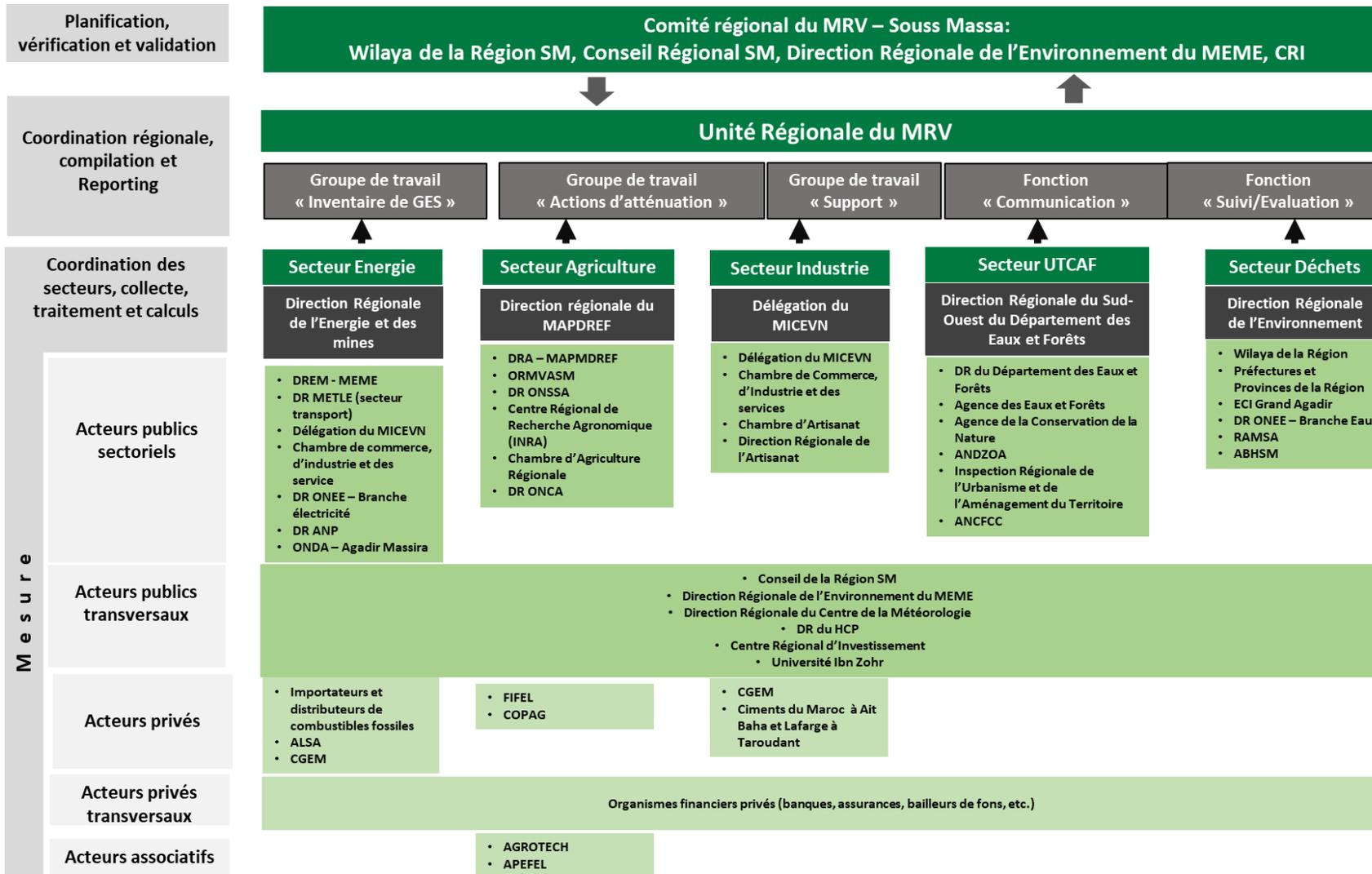
Introduction

- Ce document présente les orientations nécessaires pour lancer le développement de la plateforme
- Les niveaux d'utilisation de cette plateforme reposera sur l'architecture des acteurs du système MRV validé dans le cadre de la Mission 2
- La plateforme qui sera développée dans ce cadre doit être considérée comme étant la Version 1 et des développements futurs sont à considérés en fonction de l'évolution du système MRV et des besoins des utilisateurs

Rappel des Termes de référence

3. **Mission et livrable 3:** Plateforme de collecte de données et d'un système QA/QC régional:
Développent d'une plateforme de collecte de données et d'un système QA/QC
 - i) Analyse et conception d'une plateforme informatique pour la collecte des données des émissions et des politiques d'atténuation au niveau régional
 - ii) Proposition d'un système assurance qualité pour la collecte et le traitement des données au niveau régional

Acteurs vs niveau d'utilisation de la plateforme



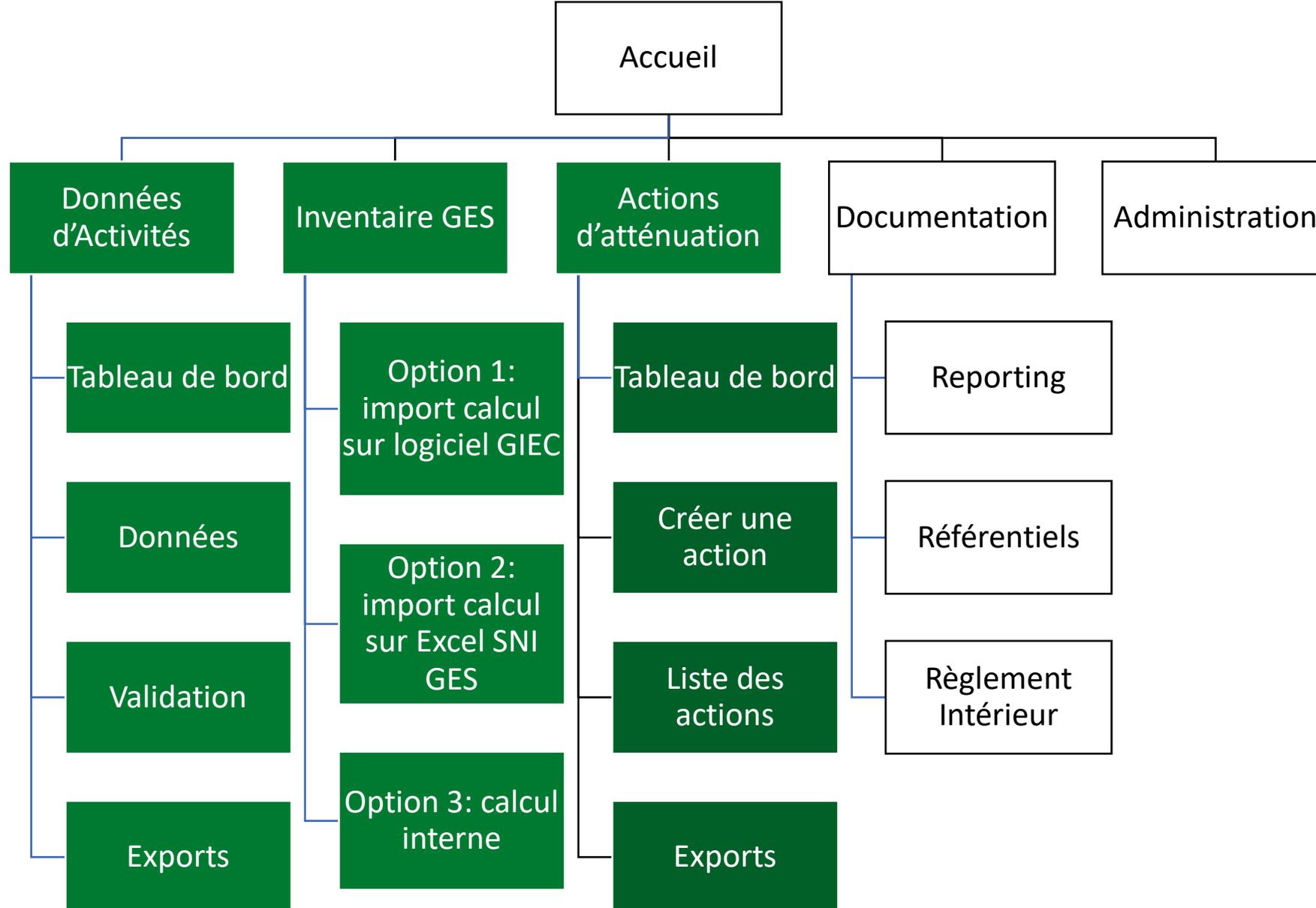
Unité régional – DRE – Coordonnateur de la plateforme : coordination, vérification, et validation

Coordonnateurs sectoriels: entrée des données, vérification et validation

Juste les acteurs publics sectoriels auront accès à uniquement pour renseigner les données: il s'agit des fournisseurs des données

Les autres acteurs en tant que fournisseurs des données les transmettrons que par email au acteurs publics

Apperçu globale de la plateforme



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

Données

Validation

Exports

Onglet « Tableau de bord »:

- Présenter l'état de renseignement des champs des « données ». Cet état peut être présenté sous forme de %. Si par exemple on a 100 champs de données et les utilisateurs n'ont renseigné que 25 champs, le tableau de bord doit afficher un taux de renseignement de 25%
- Le tableau de bord qui sera un outil de suivi doit aussi permettre à celui qui est en charge de ce suivi de voir où il y a des manques de données pour envoyer des notifications à ceux qui sont en charge de renseigner les données
- Voici un exemple de **présentation agrégée** de l'état de collecte de **toutes les données** qui peut être présentée dans le tableau de bord:

Module		Taux de disponibilité des données d'activité
1.	Energie	37%
2.	Procédé industriel et l'usage du produit	6,25%
3.	Agriculture, Foresterie et Affectation des Terres (AFAT)	51%
4.	Déchets	50%

Accueil

Données
d'Activités

Tableau de
bord

Données

Validation

Exports

Onglet « Tableau de bord »:

- Il est à noter qu'il n'est pas toujours possible que les « données » demandées sont disponibles, et parfois les utilisateurs vont utiliser des codes pour indiquer la situation selon la codification suivante:

Clé de notation	Définition	Explication
NEs	Non Estimé	Les émissions ont lieu mais non pas été estimées
IA	Inclus ailleurs	Les émissions pour l'activité sont estimées et inclus dans l'inventaire mais ne sont pas présentées séparément
C	Information confidentielle	Les émissions sont agrégées et incluses ailleurs dans l'inventaire parce que l'établissement du rapport au niveau désagrégé pourrait mener à révéler des données confidentielles
NA	Non applicable	L'activité existe mais on estime que des émissions pertinentes n'ont jamais eu lieu
NE	Non Existant	Une activité ou un procédé n'existe pas dans un pays

Accueil

Données
d'Activités

Tableau de
bord

Données

Validation

Exports

Onglet « Tableau de bord » :

- Voici un exemple de **présentation détaillée pour le module énergie en utilisant les clés de notation** :

Secteur	: Energie					
Catégorie	: Activité de combustion de carburant					
Code de catégorie	: 1A					
Donnée / Catégorie	1A1 Industries énergétiques					
	1A1a Production d'électricité et de chaleur			1A1b Raffinage de pétrole	1A1c Transf. des comb. Solides et autres industries de l'énergie	
	1A1ai Production d'électricité	1A1aii Production combinée de chaleur et d'électricité	1A1aiii Centrales de production de chaleur		1A1ci Transformation des combustibles solides	1A1cii i Autres industries énergétique
Combustible Liquide (spécifier le(s) combustible(s) utilisés : Pétrole brut, Produits pétroliers)						
Production	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Consommation (Electricité)	oui	NE	NE	NE	NE	NE
Importation	oui	NE	NE	NE	NE	NE
Exportation	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Variation des stock	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Teneur en CO2 dans les fumées	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Combustibles solides (Charbon...)		NE	NE	NE	NE	NE
Consommation	NE	NE	oui	NE	NE	NE
Importation	NE	NE	oui	NE	NE	NE
Variation des stock	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Teneur en CO2 dans les fumées		NE	NE	NE	NE	NE
Gaz naturel		NE	NE	NE	NE	NE
Production	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Consommation	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Importation	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Teneur en CO2 dans les fumées		NE	NE	NE	NE	NE

Accueil

Données
d'Activités

Tableau de
bord

Données

Validation

Exports

Onglet « Données »:

- Les données seront renseignées soit annuellement ou biannuellement et c'est au coordonnateur de la plateforme (i.e., Unité Régionale MRV) de créer l'édition de l'année qui sera renseignée
- Les données renseignées doivent être gérées par édition (annuellement ou biannuellement) afin de permettre leur vérification/validation (pour procéder après à la réalisation de l'inventaire GES) et leur export
- Les données seront renseignées dans la plateforme soit par les coordonnateurs sectoriels et/ou par les fournisseurs des données (acteurs publics).

Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

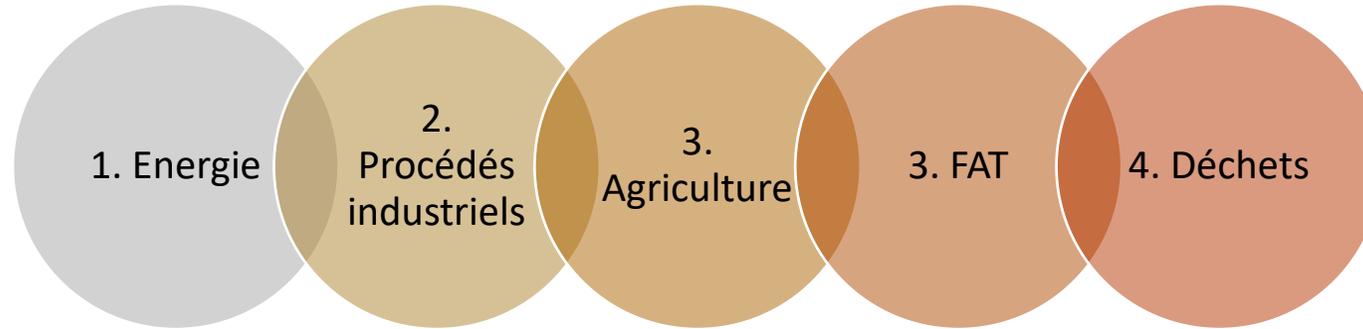
Données

Validation

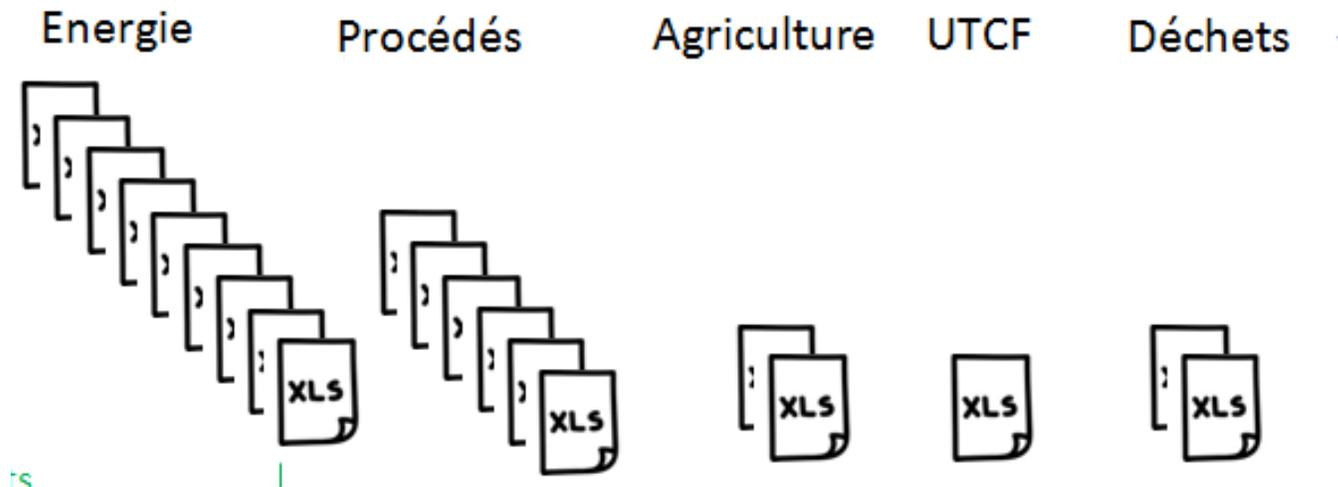
Exports

Onglet « Données »:

- Une fois l'utilisateur clique sur le bouton de l'onglet « données » il doit trouver les 5 boutons suivants:



- Chaque bouton permet d'accéder aux champs des données qui seront fournis sous forme de fichier Excel :



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

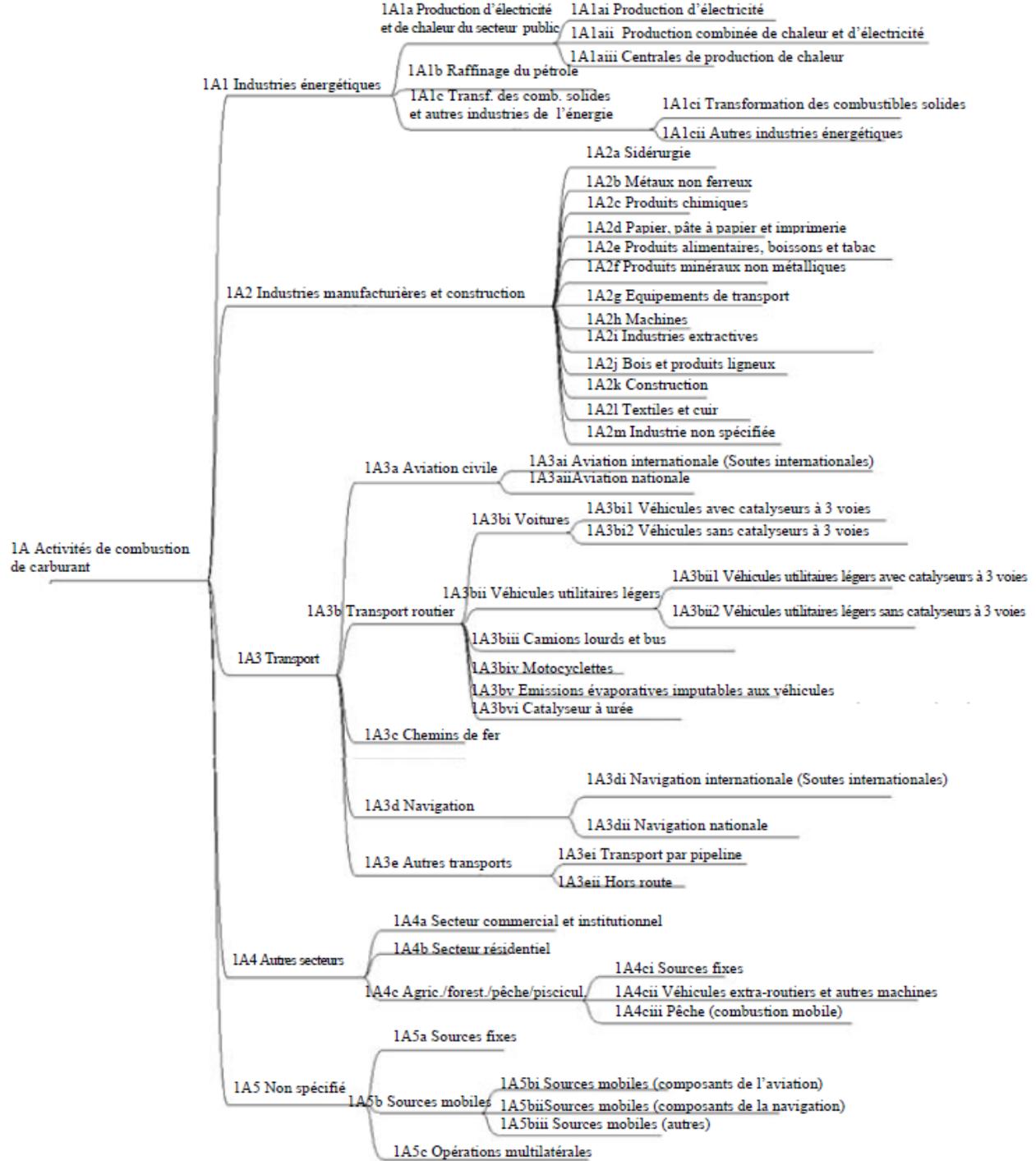
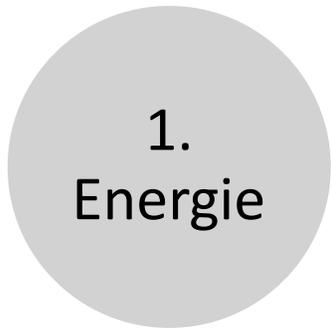
Données

Validation

Exports

Onglet « Données » :

- Détail « bouton – énergie » :



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

Données

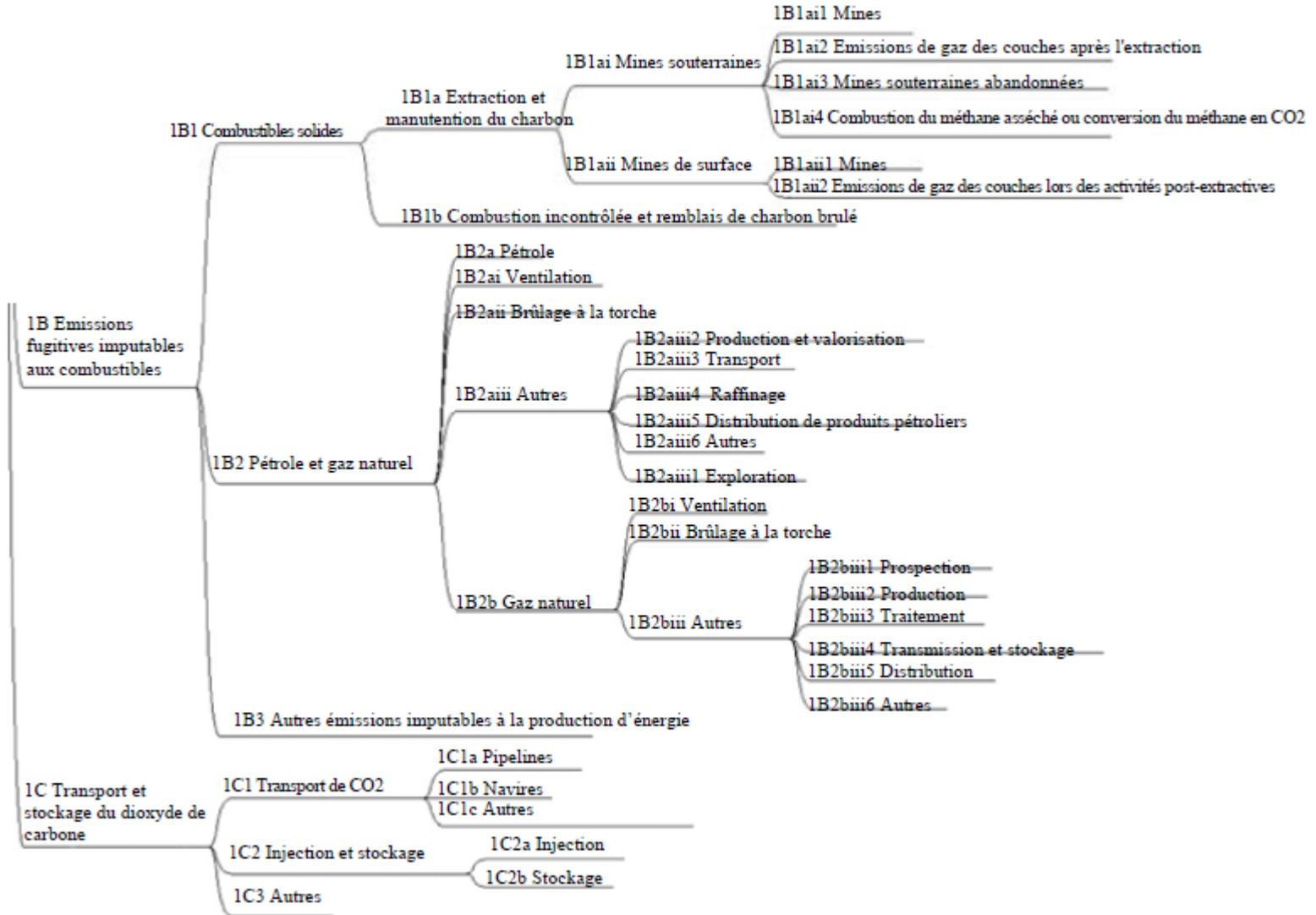
Validation

Exports

Onglet « Données »: Suite

- Détail « bouton – énergie »:

1. Energie



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

Données

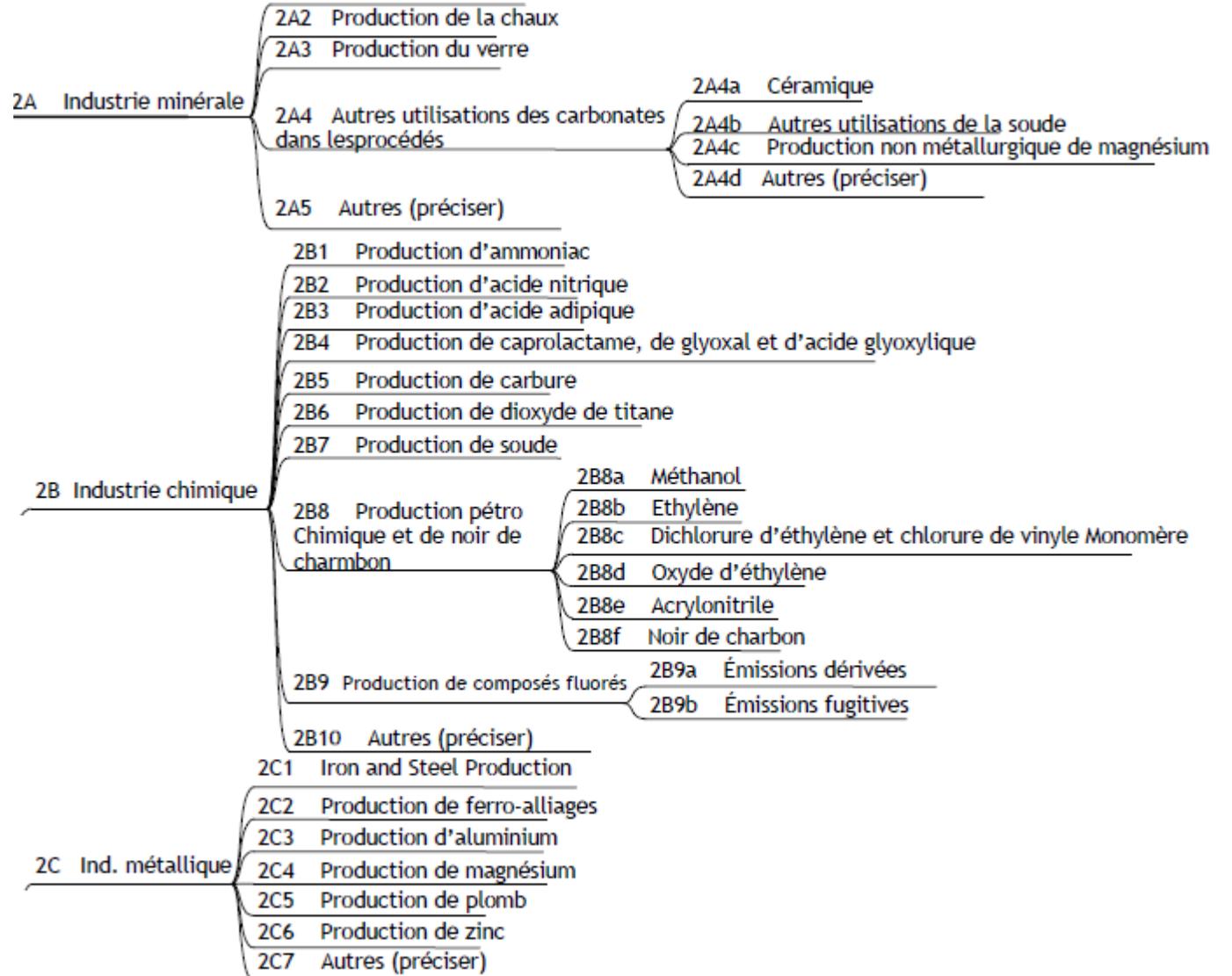
Validation

Exports

Onglet « Données » :

- Détail « bouton – procédés industriels » :

2.
Procédés industriels



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

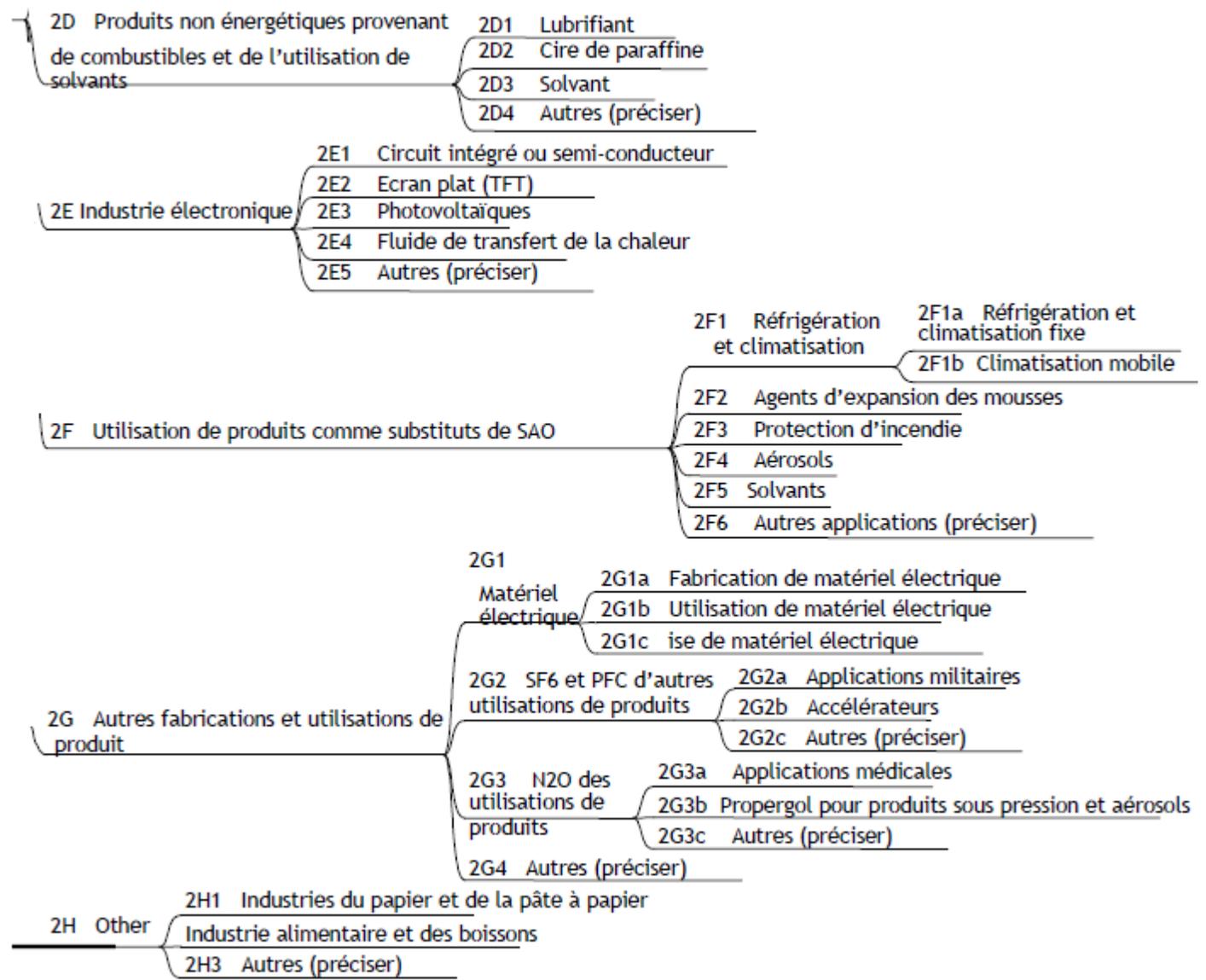
Données

Validation

Exports

Onglet « Données »: Suite

- Détail « bouton – procédés industriels »:



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

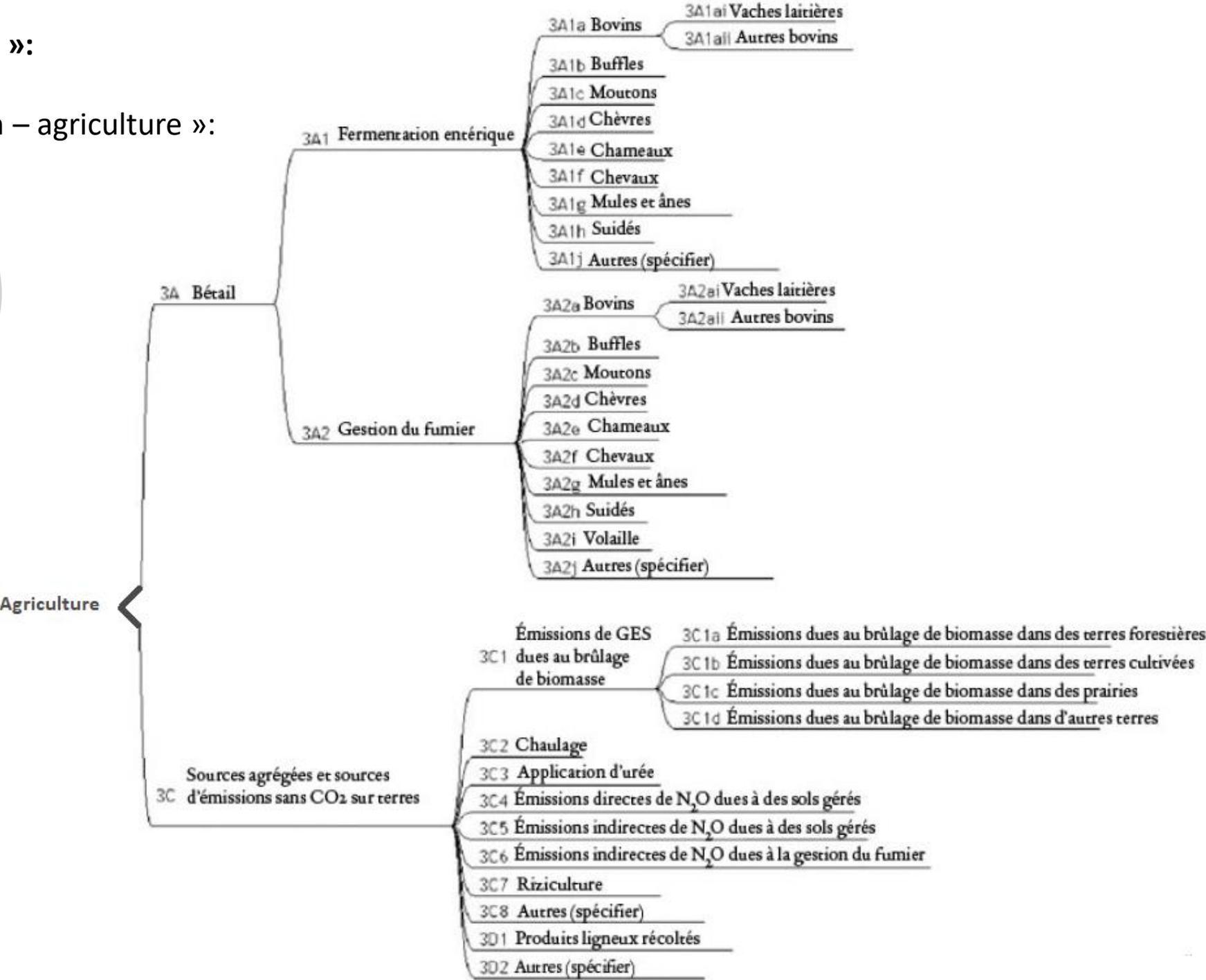
Données

Validation

Exports

Onglet « Données »:

- Détail « bouton – agriculture »:



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

Données

Validation

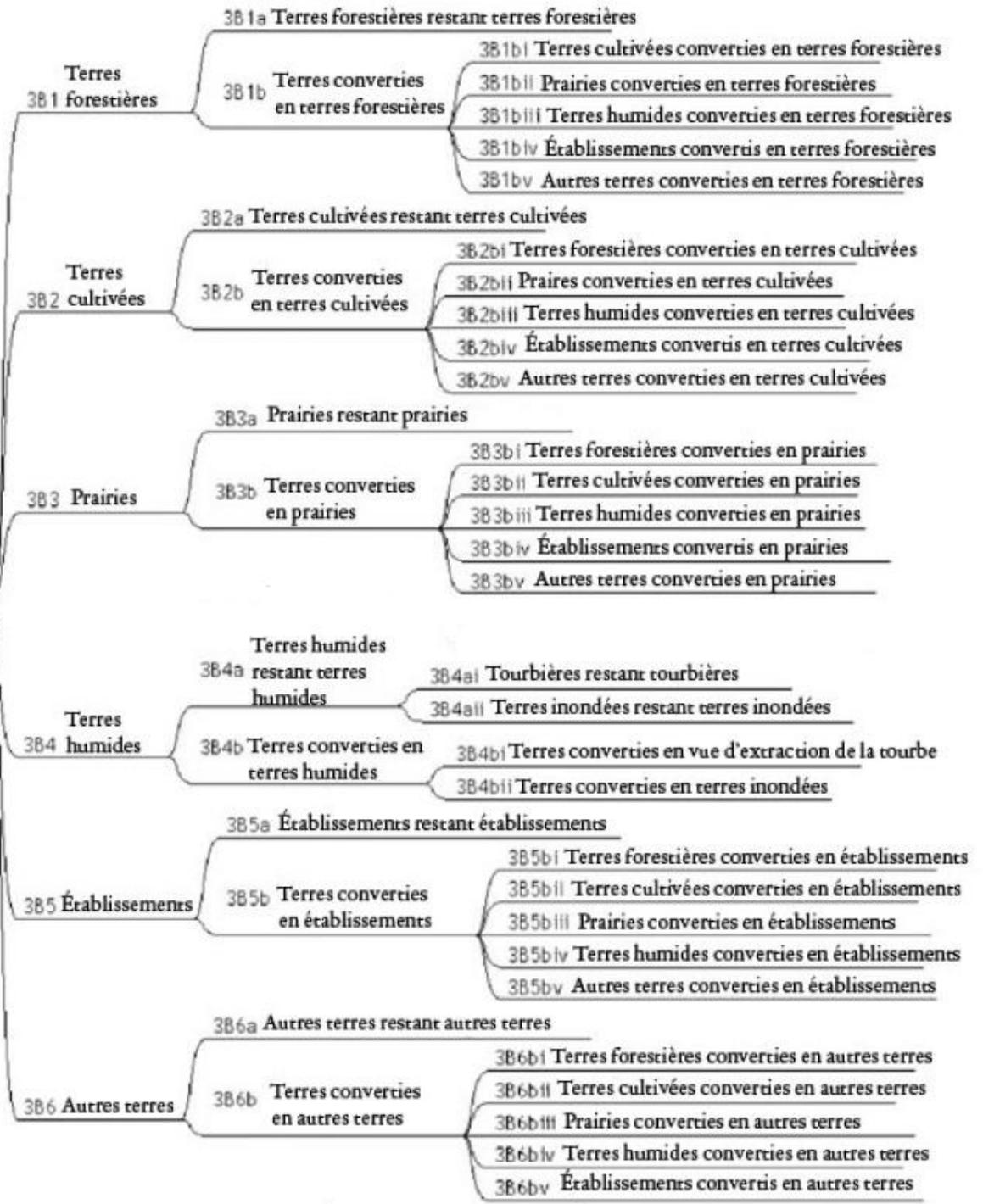
Exports

Onglet « Données » :

- Détail « bouton – agriculture » :

3. FAT

3. Foresterie et autres affectations des terres



Accueil

Données
d'Activités

Tableau de
bord

Données

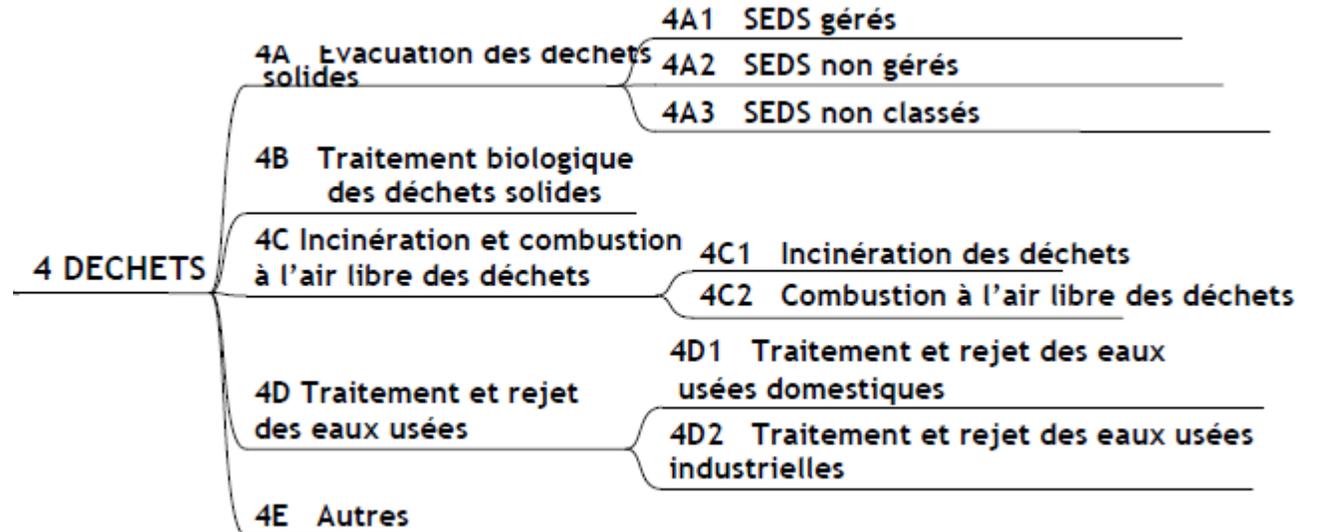
Validation

Exports

Onglet « Données »:

- Détail « bouton – déchets »:

4.
Déchets



Accueil

Données d'Activités

Tableau de bord

Données

Validation

Exports

Onglet « Données » :

- En cliquant sur un de ces 5 boutons, l'utilisateur doit être devant les différents champs de données à renseigner. Ces champs de données sont fournis en fichiers Excel qui doivent être programmé dans la plateforme. Tous les fichiers Excel seront fournis avant démarrage du développement
- Ci-après un exemple du fichier Excel du Module 1 Energie – catégorie 1A

Secteur: Energie
Catégorie: Activité de combustion de carburant
Code de catégorie: 1A

Catégorie GIEC	Donnée	Documents clés	Sources probables	Commentaire
1.A.1 - Industries énergétiques				
1A1a Production d'électricité et de chaleur				
1A1ai Production d'électricité				
1A1aaii Production combinée de chaleur et d'électricité				
1A1aaiii Centrales de production de chaleur				
1A1b Raffinage de pétrole				
1A1c Transf. des comb. Solides et autres industries de l'énergie				
1A1ci Transformation des combustibles solides				
1A1cii i Autres industries énergétique				

Année de référence 2016

Donnée / Catégorie	Consommation annuelle de combustibles fossiles (en Tonne)					
	1A1a Production d'électricité et de chaleur			1A1b Raffinage de pétrole	1A1c Transf. des comb. Solides et autres industries de l'énergie	
	1A1ai Production d'électricité	1A1aaii Production combinée de chaleur et d'électricité	1A1aaiii Centrales de production de chaleur		1A1ci Transformation des combustibles solides	1A1cii i Autres industries énergétique
Charbon à coke						
Fiouls résiduels						
Pétrole brut						
Gaz naturel						
Gaz d'usine à gaz						
Gaz de four à coke						
Coke de pétrole						
Biodiesels						
Autre : à préciser						

Accueil

Données
d'Activités

Tableau de
bord

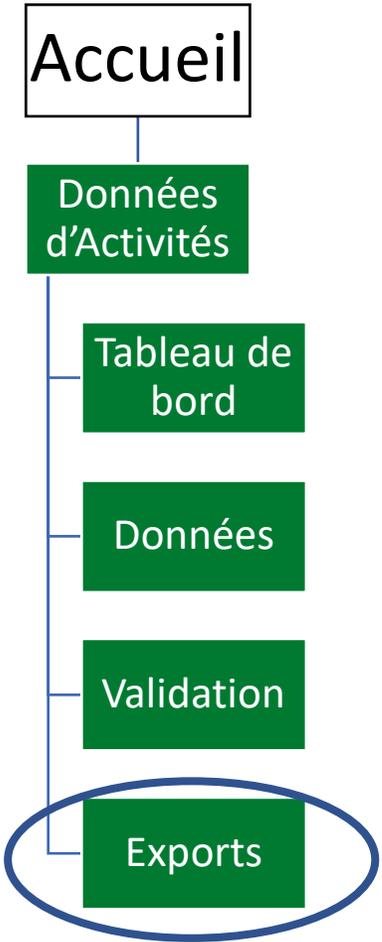
Données

Validation

Exports

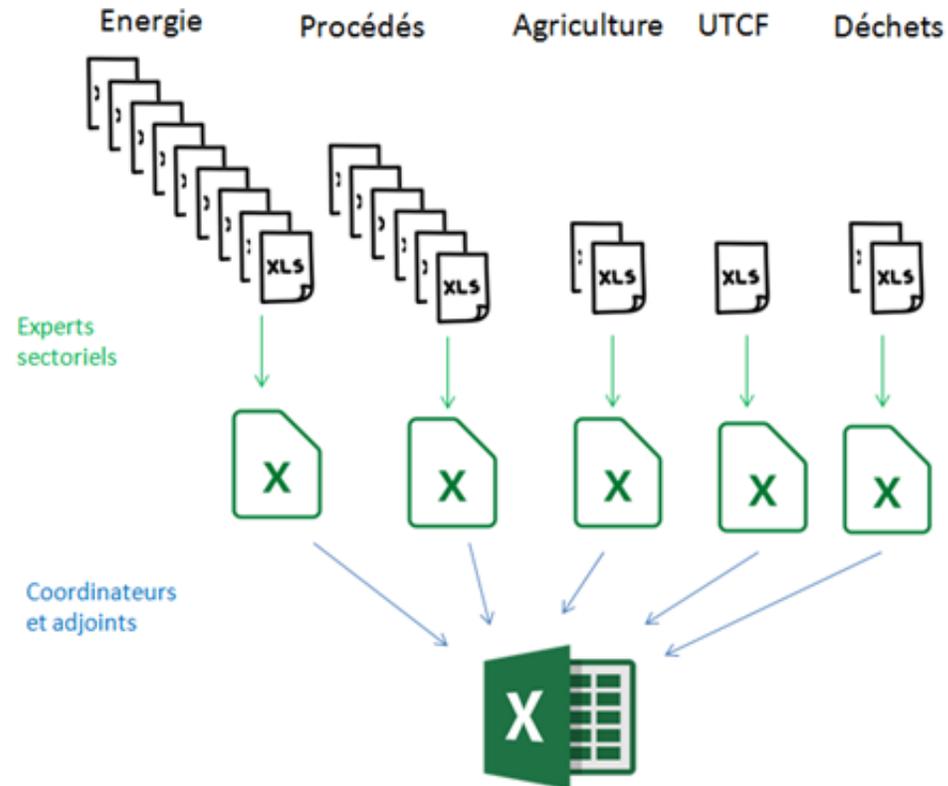
Onglet «Validation»:

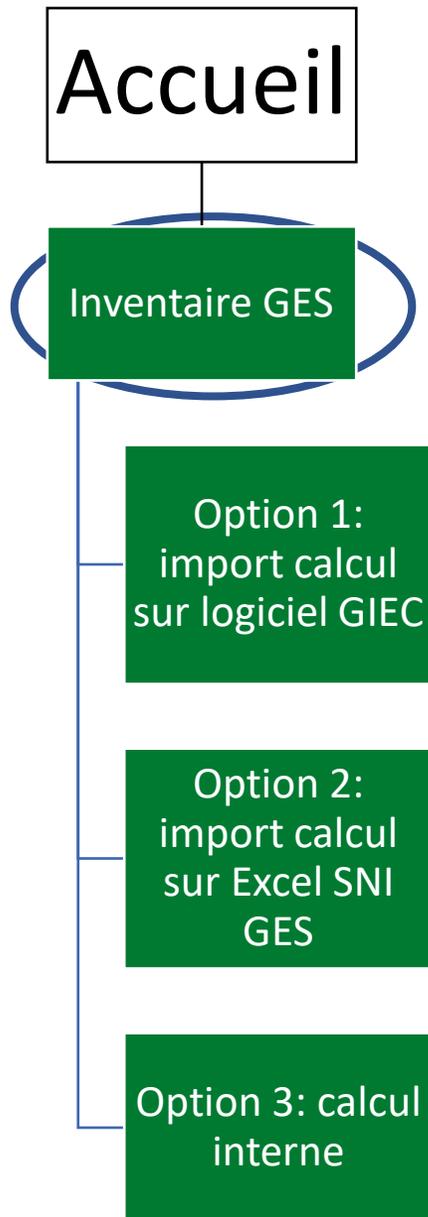
- La validation des données sera sous la responsabilité des coordonnateurs sectoriels, pour ce faire le coordonnateur en cliquant sur le bouton « validation » il doit avoir le même contenu que celui qui a été renseigné dans l'onglet « données » et où il aura à chaque ligne de donnée un champs « validation » où il pourra écrire un commentaire
- Tout commentaire inscrit par rapport à une donnée doit générer une notification au fournisseur de données pour l'aviser du processus de validation



Onglet «Export»:

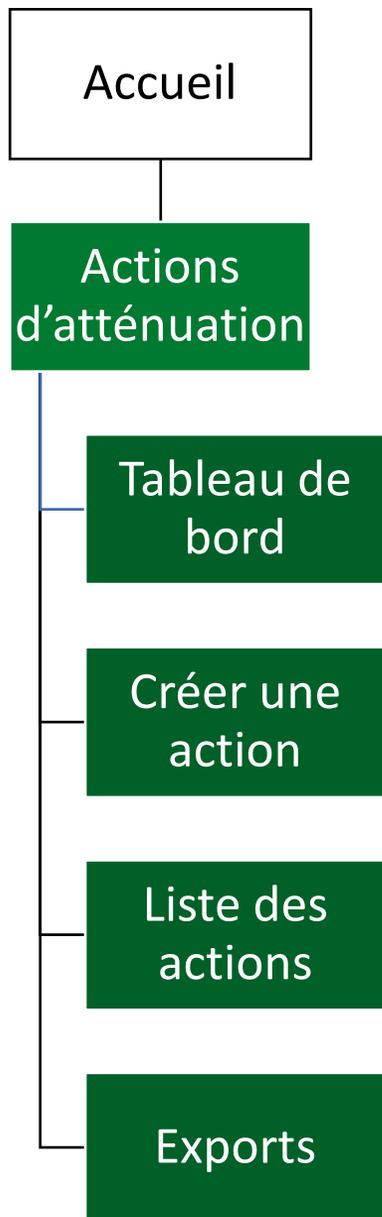
- Ce bouton devra permettre l'export sous forme Excel des données renseignées pour une édition de donnée (annuelle ou biannuelle selon la fréquence de renseignement des données) soit de tous les modules de données ou de quelques modules (un choix doit être fourni lors de l'export en cochant sur les modules à exporter)
- La plateforme doit permettre l'archivage des éditions de données renseignées (base de données)





Menu « Inventaire GES»:

- **Ce menu ne sera pas développé dans le cadre de cette prestation**
- Son développement se fera à une date ultérieure une fois que l'option de réalisation des inventaires sera arrêtée.
- Les options à prendre en compte dans le futur sont:
 - Option 1: réalisation des calculs d'inventaires d'une manière externe en utilisant le logiciel du GIEC et à partir des données d'activités collectées sur la plateforme. Les résultats de l'inventaire ainsi calculé seront par la suite importés dans la plateforme;
 - Option 2: réalisation des calculs d'inventaires d'une manière externe en utilisant les Fichier Excel utilisés au niveau national (SNI GES) et à partir des données d'activités collectées sur la plateforme. Les résultats de l'inventaire ainsi calculés seront par la suite importés dans la plateforme (**cette option est celle qui sera utilisée dans la plateforme nationale MRV**)
 - Option 3: programmation des calculs dans la plateforme et en faisant le lien avec les données d'activités qui y seront collectées.

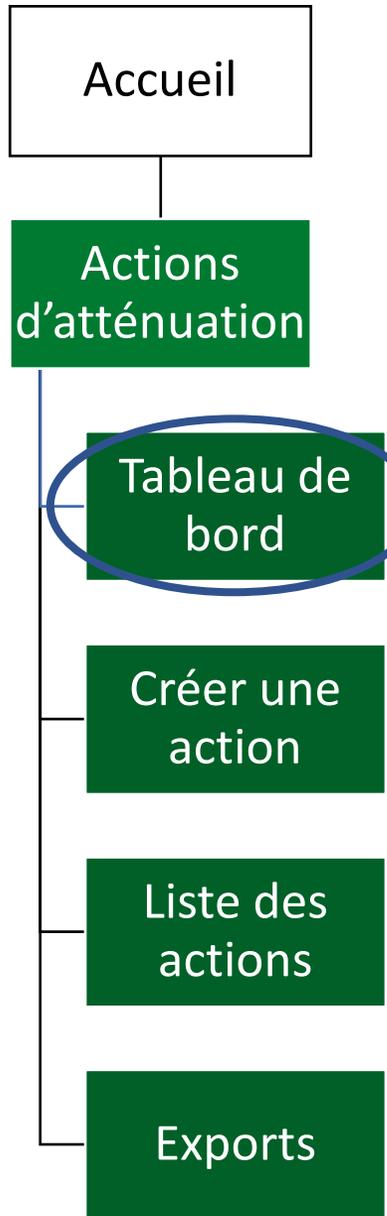


Menu « Actions d'atténuation »:

- Ce menu concerne les actions/projets d'atténuation du PTRC de la Région Sous Massa
- Les responsables sectoriels seront en charge de créer les actions concernant leur secteur
- Les responsables sectoriels peuvent allouer l'accès à un fournisseur de données s'ils le jugent utile pour qu'il renseigne les informations concernant l'action ainsi que les données du suivi (annuel ou biannuelle selon les fréquences choisies).

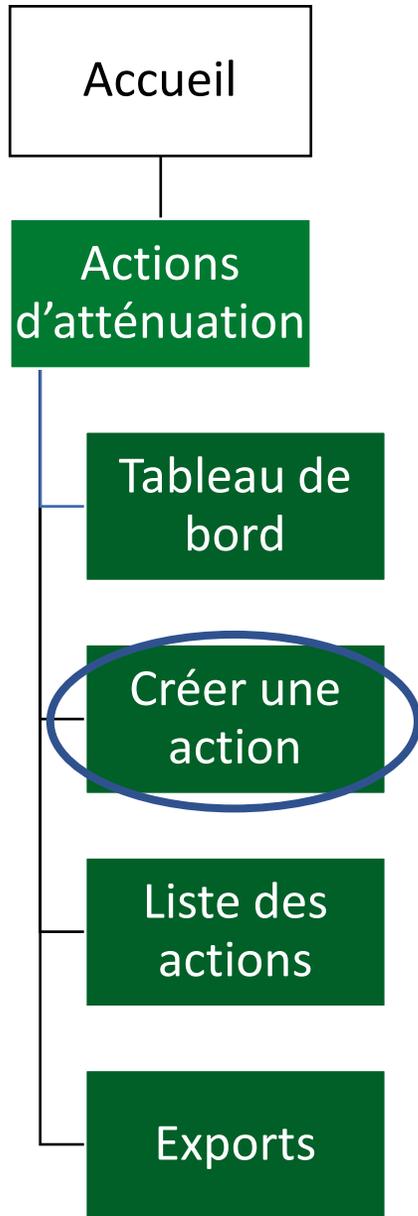
 VOLET ATTENUATION	
 PTRC SM	 NDC
⚡ Secteur énergie	
<ul style="list-style-type: none"> - Production plus que 1120 MW d'électricité à partir de l'énergie solaire - Prospection de ressources éoliennes dans des zones potentielles 	Promotion des énergies renouvelables et réduction de la facture énergétique <ul style="list-style-type: none"> - Réduire la dépendance énergétique du Maroc de 52% en s'appuyant sur les ressources énergétiques renouvelables (20% énergie solaire), (20% énergie éolienne), et 12% énergie hydrauliques
<ul style="list-style-type: none"> - Promotion de l'efficacité énergétique en visant une réduction de 15% sur la facture énergétique du tertiaire et 20% dans le secteur de l'industrie 	Réduction et économie d'énergie dans les bâtiments, l'industrie et transport <ul style="list-style-type: none"> - Réduire la consommation d'énergie de 15% à l'horizon 2030 dans l'industrie (48%), le transport (30%), le résidentiel (19%) et le tertiaire (10%)
<ul style="list-style-type: none"> - Orientation vers les projets de la bonne gestion et d'optimisation de la mobilité urbaine 	Contribution au développement durable et réduction des nuisances dans le secteur de la logistique <ul style="list-style-type: none"> - Décongestionner le trafic dans les villes - Doter les grandes agglomérations de moyens de transport public de grande capacité et utilisant les énergies renouvelables
🚜 Secteur AFAT	
<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement de la veille agrométéorologique - Promotion des programmes d'efficacité énergétique en agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> - Modernisation du secteur et le rendre plus compétitif
<ul style="list-style-type: none"> - Développement de la biométhanisation et du compostage des déchets agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la valorisation et la gestion durable des ressources naturelles
<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement des petits et moyens producteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration des objectifs du développement humain comme exigence majeure
<ul style="list-style-type: none"> - Développement des programmes des ceintures vertes (1600 Ha) 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement du domaine forestier
♻️ Secteur déchets	
<ul style="list-style-type: none"> - Développement de la biométhanisation et des filières de valorisation des déchets - Incitation au recyclage des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des déchets ménagers et assimilés à l'horizon 2020

Actions d'atténuations prévues dans le PTRC



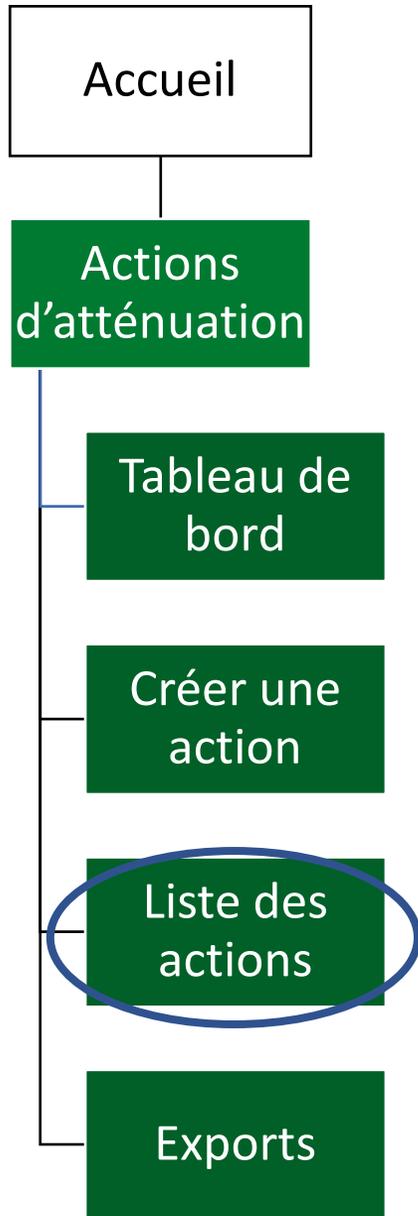
Onglet « Tableau de bord»:

- Ce menu concerne les actions/projets d'atténuation du PTRC de la Région Souss Massa
- Les responsables sectoriels seront en charge de créer les actions concernant leur secteur
- Les responsables sectoriels peuvent allouer l'accès à un fournisseur de données s'ils le jugent utile pour qu'il renseigne les informations concernant l'action ainsi que les données du suivi (annuel ou biannuelle selon les fréquences choisies).



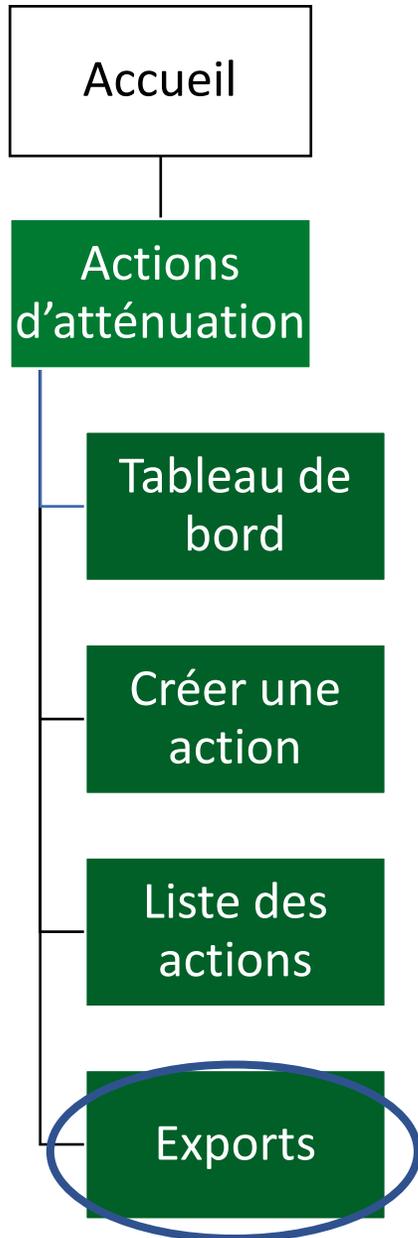
Onglet « Créer une Action»:

- Ce menu concerne les actions/projets d'atténuation du PTRC de la Région Souss Massa
- Les responsables sectoriels seront en charge de créer les actions concernant leur secteur
- Les responsables sectoriels peuvent allouer l'accès à un fournisseur de données s'ils le jugent utile pour qu'il renseigne les informations concernant l'action ainsi que les données du suivi (annuel ou biannuelle selon les fréquences choisies)
- Les champs à renseigner lors de la création d'une action sont fournis dans un fichier Excel_Action



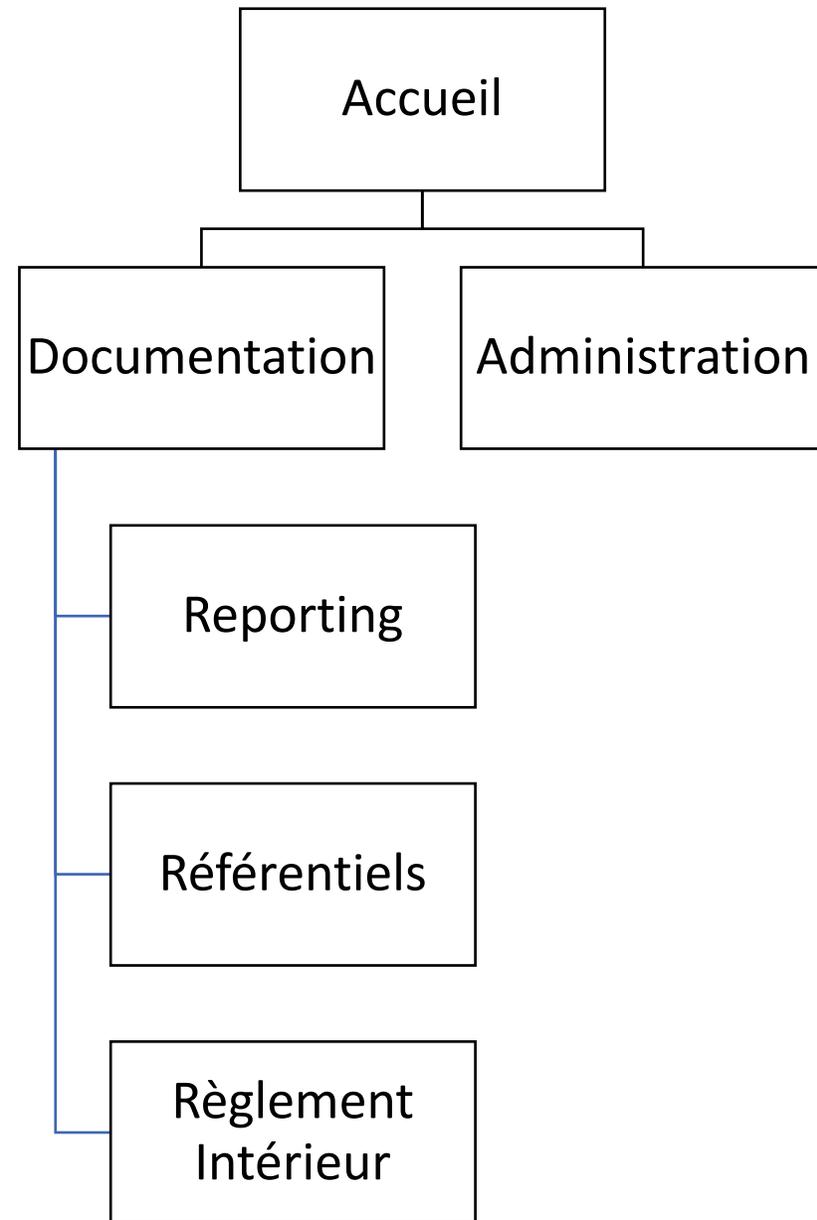
Onglet « Liste des Actions»:

- Ce menu permet de visualiser les actions créées
- A travers ce menu les actions créées seront mis à jour annuellement ou bi-annuellement
- Les champs des données qui seront mis à jours sont fournis dans un fichier Excel_Action



Onglet « Exports »:

- Ce bouton devra permettre l'export sous forme Excel des données renseignées pour une édition de donnée (annuelle ou biannuelle selon la fréquence de renseignement des données) soit de toutes les actions renseignées ou de quelques actions (un choix doit être fourni lors de l'export en cochant sur les actions à exporter)
- La plateforme doit permettre l'archivage des éditions de données renseignées ,, soit annuelle ou biannuelle selon la fréquence choisie (sous forme de base de données)



Menu « Documentation»:

Ce menu servira pour stocker des documents

- **Reporting:** rapports produits annuellement ou biannuellement par le système MRV;
- **Référentiels:** on y trouvera des manuels et des guides nationaux ou internationaux , comme les lignes directrices du GIEC pour les inventaires, guide national SNI GES, etc., pour servir de référence aux utilisateurs de la plateforme et comme un coin de gestion du savoir (*Knowledge Management*)
- **Règlement Intérieur:** est le règlement qui sera produit pour opérationnaliser le système MRV de la région Souss-Massa suite à la publication de l'arrêté gubernatorial

Menu « Administration»:

Ce menu sera utilisé que par le webmaster de la plateforme pour les aspects de gestion des privilèges, autorisations, validations, etc.

10. Annexe 5 : Résumé des résultats - Secteur de l'Agriculture

Inventory Year: 2018

Categories	Activity Data	Emissions	
	Number of Animals	CH4 (Gg)	N2O (Gg)
3.A.1 - Enteric Fermentation	1467516	13,087151	0
3.A.1.a - Cattle	162226	6,245701	0
3.A.1.a.i - Dairy Cows	81113	3,731198	
3.A.1.a.ii - Other Cattle	81113	2,514503	
3.A.1.b - Buffalo	0	0	
3.A.1.c - Sheep	671530	3,35765	
3.A.1.d - Goats	575560	2,8778	
3.A.1.e - Camels	0	0	
3.A.1.f - Horses	3000	0,054	
3.A.1.g - Mules and Asses	55200	0,552	
3.A.1.h - Swine	0	0	
3.A.1.j - Other (please specify)		0	
3.A.2 - Manure Management (1)	1467516	0,5026996	0,287674843
3.A.2.a - Cattle	162226	0,162226	0,100143124
3.A.2.a.i - Dairy cows	81113	0,081113	0,048850304
3.A.2.a.ii - Other cattle	81113	0,081113	0,051292819
3.A.2.b - Buffalo	0	0	0
3.A.2.c - Sheep	671530	0,1880284	0,109282478
3.A.2.d - Goats	575560	0,0978452	0,067840641
3.A.2.e - Camels	0	0	0
3.A.2.f - Horses	3000	0,00492	0,000941919
3.A.2.g - Mules and Asses	55200	0,04968	0,009466682
3.A.2.h - Swine	0	0	0
3.A.2.i - Poultry	0	0	0
3.A.2.j - Other (please specify)		0	0

Inventory Year: 2018

Categories	Activity Data	Emissions
	Annual Average Population (Mg / yr)	CO2 (Gg)
3.C.3 - Urea application	2500	1,833333333

Inventory Year: 2018

Categories	Activity Data		Emissions
	Total amount of nitrogen applied (Gg N / yr)	Area (ha)	N2O (Gg)
3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils	61965856,78	0	0,973749178
Inorganic N fertilizer application	12925858		0,203120626
Organic N applied as fertilizer (manure and sewage sludge)	28757864,78		0,451909304
Urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals	0		0
N in crop residues	20282134		0,318719249
N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or management of mineral soils		0	0

Drainage/management of organic soils (i.e., Histosols)			0
--	--	--	---

Inventory Year: 2018

Categories	Activity Data	Emissions
	Total amount of nitrogen applied / excreted (Gg N / yr)	N2O (Gg)
3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils		0,329787488
From atmospheric deposition of N volatilized from managed soils from agricultural inputs of N (synthetic N fertilizers; organic N applied as fertilizer; urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals (2)	41,68372278	0,110693923
From N leaching/runoff from managed soils (i.e. from synthetic N fertilizers; organic N applied as fertilizer; urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals (2); N in crop residues (3); and N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or management of mineral soils)	61,96585678	0,219093565
3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management		0,103222112