



République Tunisienne

# Rapport d'Inventaire National des émissions de **GES** sur la période 2010-2021

Décembre 2022



**Rapport  
d'Inventaire National  
des émissions  
de  
GES**  
sur la période 2010-2021





Depuis sa création, le Ministère de l'environnement assure plusieurs missions dont l'une des plus stratégiques est de proposer la politique générale de l'Etat dans les domaines de la protection de l'environnement, de la sauvegarde de la nature, de la promotion de la qualité de la vie et de la mise en place des fondements du développement durable dans les politiques générales et sectorielles de l'Etat et de veiller à son exécution.

La Tunisie a pris de nombreuses mesures pour renforcer le cadre institutionnel et améliorer la gouvernance climatique du pays en faveur de la mise en œuvre de l'Accord de Paris. En effet, en vertu du décret n°2018-263 du 12 mars 2018, une Unité de Gestion par Objectifs (UGPO) a été créée au sein du ministère de l'environnement afin d'assurer et renforcer la coordination de l'action climatique des acteurs publics et privés et des mesures prises pour mettre en œuvre la CDN, promouvoir l'intégration des changements climatiques dans toutes les politiques publiques et renforcer les capacités aux niveaux national et local.

<https://cc-tunisie.com/>



Crée en 1985, l'Agence Nationale pour la Maitrise de l'Énergie (ANME) est un établissement public à caractère non administratif placé sous le tutelle du Ministère l'Industrie, des Mines et de l'Énergie.

Sa mission consiste à mettre en œuvre la politique de l'Etat dans le domaine de la maitrise de l'énergie et ce, par, l'étude, la promotion de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et de la substitution de l'énergie.



Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) est le réseau mondial de développement dont dispose le système des Nations Unies. Il prône le changement, et relie les pays aux connaissances, expériences et ressources dont leurs populations ont besoin pour améliorer leur vie. Le PNUD est présent sur le terrain dans 117 pays et territoires, à l'aidant à identifier leurs propres solutions aux défis nationaux et mondiaux auxquels ils sont confrontés en matière de développement.

<https://www.undp.org/fr/tunisia>  
[www.undp.org](http://www.undp.org)



Le Fonds pour l'Environnement Mondial (en anglais Global Environment Facility, GEF) est une organisation gérant un système de financement destiné à mener des actions pour la préservation de l'environnement. Il travaille en partenariat avec les institutions internationales, des organisations non gouvernementales, et des partenaires du secteur privé qui luttent contre les problèmes environnementaux à l'échelle mondiale.

## Table des matières

Liste des figures	8
Liste des tableaux	10
Abréviations	13
Introduction	14
<b>1. Chapitre 1 : Circonstances nationales, arrangements institutionnels et informations transverses</b>	<b>17</b>
1.1 Introduction	18
1.2 Principales caractéristiques du pays	18
1.2.1 Profil géographique	18
1.2.2 Profil climatique	18
1.2.3 Démographie et développement humain	19
1.2.3.1 Population	19
1.2.3.2 Education	20
1.2.3.3 Emploi	20
1.2.3.4 Développement Humain	20
1.3 Situation économique du pays	21
1.4 Politique globale de lutte contre le changement climatique	21
1.4.1 Un engagement continu vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique	21
1.4.2 Une CDN actualisée encore plus ambitieuse	22
1.5 Contexte énergétique et politique de transition énergétique	23
1.5.1 Un déséquilibre croissant du bilan énergétique	23
1.5.2 Une forte dépendance énergétique qui menace la sécurité d'approvisionnement	24
1.5.3 Des risques économiques et sociaux importants à maîtriser	25
1.5.4 Une volonté ancienne de transition énergétique	26
1.6 Dispositifs institutionnels et gouvernance climatique	26
<b>2. Chapitre 2 : Le système national d'inventaire de GES (SNIEGES)</b>	<b>29</b>
2.1 Organisation institutionnelle de l'inventaire national	30
2.2 Système d'information des inventaires nationaux de GES	32
2.3 Le système d'information sur le secteur de l'énergie de l'ONEM	33
<b>3. Chapitre 3 : Tendances des émissions de GES et des puits</b>	<b>37</b>
3.1 Analyse des trajectoires sectorielles	38
3.2 Analyse des trajectoires par gaz	41
3.2.1 Résultats globaux des émissions de GES direct	41
<b>4. Chapitre 4 : Energie (secteur CRF 1)</b>	<b>43</b>
4.1 Présentation Générale du secteur	44
4.2 Emissions liées à la combustion (CRF 1.A)	47
4.2.1 Comparaison de l'approche sectorielle avec l'approche de référence	47
4.2.2 Soutes internationales	48
4.2.3 Usages non énergétiques de combustibles	49
4.2.4 Caractéristiques des combustibles	49
4.2.5 Industrie de l'énergie (CRF 1.A.1)	53
4.2.6 Industries manufacturières et Construction (CRF 1.A.2)	60
4.2.7 Transport (CRF 1.A.3)	65
4.2.8 Autres secteurs (CRF 1.A.4)	71

4.3	Emissions fugitives liées aux combustibles (CRF 1.B)	76
4.3.1	Emissions fugitives	77
4.4	Transport et stockage du CO <sup>2</sup> (CRF 1.C)	81
5.	Chapitre 5 : Procédés industriels et utilisation des produits (secteur CRF 2)	83
5.1	Présentation générale du secteur	84
5.2	Analyse des résultats	84
5.2.1	Industrie minérale (CRF 2.A)	87
5.2.2	Industrie chimique (CRF 2.B)	97
5.2.3	Industrie métallique (CRF 2.C)	100
5.2.4	Produits non énergétiques provenant des combustibles et de l'utilisation de solvants (CRF 2.D)	103
5.2.5	Industries électroniques (CRF 2.E)	109
5.2.6	Consommations de substituts fluorés de substances appauvrissant la couche d'ozone (CRF 2.F)	110
5.2.7	Consommations de SF <sub>6</sub> et de perfluorocarbures-PFC (CRF 2.G)	114
6.	Chapitre 6 : Agriculture et UTCF (secteur CRF 3)	117
6.1	Présentation générale du secteur	118
6.2	Analyse des résultats de l'année 2021	118
6.2.1	Contribution de l'AFAT aux émissions nationales en 2021	118
6.2.2	Résultats par source et par gaz en 2021	119
6.3	Résultats du secteur pour la période 2010-2021	125
6.4	Aspects méthodologiques	128
6.4.1	Méthodes de mise en oeuvre et analyse des catégories clés	128
6.4.2	Données d'activité	128
6.5	Incertitudes	131
6.6	Contrôle et assurance qualité (QA/QC)	132
6.7	Recalculs	132
6.8	Plan d'amélioration sectoriel	133
7.	Chapitre 7 : Déchets (secteur CRF 5)	135
7.1	Présentation générale du secteur	136
7.2	Analyse des résultats de l'année 2021	136
7.2.1	Contribution des déchets aux émissions nationales en 2021	136
7.2.2	Résultats par source et par gaz en 2021	137
7.3	Résultats du secteur pour la période 2010-2021	140
7.4	Aspects méthodologiques	145
7.4.1	Méthodes de mise en oeuvre et analyse des catégories clés	145
7.4.2	Données d'activité	145
7.5	Incertitudes	148
7.6	Contrôle et assurance qualité (QA/QC)	149
7.7	Recalculs	150
7.8	Plan d'amélioration sectoriel	151
	Annexe 1 : Catégories clés	154
	Annexe 2 : Analyse des incertitudes	160
	Annexe 3 : Plan AQ/CQ	184
	Annexe 4 : Informations complémentaires	187
	Exhaustivité de l'inventaire	
	Annexe 5 : Tableaux de rapportage	188
	Annexe 6 : Plan d'amélioration	197

## Table des figures

Figure 1: Zones bioclimatiques de la Tunisie, Source : Ministère de l'environnement	19
Figure 2: Evolution du taux d'analphabétisation en Tunisie (Source : Recensement Général de la Population et de l'Habitat en 2014, INS)	20
Figure 3: Trajectoire de l'intensité carbone selon la CDN actualisée : Objectifs inconditionnel et conditionnel	23
Figure 4: Ressources et demande d'énergie primaire (Source : Compilation des données de l'ONEM)	24
Figure 5: Taux de dépendance énergétique en Tunisie (Source : A partir des données de l'ONEM)	25
Figure 6: Part de la facture énergétique dans le PIB (Source : A partir des données du ministère des finances et de la conjoncture énergétique publiée par l'ONEM, 2021)	25
Figure 7: Organigramme de l'UGPO sur les changements climatiques	27
Figure 8: Structure institutionnelle du SNIAGES	31
Figure 9 : Ecran d'accès actuel de l'application digitale d'échange des données dans le système national actuel d'inventaire des GES	32
Figure 10 : Acteurs fournissant les informations à l'ONEM	34
Figure 11: Schématisation du système de collecte et traitement de données à l'ONEM avant la mise en place du système d'information automatisé	34
Figure 12: Ecran d'accès du système d'information de l'ONEM	35
Figure 13: Architecture fonctionnelle du système d'information de l'ONEM	35
Figure 14: Trajectoires comparées des émissions brutes et des émissions nettes de la Tunisie entre 2010 et 2021 (MtCO <sub>2</sub> )	39
Figure 15: Evolution de la structure des émissions nationales brutes par secteur sur la période 2010-2020 (MtCO <sub>2</sub> e)	40
Figure 16: Contributions sectorielles aux émissions brutes de GES de la Tunisie en 2010 (%)	40
Figure 17: Contributions sectorielles aux émissions brutes de GES de la Tunisie en 2021 (%)	40
Figure 18 : Consommation d'énergie primaire en Tunisie (non corrigée du climat)	44
Figure 19 : Mix d'énergie primaire en Tunisie entre 2010 et 2021 (non corrigée du climat)	45
Figure 20 : Emissions et répartition des GES du secteur de l'énergie (ex. 2021)	46
Figure 21 : Répartition des GES par catégorie d'émission (kt CO <sub>2</sub> e) de 2010 à 2021	47
Figure 22 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.a (de 2010 à 2021)	56
Figure 23 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.b (de 2010 à 2021)	57
Figure 24 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.c (de 2010 à 2021)	57
Figure 25 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.1 - Industries de l'énergie (de 2010 à 2021)	58
Figure 26 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.2 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)	62
Figure 27 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.2 en Tunisie par type de combustible (de 2010 à 2021)	63
Figure 28 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.2 - Industries de l'énergie (de 2010 à 2021)	63
Figure 29 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.a - Aviation civile en Tunisie (de 2010 à 2021)	67
Figure 30 : Consommations du secteur 1.A.3.b - Transport routier en Tunisie (de 2010 à 2021)	67
Figure 31 : Consommation du secteur 1.A.3.b par type de véhicules (de 2010 à 2021)	68
Figure 32 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.c - Chemin de fer en Tunisie (de 2010 à 2021)	68
Figure 33 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.d - Navigation en Tunisie (de 2010 à 2021)	69
Figure 34 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.e - Autres transports en Tunisie (de 2010 à 2021)	69
Figure 35 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.3 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)	70
Figure 36 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.a - Commercial et Institutionnel en Tunisie (de 2010 à 2021)	73
Figure 37 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.b - Résidentiel en Tunisie (de 2010 à 2021)	74

Figure 38 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.c - Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture en Tunisie (de 2010 à 2021)	74
Figure 39 : Emissions de GES du secteur 1.A.4 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)	75
Figure 40 : Production tunisienne de charbon de bois en kilotonne (de 2010 à 2021)	79
Figure 41 : Production tunisienne de pétrole brut en kilotonne (de 2010 à 2021)	79
Figure 42 : Production tunisienne de gaz naturel en TJ PCS (de 2010 à 2021)	79
Figure 43 : Emissions de GES direct du secteur 1.B.1 - Emissions fugitives des combustibles solides (de 2010 à 2021)	80
Figure 44 : Emissions de GES direct du secteur 1.B.2 – Emissions fugitives des combustibles liquides et gazeux (de 2010 à 2021)	80
Figure 45: Evolution des émissions imputables aux procédés sur la période 2010-2020 (ktCO <sub>2</sub> )	85
Figure 46: Evolution de la part des procédés dans les émissions nationales (%)	85
Figure 47: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux procédés en 2010 (%)	86
Figure 48: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux procédés en 2020 (%)	86
Figure 49 : Paramètres appliqués pour le HFC-134a	112
Figure 50 : Emissions par fluide primaire (tonnes)	113
Figure 51: Contribution du secteur AFAT aux émissions nationales en 2021 (%)	118
Figure 52: Répartition des émissions dues à l'AFAT par source en 2021 (%)	119
Figure 53: Répartition des émissions dues à l'AFAT par gaz en 2021 (%)	120
Figure 54: Répartition de la contribution des sources d'absorption de l'AFAT en 2021 (%)	120
Figure 55 : Répartition des émissions de GES du secteur AFAT par source (ktCO <sub>2</sub> ) de 2010 à 2021	125
Figure 56: Evolution de la part du secteur AFAT dans les émissions nationales (%)	126
Figure 57: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables à l'AFAT en 2010 (%)	126
Figure 58: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables à l'AFAT en 2020 (%)	127
Figure 59: Trajectoires des absorptions du secteur AFAT sur la période 2010-2020 (ktCO <sub>2</sub> e)	127
Figure 60: Contribution du secteur des déchets aux émissions nationales en 2021 (%)	137
Figure 61: Répartition des émissions dues aux déchets par source en 2021 (%)	138
Figure 62: Répartition des émissions dues aux déchets par gaz en 2021 (%)	138
Figure 63: Evolution des émissions imputables aux déchets sur la période 2010-2021 (ktCO <sub>2</sub> e)	140
Figure 64: Evolution de la part du secteur des déchets dans les émissions nationales (%)	141
Figure 65: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux déchets en 2010 (%)	141
Figure 66: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux déchets en 2020 (%)	142
Figure 67 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets par source (ktCO <sub>2</sub> e) de 2010 à 2021	143
Figure 68 : Evolution des deux principaux postes d'émissions dues aux déchets (ktCO <sub>2</sub> e)	144
Figure 69: Trajectoire des émissions dues aux margines (ktCO <sub>2</sub> e)	144

## Liste des tableaux

Tableau 1 : PRG des GES direct	15
Tableau 2: Historique des émissions de GES de la Tunisie d'après les résultats de l'édition 2022 de l'inventaire des GES (ktCO <sub>2</sub> e)	38
Tableau 3: Trajectoire de l'intensité carbone de la Tunisie observée sur la période 2010-2021	39
Tableau 4 : Emissions de GES direct en Tunisie (Mt) de 2010 à 2021 (dont LULUCF)	41
Tableau 5 : Emissions de GES par secteur en Tunisie (de 2010 à 2021)	46
Tableau 6 : Emissions de CO <sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie en Tunisie sur la période 2010-2021 selon les deux approches de calcul des émissions (descendante et ascendante)	48
Tableau 7 : Emissions de GES direct 1.A.3.a.i rapportées pour mémoire	48
Tableau 8 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.3.d.i rapportées pour mémoire	49
Tableau 9 : PCI utilisés dans l'inventaire national de GES	50
Tableau 10 : FE CO <sub>2</sub> utilisés dans l'inventaire national de GES	51
Tableau 11 : Emissions de GES du secteur 1.A.1 – Industries de l'énergie en Tunisie (de 2010 à 2021)	55
Tableau 12 : Niveaux de méthode et catégorie clé	56
Tableau 13 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	59
Tableau 14 : Emissions de GES du secteur 1.A.2 - Industries manufacturières en Tunisie (de 2010 à 2021)	61
Tableau 15 : Niveaux de méthode et catégorie clé	62
Tableau 16 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	64
Tableau 17 : Emissions de GES du secteur 1.A.3 - Transport en Tunisie (de 2010 à 2021)	65
Tableau 18 : Niveaux de méthode et catégorie clé	66
Tableau 19 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	71
Tableau 20 : Emissions de GES du secteur 1.A.4 - Autres secteurs en Tunisie (de 2010 à 2021)	72
Tableau 21 : Niveaux de méthode et catégorie clé	73
Tableau 22 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	76
Tableau 23 : Emissions de GES du secteur 1.B.1 - Emissions fugitives des combustibles solides (de 2010 à 2021)	77
Tableau 24 : Niveaux de méthode et catégorie clé	78
Tableau 25 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	81
Tableau 26: Evolution des émissions totales des procédés industriels calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO <sub>2</sub> e)	84
Tableau 27 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.A - Industrie minérale en Tunisie (de 2010 à 2021)	88
Tableau 28 : Niveaux de méthode et catégorie clé	89
Tableau 29 : Données d'activité du secteur cimentier	92
Tableau 30 : Données d'activité du secteur verrier en Tunisie	93
Tableau 31 : Données d'activité du secteur des briques en Tunisie	94
Tableau 32 : Données d'activité du secteur des céramiques en Tunisie	94
Tableau 33 : FE liés à la production de clinker	95
Tableau 34 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	96
Tableau 35 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.B - Industrie chimique en Tunisie (de 2010 à 2021)	97
Tableau 36 : Niveaux de méthode et catégorie clé	97
Tableau 37 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	100
Tableau 38 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.C - Industrie métallique en Tunisie (de 2010 à 2021)	100
Tableau 39 : Niveaux de méthode et catégorie clé	101
Tableau 40 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	103

Tableau 41 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.D - Industrie métallique en Tunisie (de 2010 à 2021)	104
Tableau 42 : Niveaux de méthode et catégorie clé	104
Tableau 43 : Consommation d'huiles et graisses (tonnes)	106
Tableau 44 : Consommation de cires (tonnes)	106
Tableau 45 : Consommation de solvants (tonnes)	106
Tableau 46 : Importations par type de solvants (kg)	107
Tableau 47 : Consommation d'asphalte (tonnes)	108
Tableau 48 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	109
Tableau 49 : Emissions de GES du secteur 2.F en Tunisie (de 2010 à 2021)	110
Tableau 50 : Niveaux de méthode et catégorie clé	111
Tableau 51 : Composition des fluides	111
Tableau 52 : Importations par fluides (kg)	112
Tableau 53 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	113
Tableau 54 : Emissions de GES du secteur 2.G en Tunisie (de 2010 à 2021)	114
Tableau 55 : Niveaux de méthode et catégorie clé	114
Tableau 56 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3	115
Tableau 57 : Emissions/absorptions de GES dues à l'AFAT par source en 2021 (1000 tonnes)	119
Tableau 58 : Emissions de GES dues à l'AFAT en Tunisie en unités originales et en CO <sub>2</sub> e (2021)	121
Tableau 59: Evolution des émissions et absorptions du secteur AFAT calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO <sub>2</sub> e)	125
Tableau 60: Evolution des effectifs de cheptels de 2010 à 2021 en Tunisie (têtes)	128
Tableau 61: Evolution des effectifs arboricoles sur la période 2010-2021 en Tunisie	130
Tableau 62: Evolution des surfaces incendiées annuellement sur la période 2010-2021 en Tunisie	130
Tableau 63: Evolution de l'utilisation des engrais en agriculture sur la période 2010-2021 en Tunisie	131
Tableau 64 : Niveaux d'incertitudes utilisés pour le secteur AFAT	131
Tableau 65 : Recalculs des émissions/absorptions de l'AFAT entre le RBA 2 et le RBA 3 pour les années 2010-2011-2012	132
Tableau 66: Emissions de GES dues aux déchets par source en 2021 (1000 tonnes)	137
Tableau 67: Emissions de GES dues au traitement des déchets en Tunisie en unités originales et en CO <sub>2</sub> e (2021)	139
Tableau 68 : Evolution des émissions dues aux déchets, calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO <sub>2</sub> e)	140
Tableau 69: Emissions de GES par secteur en Tunisie (de 2010 à 2021)	142
Tableau 70: Composition des déchets utilisée pour l'estimation des émissions dues aux décharges jusqu'en 2019	146
Tableau 71: Composition des déchets utilisée pour l'estimation des émissions dues aux décharges à partir de 2020	146
Tableau 72: Flux annuels de margines en Tunisie (kt)	148
Tableau 73: Niveaux d'incertitudes utilisés pour le secteur des déchets	149



## Abréviations

AFAT	Agriculture, forêt et des autres utilisations des terres
AP	Accord de Paris
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CDN	Contribution Déterminée au niveau National
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
DGACTA	Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles
DGF	Direction Générale des Forêts
EE	Efficacité énergétique
ER ou EnR	Abréviations utilisées indistinctement pour les énergies renouvelables
ETS	Emission Trading System
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (utilisée indistinctement avec l'acronyme anglais IPCC)
OEP	Office de l'Élevage et des Pâturages
PIB	Produit Intérieur Brut
PRG	Potentiel de Réchauffement Global
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
SNRCC	Stratégie Nationale de Résilience au changement climatiques
téCO <sub>2</sub>	Tonne équivalent CO <sub>2</sub>
ktéCO <sub>2</sub>	1000 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> . Utilisée indistinctement Gg eCO <sub>2</sub> , voire l'acronyme anglais GgCO <sub>2</sub> e
UGPO	Unité de Gestion par Objectifs
UTCF	Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt

## Introduction

A travers son article 13, l'Accord de Paris a instauré un cadre de transparence renforcée (CTR) pour mesurer régulièrement les progrès accomplis par les pays en matière de réduction des émissions de GES. L'objectif visé est d'établir la confiance mutuelle entre les pays, rehausser l'ambition climatique et suivre rigoureusement les politiques publiques d'atténuation.

Lors de la COP 24, la CCNUCC a adopté les règles et procédures de mise en œuvre de l'Accord de Paris rassemblées dans le « Paris Rulebook ». Pour les pays en développement, l'application du Rulebook au niveau du renforcement de la transparence devrait se traduire par un besoin d'appui au renforcement des capacités particulièrement pour mettre en place les outils méthodologiques nécessaires à la comptabilisation des émissions de GES. Ces outils devraient permettre de renforcer la transparence des obligations internationales à l'égard de la CCNUCC et de l'Accord de Paris notamment pour mesurer les progrès accomplis dans la mise en œuvre des Contributions Déterminées au niveau National (CDN).

### **Dans le cadre de sa CDN, les objectifs d'atténuation suivants ont été déterminés par la Tunisie :**

La contribution inconditionnelle de la Tunisie correspond à une baisse de l'intensité carbone de 13% par rapport à celle de l'année de base 2010, soit environ 1/3 de l'objectif global. La contribution conditionnelle permet une baisse additionnelle de 28% de l'intensité carbone par rapport à l'année de base 2010 ce qui porte à 41% la baisse de l'intensité carbone entre 2010 et 2030. Pour atteindre cet objectif, de nombreuses initiatives ont été élaborés en vue de décarboner progressivement le secteur de l'énergie et assurer la transition bas carbone. Deux plans d'action ont été et visent à atteindre deux objectifs : la réduction de la consommation d'énergie primaire de 30% et l'augmentation de la part des énergies renouvelables à 30% dans la production d'électricité, à l'horizon 2030.

L'objectif du nouveau cadre international adopté est de permettre la mise en place des actions d'atténuation ainsi que leur suivi dans le temps. Ce suivi sera rapporté de manière régulière dans le cadre des BTR (Biennial Transparency Report) qui viendront remplacer les BUR d'ici décembre 2024. Dans ce cadre, l'inventaire des émissions de GES ainsi que les indicateurs de suivi sont indispensables au suivi et à la confiance de la Communauté internationale.

La pérennisation de ce système passe par la mise à jour régulière de l'inventaire.

Ce rapport présente les résultats détaillés de l'inventaire national des émissions/absorptions tunisiennes de gaz à effet de serre (GES) pour la série temporelle 2010 à 2021. Cet inventaire a été réalisé conformément aux lignes directrices du GIEC 2006 et les raffinements 2019, en ce qui concerne la production de charbon de bois et les émissions de gaz fluorés (dernier outil du GIEC mis en œuvre). L'inventaire couvre tous les GES direct listés par ces lignes directrices : Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), Méthane (CH<sub>4</sub>), Oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), et gaz fluorés de type Hydrofluorocarbones (HFCs), et autres PFCs, SF<sub>6</sub>, etc.

En outre, les lignes directrices du GIEC invoquent les émissions de gaz indirect, plus communément désignés par précurseurs de l'ozone : Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), Monoxyde de carbone (CO), Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM), et Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>), mais renvoient aux lignes directrices de l'EMEP/CORINAIR pour les questions méthodologiques. Les émissions de ces gaz ont donc été estimées dans le présent inventaire, en se référant aux lignes directrices de l'EMEP/CORINAIR.

Les émissions sont présentées en unités originales (milliers de tonnes ou Gigagrammes) pour tous les GES direct et indirect, mais aussi exprimées en tonnes-équivalent CO<sub>2</sub> (técO<sub>2</sub>), pour les GES direct. Pour agréger les

émissions de GES direct, une conversion est effectuée à travers un coefficient de Potentiel de Réchauffement Global «PRG»<sup>1</sup>, qui est un indice de comparaison associé à un GES pour quantifier sa contribution au réchauffement global en référence à celle du CO<sub>2</sub>. Les PRG utilisés pour les GES direct dans l'élaboration de l'inventaire sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 1 : PRG des GES direct**

Gaz	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC		
				HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
<b>PRG</b> (Durée d'intégration = 100 ans)	1	25	298	3 500	1 430	4 470

<sup>1</sup> Plus couramment désigné sous son appellation anglaise : Global Warming Potential «GWP».





Circonstances nationales,  
arrangements institutionnels  
et informations transverses

## 1.1. Introduction

En tant que partie non Annexe 1 à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements Climatiques (CCNUCC), la Tunisie est tenue de soumettre un rapport biennuel actualisé (RBA ou BUR) tous les deux ans et ce conformément aux dispositions de la décision 2/CP.17 de la CCNUCC. A ce titre, la Tunisie a récemment soumis deux rapports biennaux actualisés (BUR 1 et BUR 2), respectivement en 2014 et 2016, et son troisième rapport biennal actualisé (BUR3).

Le présent rapport représente le chapitre « Circonstances nationales, arrangements institutionnels et informations transverses » du rapport BUR3 et qui couvre les différentes sections suivantes :

- Principales caractéristiques du pays (profil géographique, population, profil climatique) ;
- Situation économique du pays ;
- Politiques de lutte contre le changement climatique ;
- Contexte énergétique et politique de transition énergétique ;
- Dispositifs institutionnels et gouvernance climatique.

## 1.2. Principales caractéristiques du pays

### 1.2.1. Profil géographique

La Tunisie est située au Nord de l'Afrique, sur la rive sud de la Méditerranée et à la jonction entre les bassins oriental et occidental méditerranéens. Le territoire tunisien est délimité par les lignes de longitude 7° et 12° Est, et les lignes de latitude 32° et 38° Nord. La Tunisie est séparée de l'Italie par le détroit sicilo-tunisien avec une largeur de 140 km.

Sa position géopolitique stratégique en fait un carrefour idéal pour accéder aux marchés européen, maghrébin, arabe et africain. La superficie totale du pays est de 163 600 km<sup>2</sup>, dont environ la moitié est cultivable, soit 8,7 millions d'hectares. La Tunisie possède plus de 1 300 km de côtes, sur ses deux façades Est et Nord.

La principale chaîne de montagnes, qui traverse le pays dans le sens sud-ouest - nord-est en direction du cap Bon, est la dorsale tunisienne qui constitue l'extrémité orientale de la chaîne de l'Atlas. Entre les montagnes de cette région se trouvent des vallées et des plaines fertiles. Son point culminant est le Djebel Chambi (1 544 mètres) et l'altitude moyenne de 700 m. Le Sahara, situé au sud du pays, couvre environ 40 % du territoire.

Un seul cours d'eau est alimenté de façon continue : la Medjerda qui se jette dans le golfe de Tunis.

Ses principales ressources naturelles sont les hydrocarbures en déclin depuis plusieurs années, le phosphate, le minerai de fer, le plomb, le zinc, le sel et ses terres arables.

### 1.2.2. Profil climatique

La position charnière de la Tunisie entre les régions tempérées de l'hémisphère Nord et les régions intertropicales, conjuguées aux caractéristiques de son relief, confèrent la succession des zones climatiques suivantes :

**Au Nord de la Dorsale tunisienne : un climat méditerranéen à saison humide** comprenant les variantes suivantes :

- Humide
- Semi humide
- Subhumide.

**Au centre et le golfe de Gabes : un climat semi-aride marqué par une grande variabilité :**

- Semi-aride
- Subaride
- Aride.

**Au Sud-Ouest : Climat Saharien à rythme méditerranéen.**

Avec un climat marqué par l'aridité et une côte méditerranéenne de plus de 1300 km, la Tunisie est considérée parmi les pays méditerranéens les plus exposés au changement climatique, avec des risques de forte augmentation de la température. Cette hausse varierait selon les régions, au meilleur des cas (RCP 4.5) entre 1°C et 1,8°C à l'horizon 2050 et entre 2°C et 3°C à la fin du siècle. Dans le cas le plus pessimiste (RCP 8.5), l'augmentation pourrait atteindre 4,1°C à 5,2°C à la fin du siècle. Les projections montrent également une baisse des précipitations (-10% à 30% en 2050), l'élévation du niveau de la mer (30 cm à 50 cm en 2050) et la hausse des phénomènes climatiques extrêmes (inondations et sécheresses).

Ces risques climatiques auraient des effets néfastes sur le plan social, économique et écologique qui se manifesterait par la raréfaction des ressources en eau, la fragilisation des écosystèmes terrestres et marins, la baisse des activités agricoles et touristiques et le renforcement de la littoralisation des activités économiques.



Figure 1: Zones bioclimatiques de la Tunisie, Source : Ministère de l'environnement

### 1.2.3. Démographie et développement humain

#### 1.2.3.1. Population

Selon les estimations de l'Institut National des Statistiques, la Tunisie compte, au 1<sup>er</sup> janvier 2020, 11,708 millions d'habitants, soit un rythme d'accroissement annuel moyen de la population de 1,07% sur la période 2014-2020. Ce taux qui était de 2,35% durant la période 1984-1994 et de 1,21% durant 1994-2004, a continué de diminuer pour atteindre 1,03% durant la période 2004-2014.

L'indice de fécondité a beaucoup baissé depuis 1990, passant de 3,4 enfants par femme en âge d'enfanter en 1990 à 2,2 en 2018<sup>2</sup>.

La pyramide des âges a également significativement évolué, avec une baisse de la part des personnes de moins de 15 ans qui représentent 24,9 % de la population totale en 2018 contre 36,7 % en 1990, et une augmentation du nombre des personnes de 60 ans et plus qui représentent 12,9 % de la population en 2018<sup>3</sup>.

2 Source : Institut National des Statistiques (INS). <http://dataportal.ins.tn/fr/DataAnalysis?xEcGwMzIUWAtP3Gn9OCw>

3 Source : A partir des statistiques de l'INS. <http://dataportal.ins.tn/fr/DataAnalysis?XD4g3hqo4EqSRBfd8iJCTw=>

### 1.2.3.2. Education

Depuis son indépendance, la Tunisie a misé sur l'éducation pour son développement. Selon le rapport du dernier recensement général de la population et de l'habitat en 2014, le taux d'analphabétisme est en nette diminution depuis l'indépendance, en passant de 84,7% en 1956 à 19,3% en 2014, comme le montre le graphique ci-contre.

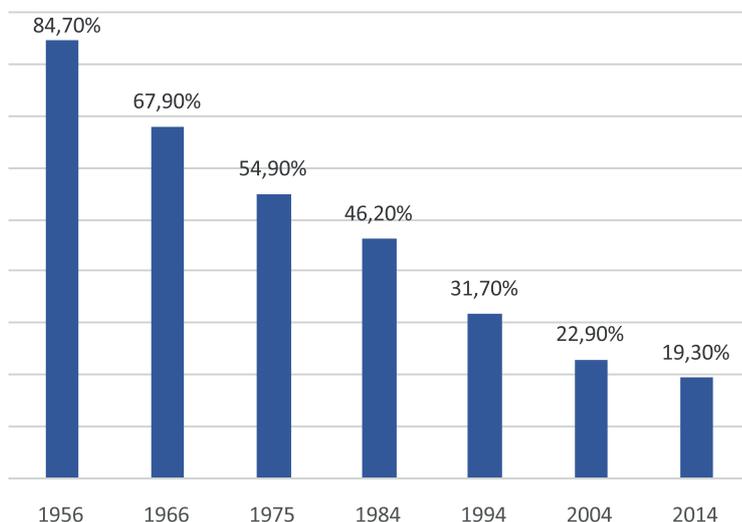


Figure 2: Evolution du taux d'analphabétisation en Tunisie

Cependant, les analphabètes sont plus nombreux parmi les femmes que les hommes et les ruraux que les citadins et ce, malgré les efforts consentis. En effet, selon le même rapport, le taux d'analphabétisation des femmes est le double de celui des hommes (25,6% contre 12,8%). Quant aux femmes rurales, ce taux est deux fois et demi supérieur en milieu rural qu'en milieu urbain (41,7% contre 17,9%) et pour les hommes ce taux est trois fois supérieur en milieu rural qu'en urbain (23,1% contre 8%).

### 1.2.3.3. Emploi

Selon l'annuaire statistique, publié par l'Institut National des Statistiques (INS) en 2019, la population totale active en 2019 est estimée à 4.162.900, sur une population en âge d'activité (15 ans et plus) de 8 719 500, soit 47,7 %.

Le taux de chômage global est de 15,3 % en 2019 : 12,3 % pour les hommes et 22,4 % pour les femmes. Ce taux atteint 16,4 % des hommes diplômés et 38,1 % des femmes diplômées de l'enseignement supérieur.

### 1.2.3.4. Développement Humain

Selon le rapport sur le développement humain, publié par le PNUD en 2020, l'Indice de Développement Humain (IDH) de la Tunisie s'est établi à 0,740 en 2019, ce qui place le pays dans la catégorie « Développement humain élevé » et au 95<sup>ème</sup> rang parmi 189 pays et territoires. Cependant, cet indice cache des inégalités dans la répartition des gains du développement humain entre les membres de la population, lesquelles abaissent cet indice d'environ 20%, s'établissant à 0,596.

Par ailleurs, si l'on considère l'Indice des Inégalités de Genre (IIG), qui fait ressortir les inégalités fondées sur le sexe dans les trois dimensions : santé procréative, autonomisation et activité économique, la Tunisie affiche un IIG de 0,296 en 2019, ce qui le place au 65<sup>ème</sup> rang sur 162 pays.

## 1.3. Situation économique du pays

A la chute du régime en place en 2011, la Tunisie est entrée dans une phase de transition politique, accompagnée d'une transition économique dont l'évolution a été largement grippée par l'instabilité sociale, politique et sécuritaire post-révolution. Cela s'est traduit par une faible croissance économique, autour de 1,2% en moyenne annuelle sur la période 2011-2019, un repli des exportations, un recul des investissements et un surendettement.

Les faibles performances économiques ont engendré des retombées négatives sur certains indicateurs tels que le taux d'inflation, qui a atteint 7,5% en 2018 mais a enregistré une relative maîtrise en 2020 autour de 4,9%<sup>4</sup>, grâce au ralentissement de la demande intérieure et à la chute des prix de l'énergie.

Pour le déficit budgétaire, qui était autour de 1% en 2010, il a atteint 6,6% en 2013 et s'est stabilisé à 4,8% en moyenne sur la période 2014-2019<sup>5</sup>. Après la baisse constatée en 2019 (3,3%), le déficit budgétaire a enregistré une forte hausse à 9,7 % du PIB en 2020, à cause de l'augmentation importante des dépenses en lien avec la pandémie, combinée à la diminution des recettes, avant de baisser à environ 7,7% en 2021.

En 2020, la pandémie de la Covid-19 a fortement affecté l'économie du pays. Le PIB a diminué de 8,8%<sup>6</sup> par rapport à l'année précédente, du fait de la baisse générale de l'activité économique et du durcissement des conditions financières mises en place pour lutter contre l'inflation. La production a chuté dans tous les secteurs à l'exception du secteur agricole et celui de la pêche. Le secteur des services, notamment le tourisme, traditionnellement le moteur de croissance, a subi de plein fouet les conséquences de la pandémie.

## 1.4. Politique globale de lutte contre le changement climatique

### 1.4.1. Un engagement continu vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique

Les émissions brutes de la Tunisie sont passées de 29 Mté CO<sub>2</sub> en 1994 à 46,6 Mté CO<sub>2</sub> en 2012, soit une augmentation moyenne de 2,7 % par an. Les émissions nettes sont passées quant à elles de 20,5 Mté CO<sub>2</sub> à 32,6 Mté CO<sub>2</sub> sur la même période, enregistrant une croissance annuelle moyenne de 2,6 %.

Les émissions nettes par habitant de la Tunisie se sont élevées en 2012 à 3 té CO<sub>2</sub>, ce qui reste bien inférieur à la moyenne mondiale (5 té CO<sub>2</sub>/hab.).

Grâce à une politique volontariste de maîtrise de l'énergie et la transformation de la structure économique en faveur des activités peu intenses en énergie, l'intensité carbone du pays n'a cessé de baisser depuis les années 1990, passant de 0,8 té CO<sub>2</sub>/MDT en 1994 à seulement 0,6 té CO<sub>2</sub>/MDT en 2012<sup>7</sup>. Cette politique a permis un découplage clair entre l'évolution des émissions nettes de GES et la croissance économique. En effet, alors que le PIB a plus que doublé entre 1994 et 2012, les émissions de GES n'ont augmenté que par 1,3 fois.

En octobre 2016, le parlement Tunisien a ratifié l'Accord de Paris à l'unanimité des voix de ses membres et par conséquent, il a adopté formellement sa Contribution Prévue Déterminée au Niveau National (CPDN), soumise à la CCNUCC en septembre 2015 et qui est devenue ensuite Contribution Déterminée au niveau National (CDN) après l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris.

4 Source : Ministère de commerce. [http://www.commerce.gov.tn/Fr/evolution-de-l-inflation\\_11\\_29](http://www.commerce.gov.tn/Fr/evolution-de-l-inflation_11_29)

5 Source : Ministère des Finances : <http://www.finances.gov.tn/fr/les-indicateurs/synthese-des-resultats-des-finances-publiques-budget-de-letat>

6 Source : Institut National des Statistiques (INS)

7 Emissions nettes rapportées au PIB à prix constants 2005.

Cette ratification s'inscrit dans la continuité du processus d'engagement de la Tunisie en faveur de la lutte contre le changement climatique qui a commencé par l'adoption de la CCNUCC en 1992 et sa ratification en 1993. Depuis, la Tunisie a toujours rempli ses engagements envers la CCNUCC par la soumission des communications nationales, des deux premiers rapports biennaux ainsi que de sa CDN dans sa version initiale et mise à jour.

La tableau 1 présente les principaux engagements pris par la Tunisie envers la CCNUCC.

Tableau 1: Engagements remplis par la Tunisie vis-à-vis de la CCNUCC

Année	Objet
1992	Signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
1993	Ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
2001	Soumission de la première communication nationale
2002	Ratification du Protocole de Kyoto
2010	Soumission des actions d'atténuation de GES dans le cadre de la mise en œuvre de l'accord de Copenhague
2014	Soumission de la deuxième communication nationale
2014	Soumission du premier rapport biennal (1 <sup>er</sup> RBA)
2015	Soumission de la CPDN
2016	Ratification de l'Accord de Paris Deuxième rapport biennal (2 <sup>ème</sup> RBA)
2019	Soumission de la troisième communication nationale
2021	Soumission de la CDN actualisée
2022	Soumission de la stratégie de développement neutre en carbone et résilient aux CC à l'horizon 2050

#### 1.4.2. Une CDN actualisée encore plus ambitieuse

Bien qu'elle participe de manière insignifiante les émissions mondiales (0,07% en 2010) et malgré la conjoncture économique difficile, la Tunisie a décidé de rehausser, l'objectif de sa CDN actualisée de manière significative.

En effet, la CDN actualisée vise une réduction de l'intensité carbone de 45% en 2030 par rapport à celle de 2010, contre une baisse de seulement 41% dans le cadre de la CDN initiale.

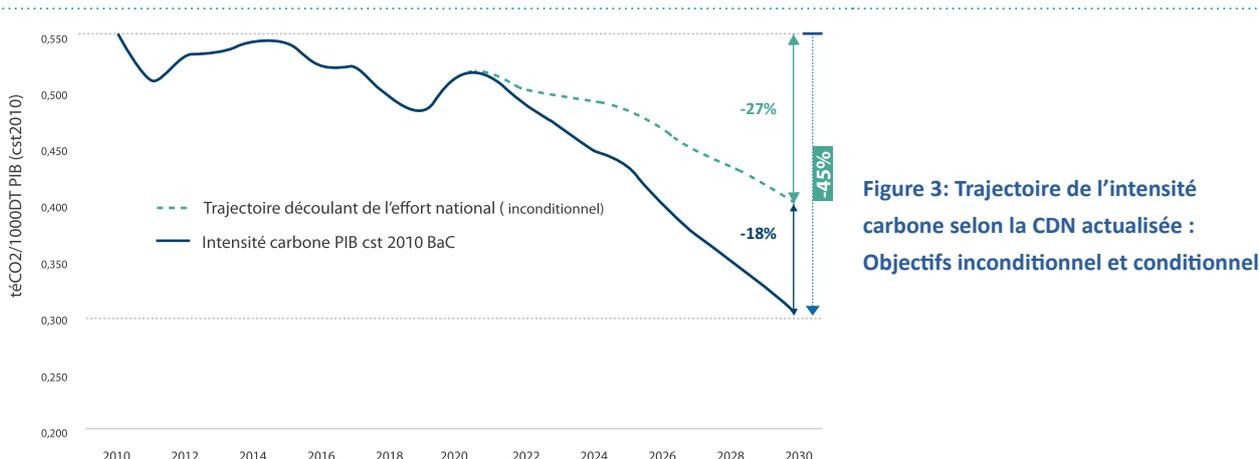


Figure 3: Trajectoire de l'intensité carbone selon la CDN actualisée : Objectifs inconditionnel et conditionnel

Le rehaussement de l'ambition se traduit aussi par un objectif inconditionnel plus élevé montrant une volonté de la Tunisie de déployer plus d'efforts domestiques et donc d'engagement pour sauver le climat. L'effort national se traduit en effet par une baisse de 27% de l'intensité carbone en 2030 par rapport à son niveau de 2010, contre seulement 13% dans la CDN initiale.

L'objectif conditionné par un soutien international incrémental permet une baisse additionnelle de l'intensité carbone de 18 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2010, à comparer à la baisse de 28% affichée dans la première CDN.

Par ailleurs, grâce à sa CDN actualisée, les émissions par habitant atteindraient 2,4 teCO<sub>2</sub>/habitant, alors que les émissions mondiales en 2010 atteignaient déjà 7 teCO<sub>2</sub>/habitant, donc à un niveau bien inférieur à la moyenne globale.

Enfin, la mise en œuvre de la Composante atténuation de la CDN actualisée nécessite la mobilisation d'importants moyens financiers qui peuvent être estimés à environ 14,4 milliards USD sur la période 2021-2030. Environ 82% de ces investissements devraient être dirigés vers le secteur de l'énergie, dont 40% pour l'efficacité énergétique, 30% pour les énergies renouvelables et 11,5% pour le renforcement de l'infrastructure électrique permettant de mieux intégrer les énergies intermittentes dans le système électrique

## 1.5. Contexte énergétique et politique de transition énergétique

### 1.5.1. Un déséquilibre croissant du bilan énergétique

Le paysage énergétique tunisien est marqué par une évolution contrastée entre le déclin des ressources nationales et l'augmentation soutenue de la demande. Durant les dernières décennies, la production d'hydrocarbures (hors biomasse) a oscillé entre 5 et 8 millions de tonnes d'équivalent pétrole, alors que la demande d'énergie primaire a connu une croissance annuelle moyenne d'environ 2 % sur la période 2000-2020.

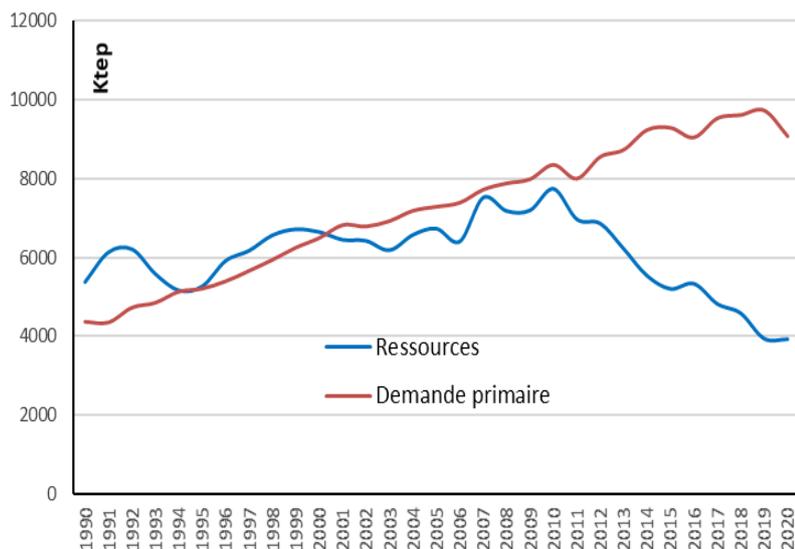


Figure 4: Ressources et demande d'énergie primaire (Source : Compilation des données de l'ONEM)

Les sources d'énergie primaires (hors biomasse) ont présenté une tendance à la baisse depuis 2010. Elles sont passées de 7 753 ktep en 2010 à seulement 3 946 ktep en 2020, soit une baisse moyenne de 6,5 % par an. Par rapport à 2020, et malgré la quasi-stabilité des ressources énergétiques, dans leur globalité, avec l'année 2019, quelques variations notables ont été enregistrées sur certains produits énergétiques. En effet, la production du pétrole brut durant l'année 2020 a enregistré une baisse de 9% par rapport à celle de 2019 et la production du gaz naturel a enregistré une hausse de 4%, due notamment à la rentrée en production du nouveau site NAWARA. La redevance sur le gaz algérien a, quant à elle, enregistré une hausse de 19% en 2020 par rapport à 2019.

Quant à la demande d'énergie primaire (hors biomasse), elle s'est élevée à 9 088 ktep en 2020 contre 8 358 ktep en 2010, enregistrant ainsi une hausse de 1 % sur la période 2010-2020. Les combustibles fossiles continuent à occuper une place prédominante dans la structure de la consommation d'énergie primaire, le gaz naturel et les produits pétroliers représentent respectivement 53 % et 46 %. La part des énergies renouvelables est de l'ordre de 0,5 %.

### 1.5.2. Une forte dépendance énergétique qui menace la sécurité d'approvisionnement

La baisse des ressources énergétiques a engendré une aggravation de la dépendance énergétique qui a atteint 57 % de la demande d'énergie primaire en 2020. La dépendance aux importations des énergies fossiles accentue la vulnérabilité de l'économie tunisienne par rapport à la volatilité des prix internationaux de l'énergie et elle est aujourd'hui au centre des préoccupations de la politique énergétique de la Tunisie.

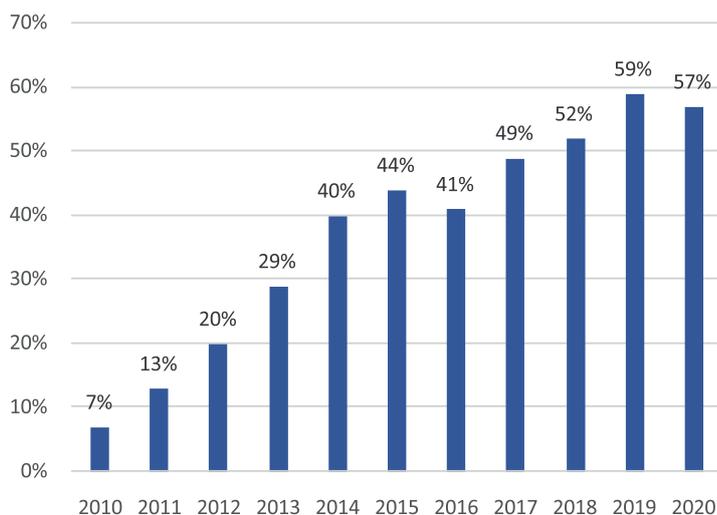


Figure 5: Taux de dépendance énergétique en Tunisie (Source : A partir des données de l'ONEM)

Le risque d'approvisionnement énergétique menace surtout le secteur électrique. En effet, la génération d'électricité représente en Tunisie le secteur le plus énergivore, la consommation de combustibles pour la production d'électricité qui a atteint 40,7 % de la consommation tunisienne d'énergie primaire en 2020. La production d'électricité reste dominée par l'utilisation du gaz naturel qui a représenté 97,3 % du Mix électrique, suivi par les énergies renouvelables (2,7 %). Le Gaz naturel est importé de plus en plus d'un pays qui représente aujourd'hui environ 60% de la consommation nationale.

### 1.5.3. Des risques économiques et sociaux importants à maîtriser

Sur le plan stratégique, le déficit pose un sérieux enjeu de sécurité d'approvisionnement énergétique, surtout que le secteur électrique s'est enfermé dans une dépendance totale au gaz naturel de plus en plus importés auprès d'un fournisseur unique compte tenu de l'épuisement naturel des gisements nationaux et l'absence de découverte gazière de taille.

Au-delà de la valeur économique de ce risque, le déficit énergétique se traduit également par une aggravation du déséquilibre de la balance des paiements à cause de l'amplification de la facture des importations énergétiques. Ainsi, le niveau de la facture énergétique dépend du cours international du pétrole brut. En 2020, la facture énergétique a représenté environ 6 % du PIB, soit une baisse importante par rapport à l'année 2019 en raison de la baisse du prix international de l'énergie.

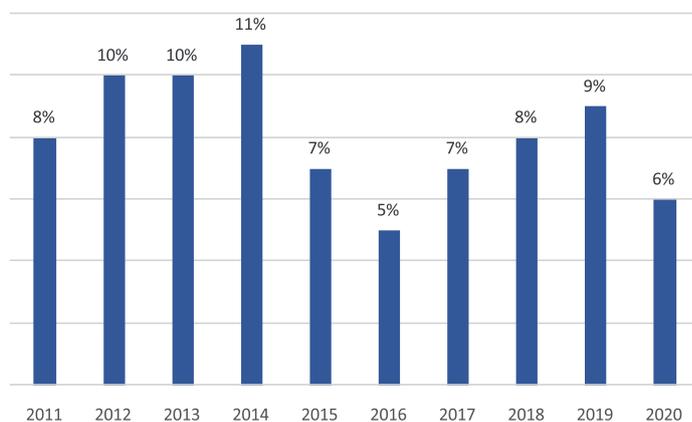


Figure 6: Part de la facture énergétique dans le PIB (Source : A partir des données du ministère des finances et de la conjoncture énergétique publiée par l'ONEM, 2021)

En 2020, les importations énergétiques ont représenté environ 50%<sup>8</sup> du déficit global de la balance commerciale, exacerbé par la dégradation du taux de change du dinar.

L'autre enjeu économique est lié à la pression qu'exerce le secteur de l'énergie sur les finances publiques à travers les subventions aux produits énergétiques dont la valeur fluctue avec la volatilité des prix internationaux de l'énergie. En 2020, la part des subventions à l'énergie a représenté environ 45% de l'ensemble des dépenses de la caisse de compensation contre environ 53% en 2019<sup>9</sup>.

Sur le plan social, même si l'énergie reste subventionnée pour la catégorie des ménages les plus pauvres, la précarité énergétique s'amplifie en Tunisie et accentue la vulnérabilité d'une population de plus en plus élargie à cause de la dégradation générale du pouvoir d'achat.

#### 1.5.4. Une volonté ancienne de transition énergétique

Cette situation du déséquilibre énergétique date du début des années 2000, cependant la Tunisie avait toujours adopté une politique volontariste de maîtrise de l'énergie, même quand le pays était exportateur net de pétrole. Rappelons tout simplement que l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie a été créée en 1985 et que le premier cadre réglementaire sur la maîtrise de l'énergie a été mis en place en 1990.

Depuis, une série de réformes et de mesures ont eu lieu pour renforcer cette politique. A ce titre, on peut citer, de manière non exhaustive, les principaux jalons suivants :

- L'amélioration progressive de la réglementation sur la maîtrise de l'énergie avec la loi de 2004 puis cette de 2009
- La mise en place de cadre d'avantages fiscaux pour les investissements dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique
- La création du Fonds Maîtrise de l'Energie (FNME) en 2005 pour accorder des aides aux investissements de maîtrise de l'énergie. Le FNME a été transformé en 2017 en Fonds de Transition Energétique tout en élargissant ses modes d'interventions et les mesures éligibles
- L'adoption en 2015 d'une nouvelle loi permettant au secteur privé d'investir dans la production d'électricité par les énergies renouvelables, etc.
- L'adoption en 2016 d'une stratégie de transition énergétique dont ses objectifs à l'horizon 2030 consistait à réduire la demande énergétique de 30% par rapport à son scénario tendanciel et à augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix de production électrique à 30%.

Avec cette politique, la Tunisie a pu réaliser des baisses de l'intensité d'énergie primaire d'environ -0,5% par an sur la décennie 1990 et -2% par an sur la décennie 2000. Avec la crise économique intervenue depuis 2011, la baisse de l'intensité a connu un ralentissement pour se situer en moyenne à -0,5% par an sur la décennie 2010.

### 1.6. Dispositifs institutionnels et gouvernance climatique

La Tunisie a pris de nombreuses mesures pour renforcer le cadre institutionnel et améliorer la gouvernance climatique du pays en faveur de la mise en œuvre de l'Accord de Paris. En effet, en vertu du décret n°2018-263 du 12 mars 2018, une Unité de Gestion par Objectifs (UGPO) a été créée au sein du ministère de l'environnement pour :

---

<sup>8</sup> Source : A partir des données de la conjoncture énergétique 2020 publiée par l'ONEM et les données de l'INS

<sup>9</sup> Source : Rapport du projet du budget de l'Etat pour l'année 2020, Ministère des finances

- Assurer et renforcer la coordination de l'action climatique des acteurs publics et privés et des mesures prises pour mettre en oeuvre la CDN ;
- Promouvoir l'intégration des changements climatiques dans toutes les politiques publiques et
- Renforcer les capacités aux niveaux national et local.
- Assurer le suivi de la mise en oeuvre des CDN

Par ailleurs, deux comités techniques consultatifs, respectivement dans les domaines de l'adaptation et de l'atténuation, ont été mis en place par le Décret n°2018-263 du 12 mars 2018 et installés par une Décision n°69-2020 du 07 février 2020. Rattachés à l'UGPO, ces comités consultatifs vont contribuer à l'identification des priorités nationales, la préparation des rapports nationaux et de tous les documents s'intégrant dans le cadre de la transparence renforcé de l'Accord de Paris, y compris la facilitation de la collecte des données relatives aux progrès réalisés dans la mise en oeuvre, ainsi que la coordination avec les organisations internationales et régionales en vue d'une meilleure utilisation des opportunités d'appui, de coopération et de financement des programmes et projets nationaux dans le domaine de l'atténuation des gaz à effet de serre.



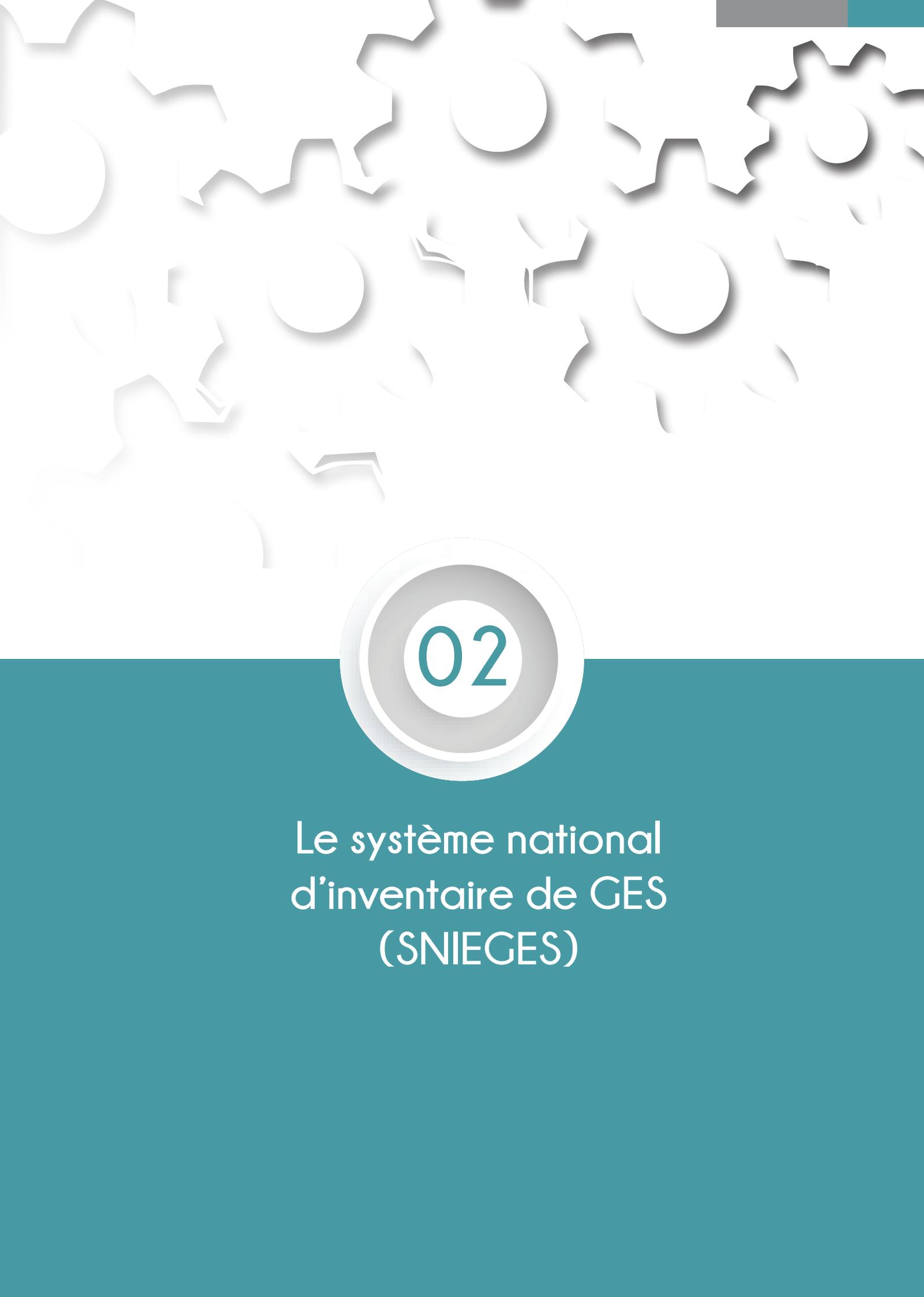
Figure 7: Organigramme de l'UGPO sur les changements climatiques

Le comité national d'atténuation est composé des membres suivants :

- Les représentants du ministère de l'environnement ;
- Les représentants du ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche ;
- Un représentant du ministère des finances ;
- Un représentant du ministère de l'industrie et des petites et moyennes entreprises ;
- Un représentant du ministère du transport ;
- Un représentant du ministère de l'équipement, de l'habitat et de l'aménagement du territoire ;
- Un représentant du ministère de développement, de l'investissement et de la coopération internationale ;
- Un représentant de l'agence nationale pour la maîtrise de l'énergie ;
- Un représentant de la société tunisienne de l'électricité et du gaz ;

- Un représentant de l'office national de l'assainissement ;
- Un représentant de l'agence nationale des déchets ;
- Un représentant du centre international des technologies de l'environnement de Tunis ;

D'autre part, en plus de l'UGPO et de ses comités thématiques, un groupe de travail chargé de la préparation de l'inventaire national des émissions de GES a été mis en place. Ce groupe de travail, coordonné par l'ANME, regroupe trois sous-groupes sectoriels : Sous-groupe 1 : énergie et procédés industriels, Sous-groupe 2 : agriculture, forêt et utilisation des sols, Sous-groupe 3 : déchets solides et assainissement.



02

Le système national  
d'inventaire de GES  
(SNIEGES)

L'inventaire national complet des émissions de GES a déjà été élaboré pour les années 1994 (1<sup>ère</sup> Communication Nationale à la CCNUCC), 2000 (deuxième Communication Nationale), 2010, 2011 et 2012.

Les travaux d'inventaire de GES au niveau national, ciblant l'année 2010 avaient été menés avec l'appui de la GIZ, et coordonnés par l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME). Les travaux d'inventaires pour les années 2011 et 2012 ont été réalisés avec l'appui du PNUD. Les résultats de ces inventaires ont été intégrés aux 1<sup>er</sup> RBA (2014), à la première CDN (2015), et au second RBA (2016).

Par ailleurs, des travaux d'inventaire spécifiques pour le secteur de l'énergie ont été lancés en 2020 et couvrant toute la période 2010-2019 en utilisant la méthodologie IPCC de 2006 ainsi que celle de 2019.

Plus récemment, des travaux soutenus par le PNUD dans le cadre des activités habilitantes, ont été lancés en 2021 et visent à réaliser les inventaires nationaux de GES, intégrant tous les secteurs, de 2010 à 2021, selon la méthodologie IPCC de 2006 et 2019. La mise à jour des inventaires du secteur de l'énergie pour la période 2010-2021 dans ce cadre se justifie par la nécessaire mise à jour des données du bilan énergétique en ce qui concerne notamment la consommation des champs de pétrole et de gaz ainsi que des émissions fugitives. Ce travail d'inventaire est en cours d'achèvement (2022).

## 2.1. Organisation institutionnelle de l'inventaire national

Sur le plan institutionnel, la réalisation de travaux d'inventaire national de GES se base sur un groupe de travail inventaire constitué dès le départ, composé des sous-groupes sectoriels suivants :

- L'ANME en tant que chef de file pour les secteurs de l'énergie et les procédés industriels, et en tant que coordinateur et agrégateur de l'ensemble de l'inventaire national.
- Le Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche en tant que responsable pour le secteur de l'Agriculture, des Forêts et du Changement d'Affectation des Terres (AFAT).
- L'Agence Nationale de Gestion des Déchets comme responsable pour le secteur des déchets solides, et
- L'Office National de l'Assainissement comme responsable pour le secteur de l'Assainissement.

Les travaux sont effectués sous l'égide du Ministère de l'environnement et plus particulièrement sous la responsabilité de l'Unité de Gestion par Objectifs (UGPO) créée par le Décret n°2018-263 du 12 mars 2018.

L'organisation institutionnelle devrait être articulée autour de l'UGPO qui jouera le rôle de secrétariat du SNIEGES-TN, lequel sera chapeauté par un Comité inventaire, constitué de 9 membres désignés à partir des membres du Comité Technique Consultatif d'Atténuation (CTCA).

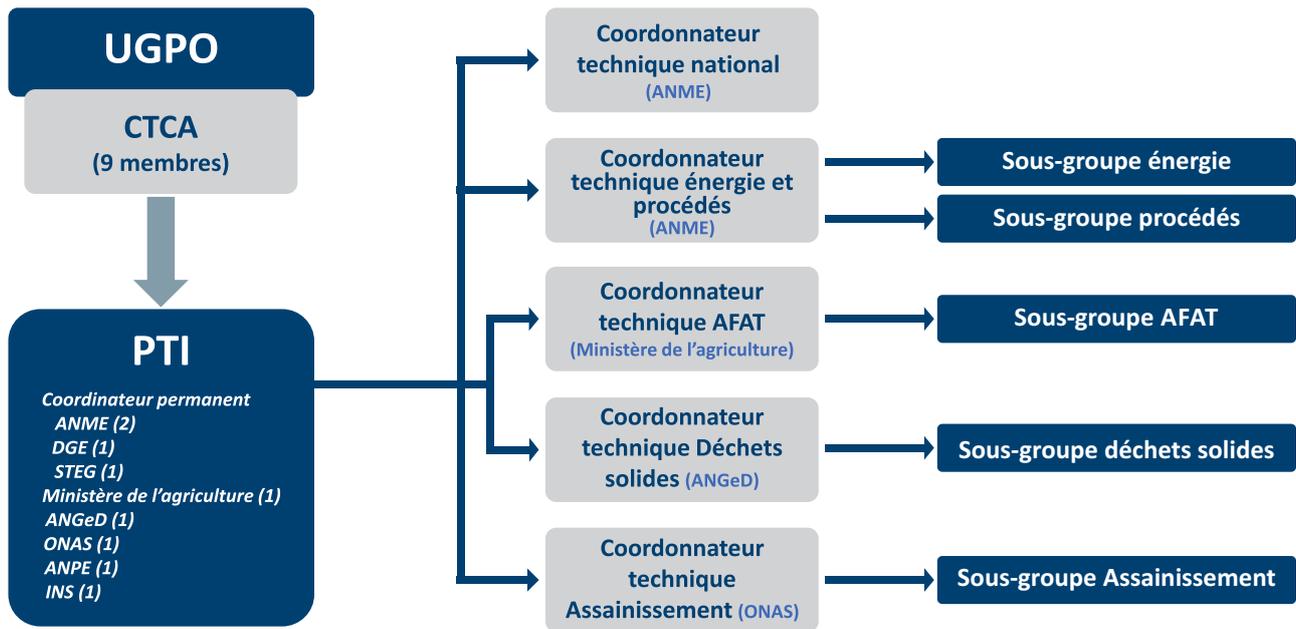


Figure 8: Structure institutionnelle du SNIEGES <sup>10</sup>

**Abréviations :**

- **UGPO** : Unité de gestion par objectifs (Ministère chargé de l'environnement)
- **CTCA** : Comité Technique Consultatif d'Atténuation
- **PTI** : Pôle Technique Inventaire

Le rôle essentiel de ce comité inventaire est essentiellement de faciliter les travaux d'inventaire par la mobilisation des organismes impliqués, suivre et superviser les travaux d'inventaire et approuver les approches méthodologiques et organisationnelles des opérations d'inventaire.

Au quotidien, le SNIEGES-TN s'appuiera sur un « Pôle » technique inventaire (PTI), lequel sera chargé de la coordination de toutes activités d'inventaire et sera idéalement composé des membres suivants :

- Un coordinateur technique national **permanant** de l'inventaire désigné au sein de l'ANME ;
- Deux représentants de l'ANME, chargés respectivement des deux sources d'émissions dues l'énergie (la demande) et aux procédés industriels ;
- Un représentant du ministère de l'énergie chargé des données sur l'offre d'énergie ;
- Un représentant de la STEG
- Un représentant du ministère de l'agriculture
- Un représentant de l'ANGeD et un représentant de l'ONAS
- Un représentant de l'ANPE
- Un représentant de l'INS.

<sup>10</sup> Développement d'un système national de transparence, GIZ 2021

De ce Pôle technique, on ressortira, un GTI (Groupe technique d'inventaire) qui regroupera, outre le coordinateur technique national, un noyau dur de 4 groupes techniques représentant les organismes chargés des inventaires, qui chapeauteront au « quotidien » les travaux d'inventaire dans chacun des secteurs.

## 2.2. Système d'information des inventaires nationaux de GES

### Cadre et objectifs

La ratification de l'Accord de Paris par la Tunisie valide, de facto, son engagement à se conformer à ses règles, et notamment celles relatives au système de transparence à établir, en vertu de l'article 13 ; lequel comprend dans son alinéa 7, une première composante et un pilier essentiel du système de transparence qui est le système national d'inventaire des GES : « Chaque Partie fournit régulièrement les informations ci-après : (a) *Un rapport national d'inventaire des émissions anthropiques par les sources et des absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre, établi selon les méthodes constituant de bonnes pratiques adoptées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et convenues par la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Accord, (b) Les informations nécessaires au suivi des progrès accomplis par chaque Partie dans la mise en œuvre et la réalisation de sa contribution déterminée au niveau national au titre de l'article 4 ».*

Afin de mieux répondre aux exigences de transparence et de faciliter l'élaboration des inventaires nationaux de GES tout en améliorant leur qualité, le Ministère de l'environnement et l'ANME ont développé, en 2018, avec l'appui du PNUD, un Système d'information des inventaires nationaux de GES.

Ce système a été développé sous forme d'une plateforme comprenant une application (cf. écran d'accueil de la plateforme en permettant de formaliser et de simplifier les procédures digitales d'échanges d'informations et de données entre les membres des équipes d'inventaire, d'assurer la traçabilité des opérations d'inventaire, jusqu'à leur aboutissement à la fin de chaque année concernée, et d'effectuer les archivages nécessaires.

Ce système d'information permet de rendre plus durable et plus efficace le processus de collecte de données et d'élaboration des inventaires nationaux de GES permettant à la Tunisie de soumettre ses communications nationales et rapports de transparence, dans les temps, tout en se conformant aux règles de qualité, de fiabilité, de transparence, et en se pliant aux revues internes et externes des inventaires.



Figure 9 : Ecran d'accès actuel de l'application digitale d'échange des données dans le système national actuel d'inventaire des GES<sup>11</sup>

11 Projet système nationale d'inventaire, GIZ/Ministère de l'environnement

## Fonctionnalités du système

Le système d'information des inventaires nationaux de GES comprend cinq principales fonctions :

### 1. Sécurité/Connexion et identification

- Sécuriser l'accès au système en identifiant l'utilisateur à chaque connexion.
- Sécuriser l'accès aux données de façon que chaque utilisateur ne puisse accéder et qu'à l'espace de données qui lui est alloué.
- Adapter l'espace de travail en fonction des pouvoirs d'accès de l'utilisateur connecté.
- Actualiser les informations du profil de l'utilisateur connecté

### 2. Administration :

- Consulter et gérer (créer, activer, bloquer ou supprimer) les comptes des utilisateurs et attribuer les pouvoir d'accès.
- Mettre en ligne les méthodologies de l'inventaire de l'année X.
- Paramétrage des secteurs
- Paramétrage des groupes
- Ouverture, fermeture, et réouverture des inventaires.

### 3. Upload des fichiers de l'inventaire :

- Upload du dossier inventaire.
- Upload des fichiers par groupe.
- Renseigner la version finale.
- Consultation des écarts de données.
- Consultation des méthodologies.

### 4. Gestion des Avis

- Consultation des fichiers de l'inventaire.
- Enregistrer un avis.
- Rattacher un fichier de commentaire.
- Consulter la méthodologie.
- Consulter l'état récapitulatif.

## 2.3. Le système d'information sur le secteur de l'énergie de l'ONEM

### Le cadre institutionnel et organisationnel

Le secteur de l'énergie présente un paysage complexe d'acteurs qui rend la collecte des données nécessaire à l'élaboration du bilan énergétique détaillé relativement difficile, sachant que de telles données sont fondamentales pour élaborer l'inventaire de GES dans le secteur de l'énergie, avec la qualité et la rapidité requise.

Sur le plan institutionnel, l'élaboration du bilan énergétique et plus généralement du suivi des données relatives à l'énergie et la production des indicateurs énergétiques en Tunisie sont de la responsabilité de l'Observatoire National de l'Énergie et des Mines (ONEM) au sein du Ministère en charge de l'énergie.

Le schéma suivant présente de manière indicative les sources d'information desquelles les données sont collectées par l'ONEM.



Figure 10 : Acteurs fournissant les informations à l'ONEM<sup>12</sup>

Jusqu'en 2020, l'ONEM ne dispose pas d'un vrai système d'information automatisé. Le process de collecte, de stockage, de traitement des données et de reporting se compose de fichiers et des procédures, sans assistance ou implémentation par des applications informatiques dédiées.

Le schéma suivant présente une cartographie simplifiée des traitements et des flux de données.

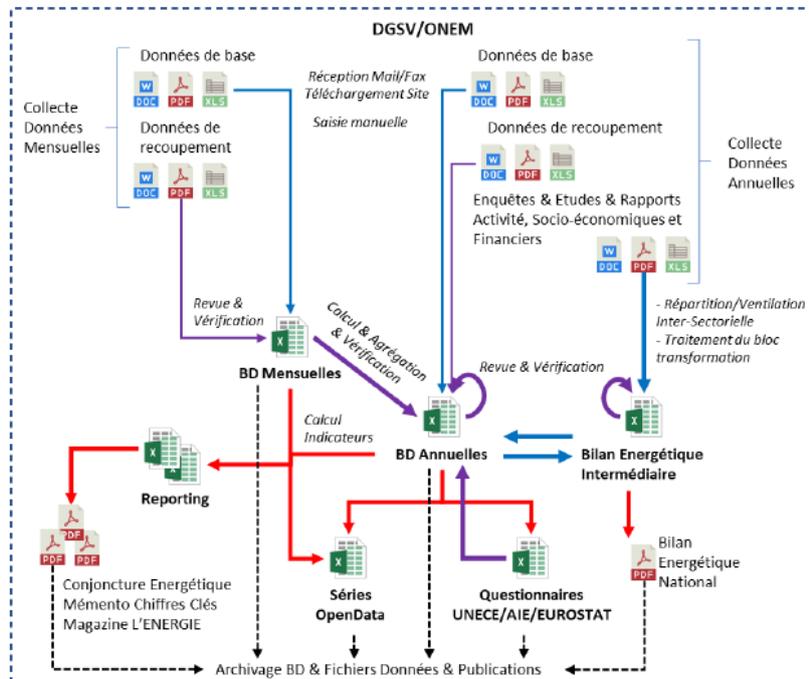


Figure 11: Schématisation du système de collecte et traitement de données à l'ONEM avant la mise en place du système d'information automatisé<sup>13</sup>

12 Projet TUNEREP, ANME, 2021

13 Projet TUNEREP, ANME, 2021

## Le système d'information sur la conjoncture énergétique

En 2021, dans le cadre du projet TUNEREP, un système d'information automatisé (cf. écran d'accès dans la Figure 13) a été mis en place par l'ONEM qui a permis de faciliter le traitement et la production des données, en assurer la qualité et faciliter le reporting. Cela se répercute directement sur la célérité et la qualité de disponibilité des données pour l'élaboration de l'inventaire dans le secteur de l'énergie.



Figure 12: Écran d'accès du système d'information ONEM

Le système d'information sur la conjoncture énergétique mis en place est, en premier lieu, un système de gestion et de traitement de données statistiques - relatives ou en relation avec le secteur de l'énergie et collectées et rassemblées de plusieurs sources - qui utilise plusieurs méthodes et niveaux d'analyse pour produire d'autres types de données (analyses) génériques (chiffres clés, tableaux de bords, indicateurs) ou spécifiques (bilans, états, jeux de données et autres).

Les méthodes de traitement et production des données dans ce système se basent essentiellement sur les procédures de collecte et de gestion des données en vigueur dans l'ONEM et sur les spécifications et standards adoptés par l'Eurostat.

Le digramme suivant présente l'architecture fonctionnelle du système. Il schématise les principales fonctions du système et les interconnexions entre elles, ainsi que les acteurs intervenants à chacun d'entre eux.

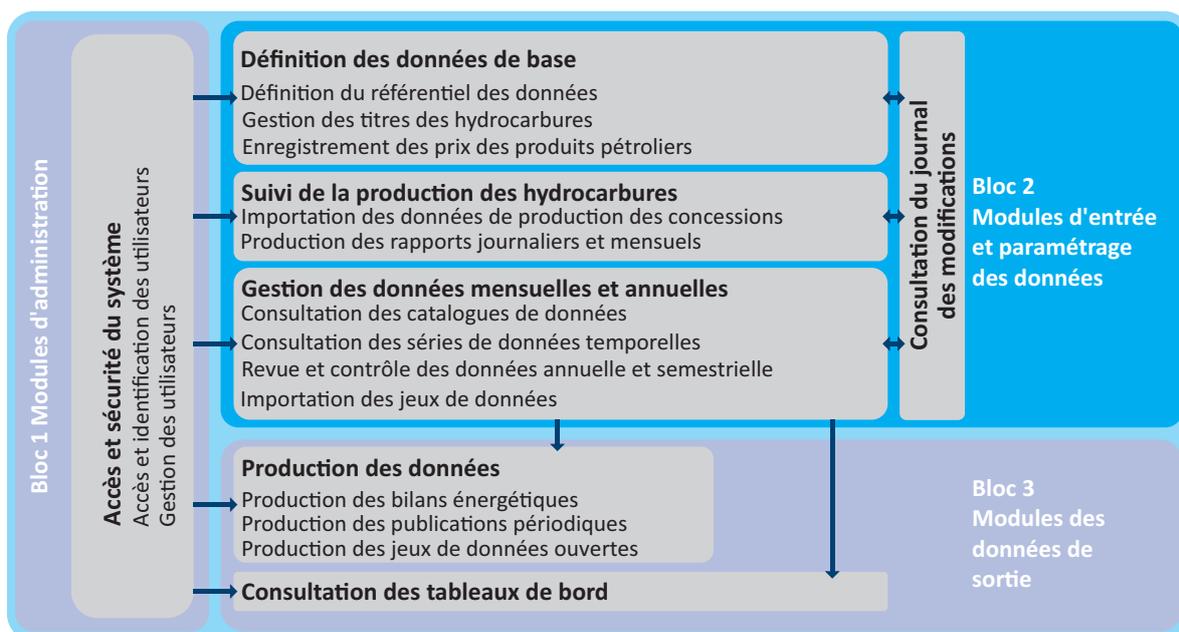


Figure 13: Architecture fonctionnelle du système d'information de l'ONEM

Sur cette base, le système permet de produire les principales informations suivantes :

- Le bilan physique et énergétique sur une base annuelle
- Les données détaillées de consommation par produit sur une base mensuelle
- Les données de production d'énergie par forme d'énergie, par source et par opérateur
- Les importations énergétiques par produit et par source, en quantité et en valeur
- Les prix intérieurs et les prix d'importation de l'énergie
- Les émissions de GES en utilisant la méthode de référence
- Les indicateurs économiques, énergétiques et d'émissions, selon tableau de bord préconfiguré

### Le système en chiffres

- Intégration des agrégats statistiques des flux énergétiques et financiers et des données structurelles de 38 produits énergétiques avec 10 niveaux d'agrégation.
- Plus de 2500 informations unitaires gérées (collectées ou produites) mensuellement ou annuellement par le système.
- Plus de 2000 formules de calcul développées dans le système.
- Plus de 100 pages (interfaces) développées dans le système.
- Plus de 50 Modèles d'import de données
- Plus de 45 000 informations historiques traitées (ETL) et importées dans le système (BD Annuelles & Mensuelles, Questionnaire AIE + Production mensuelle & journalière HG).



# 03

## Tendances des émissions de GES et des puits

L'édition 2022 de l'inventaire des GES,<sup>14</sup> couvrant toute la période 2010-2021, a donné les trajectoires suivantes des émissions nationales et par secteur de gaz à effet de serre :

### 3.1. Analyse des trajectoires sectorielles

Tableau 2: Historique des émissions de GES de la Tunisie d'après les résultats de l'édition 2022 de l'inventaire des GES (ktCO<sub>2</sub>e)

Emissions Totales (100 téCO <sub>2</sub> )	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>1. Energie</b>	29 008	27 135	28 554	28 520	29 278	29 629	29 216	29 899	29 765	29 472	28 473	30 616
<b>1.A- Fuel Combustion Activities</b>	24 195	23 059	24 319	24 567	25 946	26 522	26 118	27 076	27 196	27 205	26 151	27 902
<b>1.B- Fugitive emissions from fuels</b>	4 813	4 076	4 236	3 953	3 332	3 107	3 098	2 823	2 568	2 267	2 322	2 714
<b>2. Procédés industriels</b>	5 561	4 663	5 713	5 180	6 318	6 710	6 116	5 796	6 212	5 833	5 183	6 276
<b>3. AFAT</b>	-2 418	-2 815	-2 884	-2 990	-3 117	-3 667	-4 404	-4 616	-5 018	-4 974	-5 020	-5 159
<b>Emissions</b>	10 661	10 519	10 657	10 769	10 817	10 796	10 631	10 622	10 444	10 577	10 761	10 733
<b>Absorptions</b>	-13 079	-13 334	-13 541	-13 759	-13 934	-14 463	-15 035	-15 238	-15 462	-15 551	-15 781	-15 892
<b>4. Déchets</b>	2 766	2 802	2 978	2 952	2 907	3 196	3 211	3 267	3 448	3 558	3 556	3 633
<b>4.A.B.C.E - Déchets solides</b>	1 994	2 063	2 177	2 284	2 216	2 503	2 469	2 550	2 759	2 814	3 029	3 088
<b>4.D - Assainissement</b>	772	738	801	668	691	692	742	717	689	744	527	545
<b>Emissions nettes (ktéCO<sub>2</sub>)</b>	34 918	31 784	34 361	33 662	35 386	35 868	34 139	34 345	34 406	33 889	32 192	35 366
<b>Emissions Totales (GgCO<sub>2</sub>e)</b>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Emissions brutes-Inv.2022</b>	47 997	45 119	47 902	47 421	49 320	50 331	49 175	49 583	49 868	49 441	47 973	51 258
<b>Absorptions-Inv.2022</b>	-13 079	-13 334	-13 541	-13 759	-13 934	-14 463	-15 035	-15 238	-15 462	-15 551	-15 781	-15 892
<b>Emissions Nettes-Inv.2022</b>	34 918	31 784	34 361	33 662	35 386	35 868	34 139	34 345	34 406	33 889	32 192	35 366

Les émissions tunisiennes nettes (émissions moins absorptions de l'AFAT) de GES ont atteint 35 MtCO<sub>2</sub>e en 2021, ce qui représente une légère hausse (+1,3%) par rapport à 2010. Il s'agit surtout d'une hausse très significative par rapport à 2020 (+10%) ; intervenue après une baisse de 5% en 2020, en raison de la pandémie COVID, et de la baisse de l'activité économique en découlant et donc des émissions de GES.

Les émissions brutes montrent une tendance similaire (Figure 15), avec même une hausse plus accentuée (que les émissions nettes) entre 2010 et 2021 (+6,8%), et une hausse d'égale ampleur (+6,8%) par rapport à 2020.

<sup>14</sup> Estimées sur la base de la méthodologie de l'IPCC2006.

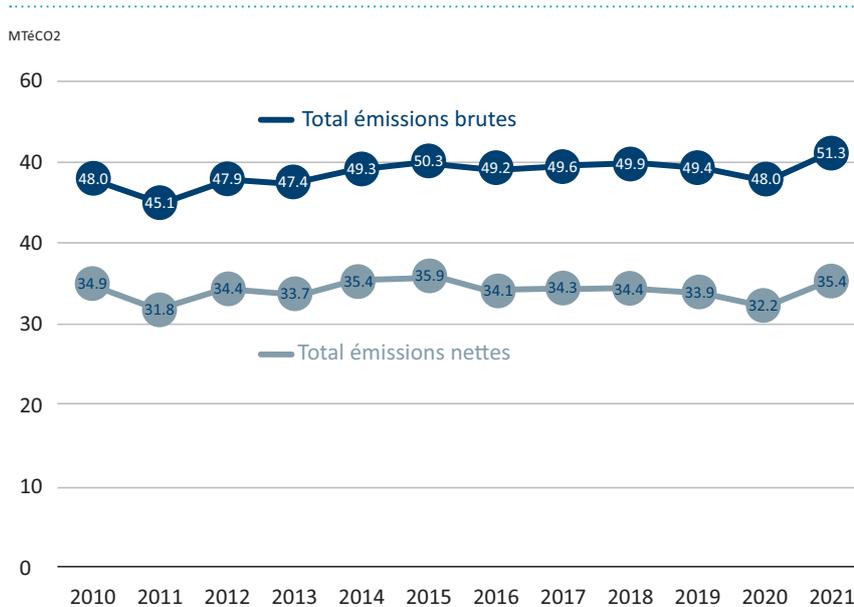


Figure 14: Trajectoires comparées des émissions brutes et des émissions nettes de la Tunisie entre 2010 et 2021 (MtCO<sub>2</sub>)

L'année 2021 représente le pic des émissions brutes de toute la période, survenu après une année 2020, caractérisée par une chute des émissions.

Il est utile de noter que cette hausse des émissions nettes de 1,3% sur la période 2010-2021 intervient dans un contexte d'une profonde crise économique que traverse la Tunisie, avec une hausse cumulée du PIB de seulement 10,2% sur toute la période.

Il va de soi qu'étant donné la hausse moins élevée des émissions nettes par rapport au PIB, l'intensité carbone -qui est le paramètre visé par l'objectif de la CDN, observera une légère baisse (-8,1%) sur toute la période.

Tableau 3: Trajectoire de l'intensité carbone de la Tunisie observée sur la période 2010-2021

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Intensité carbone réelle (Inv. 2022)	0,554	0,514	0,534	0,509	0,52	0,521	0,489	0,483	0,471	0,46	0,478	0,509

Les contributions sectorielles aux émissions nationales brutes se caractérisent par une relative stabilité (Figure 16), avec la prépondérance du secteur de l'énergie (60% des émissions nationales en 2021), suivi de l'agriculture (21%), puis des procédés (12%), puis enfin les déchets (7%). Tout au plus verra-t-on les procédés ainsi que les déchets gagner à peu près un point chacun aux dépens de l'énergie et de l'AFAT, sur toute période 2010-2021.

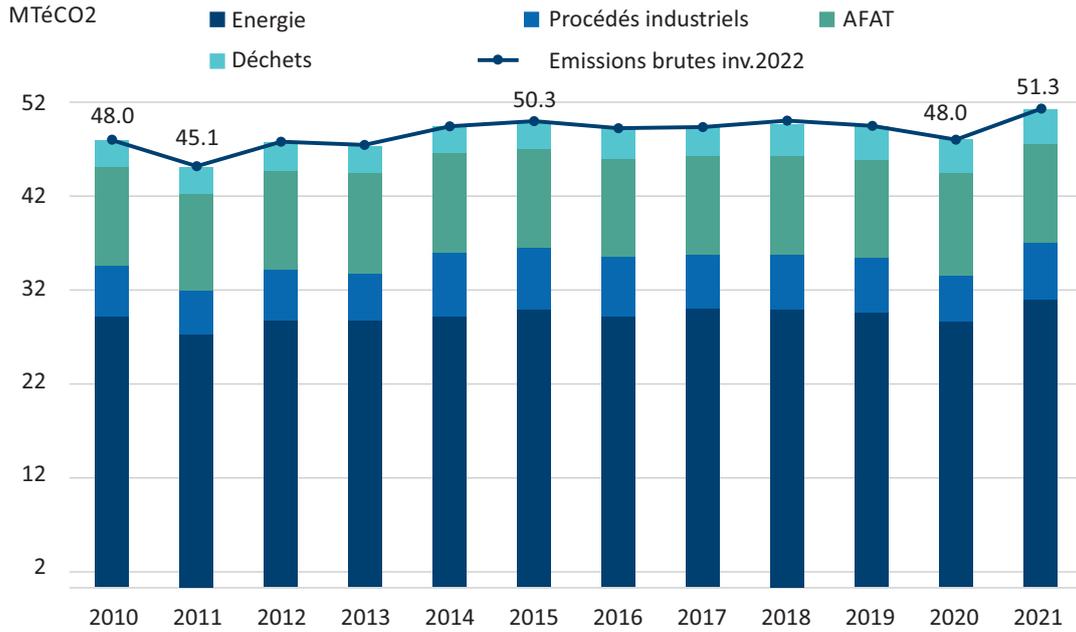


Figure 15: Evolution de la structure des émissions nationales brutes par secteur sur la période 2010-2020 (MtCO<sub>2</sub>e)

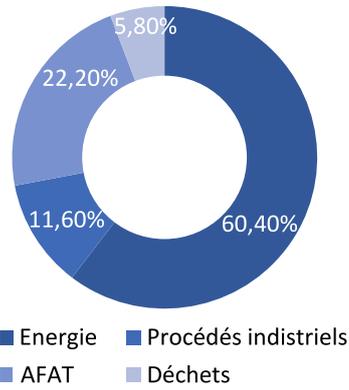


Figure 16: Contributions sectorielles aux émissions brutes de GES de le Tunisie en 2010 (%)

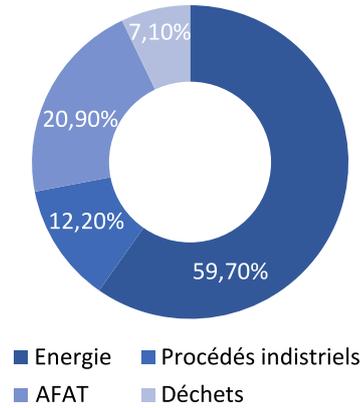


Figure 17: Contributions sectorielles aux émissions brutes de GES de le Tunisie en 2021 (%)

## 3.2. Analyse des trajectoires par gaz

### 3.2.1. Résultats globaux des émissions de GES direct

Les émissions des gaz à effet de serre direct sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Emissions de GES direct en Tunisie (Mt) de 2010 à 2021 (dont LULUCF)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	23,12	20,48	22,67	22,21	24,08	24,37	22,44	22,78	22,14	22,37	20,62	22,86
CH <sub>4</sub>	9,13	8,78	8,91	8,69	8,29	8,47	8,59	8,44	8,30	8,32	8,43	8,99
N <sub>2</sub> O	2,53	2,36	2,59	2,53	2,64	2,52	2,56	2,56	2,56	2,63	2,44	2,57
HFC (CO <sub>2</sub> e)	0,15	0,17	0,20	0,24	0,38	0,52	0,55	0,57	0,68	0,58	0,71	0,99
SF <sub>6</sub> (CO <sub>2</sub> e)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01
CO <sub>2</sub> e brutes	48,0	45,1	47,9	47,4	49,3	50,3	49,2	49,6	49,9	49,5	48,0	51,3
CO <sub>2</sub> e nettes	34,9	31,8	34,4	33,7	35,4	35,9	34,2	34,4	33,7	33,9	32,2	35,4





04

Energie  
(secteur CRF 1)

## 4.1. Présentation Générale du secteur

Dans le secteur de l'Énergie, les émissions de gaz à effet de serre résultent de la prospection et l'exploitation des sources d'énergies primaires, de la conversion des sources d'énergies primaires sous forme d'énergies secondaires dans la raffinerie, la carbonisation de bois en charbon de bois et les centrales électriques, de la transmission et la distribution des combustibles et de la consommation finale des combustibles dans les applications stationnaires et mobiles. Les émissions liées à l'utilisation d'énergie incluent les émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub>, de N<sub>2</sub>O, d'oxydes d'azote (NOx), de monoxyde de carbone (CO) et de Composés Organiques Volatils Non-Méthaniques (COVNM). Elles comprennent également les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

L'une des principales bases d'information pour le secteur CRF 1 est le bilan énergétique national réalisé chaque année par l'Observatoire National de l'Énergie et des Mines (ONEM).

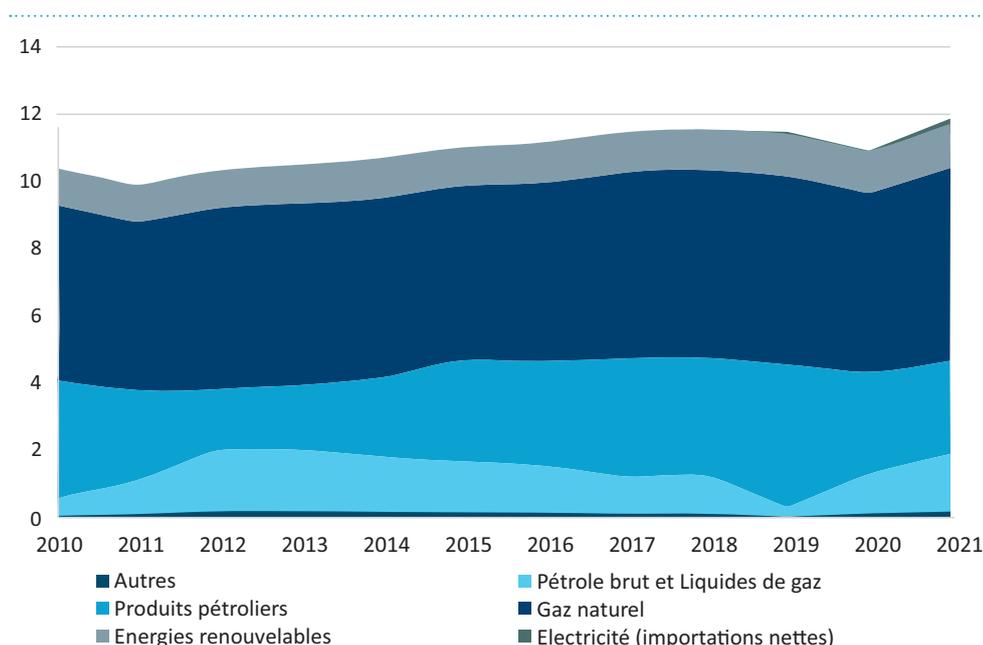


Figure 18 : Consommation d'énergie primaire en Tunisie (non corrigée du climat)

La consommation d'énergie primaire de la Tunisie s'établit à 11,6 Mtep en 2021 (en données réelles non corrigées des variations climatiques). Le mix énergétique primaire réel de la Tunisie se compose de 49 % de gaz naturel, 39 % de pétrole, 11% d'énergies renouvelables (dont 9 % de biomasse, et le reste du solaire thermique, solaire photovoltaïque, énergie éolienne et énergie hydraulique) et 1,4 % de chaleur des procédés et d'importations nettes d'électricité charbon. Le bois-énergie, qui représente la quasi-totalité de la biomasse solide (90 %), demeure la première source d'énergie renouvelable consommée en Tunisie, loin devant l'électricité d'origine renouvelable et le solaire thermique.

Depuis 2010, la consommation d'énergie primaire connaît une hausse annuelle moyenne de 1,1%. La consommation énergétique primaire d'origine fossile tend à augmenter légèrement moins vite (1,0% par an) que la consommation énergétique primaire globale ce qui se traduit par une légère décarbonation du mix primaire.

Cette légère décarbonation du mix primaire provient de la légère baisse de la part des énergies fossiles (pétrole brut et liquides de gaz, produits pétroliers, gaz naturel, et chaleur des procédés) qui est passée de 89,3% en 2010 à 88,8% en 2021 (-0,5 %).

Pour 2019, on observe la substitution d'une part importante du pétrole brut par des produits pétroliers dans le mix primaire. Ceci est dû au fait que l'activité de raffinerie a été suspendue pendant plusieurs mois pour

réaliser des travaux de réhabilitation de la raffinerie. Pour compenser la baisse de la production de produits raffinés, il a ainsi fallu importer des produits pétroliers en plus grandes quantités pour couvrir les besoins de la demande finale.

En 2021, la consommation primaire augmente de 8,0 %, après une baisse inédite en 2020 (- 4,8 %). La hausse de la consommation s'explique surtout par la levée progressive des restrictions de déplacement, qui a entraîné un rebond de la consommation de carburants, notamment routiers, mais également par la vigueur de la demande d'électricité et de gaz naturel stimulée par la reprise économique dans les secteurs industriel et tertiaire.

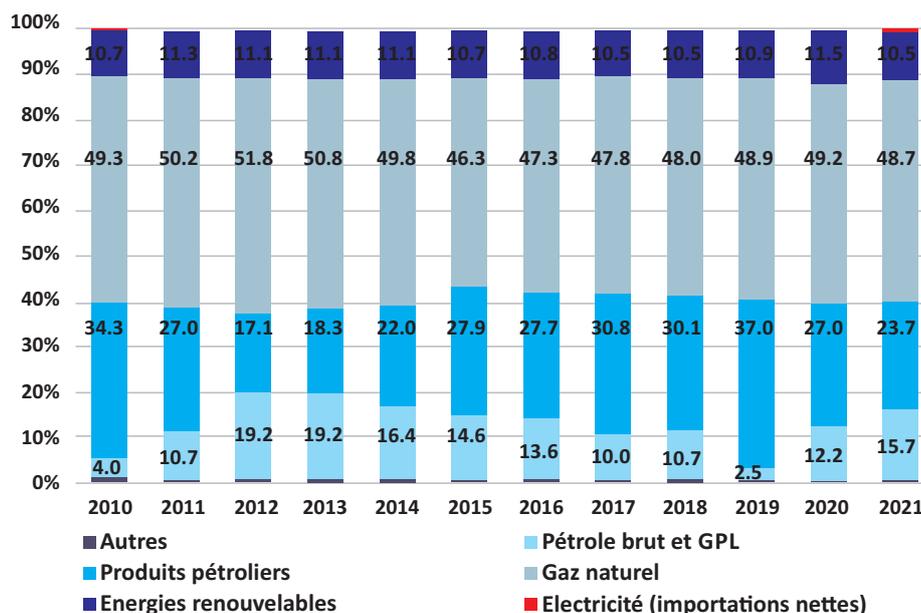


Figure 19 : Mix d'énergie primaire en Tunisie entre 2010 et 2021 (non corrigée du climat)

Les émissions du secteur de l'énergie (CRF 1) de GES en Tunisie ont atteint 29 008 kt CO<sub>2</sub>e en 2010 et 30 616 kt CO<sub>2</sub>e en 2021 soit une augmentation de 5,5% sur la période 2010-2021. Les émissions de l'ensemble des secteurs sont orientées à la hausse hormis celles des émissions fugitives avec la baisse de production de combustibles fossiles sur le territoire tunisien.

En 2010, les résultats montrent la prédominance des émissions de CO<sub>2</sub> qui ont atteint 24 966 kt soit 86% des émissions de GES du secteur de l'énergie. Les émissions de CH<sub>4</sub> ont atteint 3 764 kt CO<sub>2</sub>e ce qui représente 13%, les émissions de N<sub>2</sub>O ont atteint 277 kt CO<sub>2</sub>e ce qui représente 1 %. Aucune émission de HFC n'est recensée pour ce secteur.

En 2021, la situation est quasiment identique avec des émissions de CO<sub>2</sub> qui ont atteint 27 538 kt (90% du total), des émissions de CH<sub>4</sub> à 2 768 kt CO<sub>2</sub>e (9%), des émissions de N<sub>2</sub>O à 310 kt CO<sub>2</sub>e environ (1 % du total).

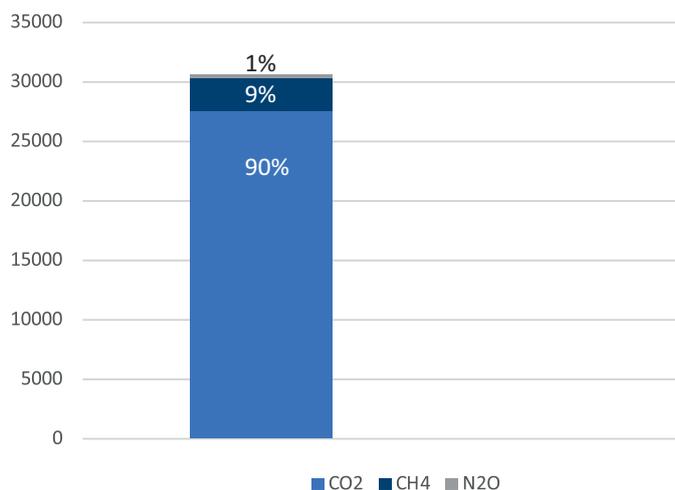


Figure 20 : Emissions et répartition des GES du secteur de l'énergie (ex. 2021)

Les émissions par secteur sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Emissions de GES par secteur en Tunisie (de 2010 à 2021)

kt CO <sub>2</sub> e	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>1. Energie</b>	29 007,8	27 135,0	28 554,4	28 519,8	29 278,1	29 629,2
<b>1.A Combustion</b>	24 195,0	23 058,6	24 318,6	24 566,5	25 945,9	26 522,2
<b>1.B Emissions fugitives</b>	4 812,8	4 076,4	4 235,8	3 953,3	3 332,2	3 107,0

kt CO <sub>2</sub> e	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>1. Energie</b>	29 216,4	29 898,8	29 764,7	29 472,2	28 473,1	30 615,9
<b>1.A Combustion</b>	26 118,4	27 076,1	27 196,4	27 205,5	26 151,5	27 902,0
<b>1.B Emissions fugitives</b>	3 098,0	2 822,7	2 568,3	2 266,7	2 321,6	2 713,9

Le secteur des Industries de l'énergie (1.A.1) est le principal contributeur aux émissions de GES du secteur de l'énergie sur l'ensemble de la période, avec 8 672 kt CO<sub>2</sub>e, soit 30% des émissions en 2010 et 9 995 kt CO<sub>2</sub>e soit 32,6% des émissions en 2021.

Le secteur des émissions fugitives 1.B a observé une baisse importante de ses émissions de GES de l'ordre de 44% passant de 4 813 kt CO<sub>2</sub>e en 2010 (soit près de 17% du total) à 2 714 kt CO<sub>2</sub>e en 2021 (soit environ 8,9%).

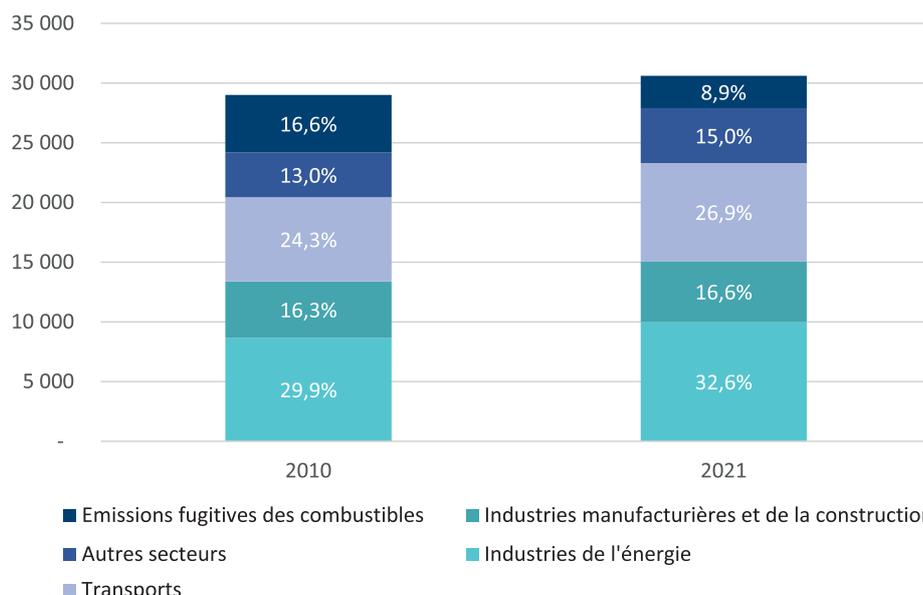


Figure 21 : Répartition des GES par catégorie d'émission (kt CO<sub>2</sub>e) de 2010 à 2021

La consommation de combustibles fossiles est la première source d'émissions de CO<sub>2</sub>, produit fatal de la combustion. Cette catégorie représente environ 60% des émissions totales en CO<sub>2</sub>e de la Tunisie (hors UTCATF) en 2021.

## 4.2. Emissions liées à la combustion (CRF 1.A)

### 4.2.1. Comparaison de l'approche sectorielle avec l'approche de référence

L'approche de référence (AR) et l'approche sectorielle (AS) donnent souvent des résultats différents du fait de l'utilisation top-down des données d'activité pour l'approche de référence, sans prise en compte d'informations détaillées sur l'utilisation des combustibles individuels dans chaque secteur.

Les bonnes pratiques du GIEC recommandent de comparer les estimations d'émissions de **CO<sub>2</sub> imputables à la combustion** de combustibles obtenues à l'aide de l'approche sectorielle (bottom-up) avec celles obtenues à partir de l'approche de référence. Les différences supérieures ou égales à 5 % doivent être expliquées.

Pour cette analyse comparative, les émissions imputables aux combustibles utilisés à des fins autres que la combustion, et prises en compte dans d'autres sections de l'inventaire de GES, devront être soustraites de l'approche de référence (ex. usages non énergétique de gaz naturel en chimie).

Cette étape fait partie intégrante du système qualité (assurance qualité) mis en place dans le cadre de l'inventaire national.

**Tableau 6 : Emissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie en Tunisie sur la période 2010-2021 selon les deux approches de calcul des émissions (descendante et ascendante)**

	AS	AR	Différence (kt)	Différence (%)
	Emissions CO <sub>2</sub> (kt)	Emissions CO <sub>2</sub> (kt)		
2010	23 632,60	23 933,48	300,88	1,27
2011	22 512,76	22 803,35	290,59	1,29
2012	23 772,20	23 713,52	-58,68	-0,25
2013	24 020,23	24 184,13	163,9	0,68
2014	25 380,58	24 720,03	-660,55	-2,6
2015	25 943,94	25 938,86	-5,07	-0,02
2016	25 543,09	25 845,90	302,81	1,19
2017	26 480,72	26 645,66	164,95	0,62
2018	26 597,35	26 749,21	151,86	0,57
2019	26 610,94	26 216,28	-394,65	-1,48
2020	25 570,45	24 849,90	-720,56	-2,82
2021	27 312,27	26 855,44	-456,83	-1,67

Les différences obtenues indiquent que les deux approches sont cohérentes. Les différences un peu supérieures observées en 2014 et en 2020 sont liées à des écarts statistiques légèrement plus importants du bilan de l'énergie (3,4% sur les produits pétroliers en 2020).

#### 4.2.2. Soutes internationales

Les émissions de GES des soutes internationales sont comptabilisées séparément, pour mémoire.

Pour le transport aérien (1.A.3.a.i), la répartition nationale est basée sur les bilans de l'énergie soit plus de 99% pour les soutes internationales.

Pour le transport maritime (1.A.3.d.i), l'ensemble des ventes de gasoil et fioul lourd est considéré pour les soutes internationales. Les soutes domestiques sont considérées comme négligeables en première approche.

**Tableau 7 : Emissions de GES direct 1.A.3.a.i rapportées pour mémoire**

Secteur 1.A.3.a.i (Gg)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	756,0	725,0	873,7	876,8	818,0	629,0
CH <sub>4</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	762,42	731,17	881,16	884,28	824,91	634,31

Secteur 1.A.3.a.i (Gg)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	666,1	778,1	878,9	929,4	312,9	395,7
CH <sub>4</sub>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01
Total en CO <sub>2</sub> e	671,81	784,68	886,35	937,3	315,6	399,0

**Tableau 8 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.3.d.i rapportées pour mémoire**

Secteur 1.A.3.d.i (Gg)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	38,4	37,8	37,0	36,7	47,3	9,9
CH <sub>4</sub>	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,001
N <sub>2</sub> O	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Total en CO <sub>2</sub> e	38,8	38,2	37,4	37,1	47,8	10,0

Secteur 1.A.3.d.i (Gg)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	7,0	23,0	31,4	30,4	20,9	33,2
CH <sub>4</sub>	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003
N <sub>2</sub> O	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Total en CO <sub>2</sub> e	7,1	23,3	31,8	30,7	21,1	33,6

### 4.2.3. Usages non énergétiques de combustibles

Les seuls usages non énergétiques de combustibles en Tunisie sont les autres produits pétroliers de types lubrifiants, cires, bitume et solvants. Conformément aux lignes directrices du GIEC, les émissions liées à ces produits sont comptabilisées dans le secteur CRF 2.

Faute de données sur la consommation de combustibles dans les 2-temps, toutes les consommations de lubrifiants et les émissions de CO<sub>2</sub> associées sont comptabilisées dans le secteur des procédés industriels et autres usages de produits (PIUP – CRF 2).

### 4.2.4. Caractéristiques des combustibles

#### 4.2.4.1. Introduction

L'estimation des émissions liées à la combustion des combustibles fossiles et de la biomasse, nécessite de connaître leurs caractéristiques (composition, pouvoir calorifique, etc.).

Le terme «combustible» est utilisé par la suite pour désigner tout produit utilisé dans une installation de combustion (combustibles fossiles, biomasse) afin de produire de l'électricité ou de la chaleur.

Les caractéristiques des combustibles varient également selon la provenance du combustible et peuvent évoluer dans le temps.

#### 4.2.4.2. Pouvoir Calorifique

Les pouvoirs calorifiques utilisés dans l'inventaire sont issus des bilans énergétiques au format AIE développés par l'ONEM. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : PCI utilisés dans l'inventaire national de GES

Type de combustible	Combustible	Pouvoir calorifique inférieur (PCI) (TJ/kt sauf pour le GN en kJ/Nm <sup>3</sup> )	Source
<b>Combustibles liquides</b>	Liquides de gaz naturel	46,306	[bilan national format AIE]
	Essence	44,380	PCI basé sur des mesures de la STIR
	Gazole/diesel	42,998	PCI basé sur des mesures de la STIR
	Fioul lourd	40,989	[bilan national format AIE]
	Kérosène aviation	43,333	[bilan national format AIE]
	Autres kérosènes	43,208	[bilan national format AIE]
	GPL	46,306	[bilan national format AIE]
	Coke de pétrole	31,903	[bilan national format AIE]
	Gaz de raffinerie	48,1	[bilan national format AIE]
<b>Combustibles solides</b>	Il n'y a pas de consommations de combustibles solides en Tunisie.		
<b>Combustibles gazeux</b>	Gaz naturel	~ 37 564 kJ/Nm <sup>3</sup> pour le gaz tunisien (en 2021) ~ 35 632 kJ/Nm <sup>3</sup> pour le gaz algérien (en 2021)	Varie selon les années en fonction des propriétés chimiques du gaz tunisien et du gaz algérien consommés en Tunisie [bilan national format AIE] [STEG] [SOTUGAT]
<b>Biomasse</b>	Bois	14,235	[bilan national format AIE]
	Résidus agricoles ou déchets d'animaux	14,654	[bilan national format AIE]
	Charbon de bois	29,308	[bilan national format AIE]
<b>Autres combustibles</b>	Il n'y a pas de consommations d'autres combustibles en Tunisie.		
<b>Tourbe</b>	Il n'y a pas de consommations de tourbe en Tunisie.		

#### 4.2.4.3. Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de CO<sub>2</sub> proviennent soit de mesures (FE nationaux) soit les FE par défaut du GIEC. Ces FE sont appliqués à tous les secteurs.

Tableau 10 : FE CO<sub>2</sub> utilisés dans l'inventaire national de GES

Type de combustible	Combustible	Facteur d'émissions CO <sub>2</sub> (FE) (kg/TJ sur une base calorifique nette)	Source
<b>Combustibles liquides</b>	Liquides de gaz naturel	64 200	[FE par défaut du GIEC 2006]
	Essence	71 879	[FE national basé sur des mesures de la STIR]
	Gazole/diesel	72 824	[FE national basé sur des mesures de la STIR]
	Fioul lourd	77 400	[FE par défaut du GIEC 2006]
	Kérosène aviation	71 500	[FE par défaut du GIEC 2006]
	Autres kérosènes	71 900	[FE par défaut du GIEC 2006]
	GPL	63 100	[FE par défaut du GIEC 2006]
	Coke de pétrole	97 500	[FE par défaut du GIEC 2006]
	Gaz de raffinerie	57 600	[FE par défaut du GIEC 2006]
<b>Combustibles solides</b>	Il n'y a pas de consommations de combustibles solides en Tunisie.		
<b>Combustibles gazeux</b>	Gaz naturel	57 725 kg/TJ pour le gaz consommé en Tunisie (en 2021)  57 858 kg/TJ pour le gaz tunisien (en 2021) 57 639 kg/TJ pour le gaz algérien (en 2021)	Varie selon les années en fonction du mix de l'approvisionnement national en gaz naturel et de la composition du gaz tunisien et du gaz algérien consommés en Tunisie [STEG] [SOTUGAT]
<b>Biomasse</b>	Bois	124 177	Basé sur une teneur en C nationale (33,85 t C.TJ)
	Résidus agricoles ou déchets d'animaux	124 117	Basé sur une teneur en C nationale (33,85 t C.TJ)
	Charbon de bois	100 100	Basé sur une teneur en C nationale (27,3 t C.TJ)
<b>Autres combustibles</b>	Il n'y a pas de consommations d'autres combustibles en Tunisie.		
<b>Tourbe</b>	Il n'y a pas de consommations de tourbe en Tunisie.		

Les facteurs d'émission de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O sont les FE par défaut du GIEC 2006 :

### Secteur 1A1 : Industrie de l'énergie

	Liquides de gaz naturel	Diesel	Fuel lourd	Gaz de raffinerie	Gaz naturel
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	3	3	3	1	1
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1

### Secteur 1A2 : Industrie manufacturière

	Diesel	Fuel lourd	Coke de pétrole	Autres kérosènes	GPL	Gaz naturel	Déchets végétaux*
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	3	3	3	3	1	1	300
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1	4

\*Correspond à de faibles consommations de grignons d'olives brûlés en cimenterie entre 2010 et 2014.

### Secteur 1A3a : Aviation

	Kérosène aviation
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	0,5
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	2

### Secteurs 1A3b : Transport routier

	Diesel	Essence (avec catalyseur 3 voies)	GPL
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	3,9	25	62
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	3,9	8	0,2

### Secteur 1A3c : Transport ferroviaire

	Diesel	Fioul lourd
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	7	7
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	2	2

### Secteur 1A4a : Tertiaire

	Diesel	Fuel lourd	GPL	Autres kérosènes	Gaz naturel	Bois	Charbon de bois
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	10	10	5	10	5	300	200
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	0,6	0,6	0,1	0,6	0,1	4	4

### Secteur 1A4b : Résidentiel

	Diesel	GPL	Autres kérosènes	Gaz naturel	Bois	Résidus agricoles	Charbon de bois
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	10	5	10	5	300	300	200
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	0,6	0,1	0,6	0,1	4	4	4

### Secteur 1A4ci : Combustion stationnaire dans l'agriculture

	Diesel	Fuel lourd	Autres kérosènes	Gaz naturel
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	10	10	10	5
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	0,6	0,6	0,6	0,1

### Secteur 1A4cii : Engins mobiles non routiers dans l'agriculture

	Diesel
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	4,15
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	28,6

### Secteur 1A4ciii : Pêche

	Diesel
FE CH <sub>4</sub> (kg/TJ)	7
FE N <sub>2</sub> O (kg/TJ)	2

#### 4.2.4.4. DONNEES D'ACTIVITE

Les données d'activité proviennent du bilan énergétique national établi tous les ans par l'ONEM selon le format national et le format AIE. Les consommations sectorielles sont réparties par sous-secteur en utilisant d'autres sources : ce travail est explicité dans chaque sous-secteur afin de faire le lien entre les secteurs du bilan énergétique et ceux de l'inventaire national des émissions de GES.

### 4.2.5. Industrie de l'énergie (CRF 1.A.1)

#### 4.2.5.1. Description de la catégorie

Ce secteur couvre les émissions liées à la combustion de combustibles dans les différentes industries de l'énergie en distinguant les secteurs suivants :

- 1A1a - Production principale d'électricité et de chaleur,
- 1A1b - Raffinage du pétrole,
- 1A1c - Transformation des combustibles solides et autres industries de l'énergie.

### **Secteur 1.A.1.a.i : Production d'électricité**

La STEG est le principal opérateur électrique national. Jusqu'en 1996, la STEG détenait le monopole de toute la filière électrique (production, transport et distribution).

Le monopole de la STEG a été « allégé » en 1996, par les textes de loi ouvrant la voie pour la production indépendante d'électricité. Mais le transport et la distribution de l'électricité sont restés dans le giron de la STEG.

L'ouverture de la production électrique au privé a été appliquée effectivement à partir de 2001 avec l'entrée en production de la Centrale IPP de Radès (Cycle Combiné), suivie par la SEEB en 2003 (turbines à gaz utilisant du gaz fatal des champs pétroliers d'El Bibane) en 2003. Les champs d'El Bibane sont cependant aujourd'hui épuisés, et la turbine est à l'arrêt. En 2018 une centrale indépendante de production d'électricité (Power Turbine Tunisia Zarzis : 2x13,5 MW) a été mise en exploitation au mois de juin. La production des turbines à gaz de cette centrale a atteint 42,2 GWh en 2018. Cette centrale est restée en arrêt durant toute l'année 2019, suite à un problème d'approvisionnement en gaz.

Sur la série, l'électricité est produite, principalement, à partir du gaz naturel. Toutefois, de faibles quantités de gasoil et du fuel lourd ont été enregistrées au sein de cette branche.

Etant donné que la STEG assure aussi le monopole de la distribution de gaz, toutes les informations relatives à l'électricité et au gaz sont collectées directement auprès de la STEG et rapportés par la suite dans le bilan énergétique national réalisé chaque année par l'Observatoire National de l'Energie et des Mines.

### **Secteur 1.A.1.b : Raffinage du pétrole**

Le raffinage de produits pétroliers en Tunisie se fait exclusivement à Bizerte par la Société Tunisienne des Industries de Raffinage (STIR). Les produits pétroliers raffinés se répartissent entre GPL, carburants (essence super, essence sans plomb), Fuel-oil, gasoil, pétrole lampant, white spirit et Virgin naphta. La consommation énergétique du site est directement reliée à son niveau d'activité.

### **Secteur 1.A.1.c : Autres industries énergétiques**

L'estimation des émissions pour cette catégories couvre les émissions de GES imputables à :

- L'autoproduction d'électricité au sein des champs de pétrole et de gaz et des unités de traitement de gaz
- Les autoconsommations des champs de pétrole et de gaz et des unités de traitement de gaz dans les champs
- La production de gaz de pétrole liquéfié (GPL) au sein de l'usine GPL de Ghannouch exploitée par la STEG.

**Tableau 11 : Emissions de GES du secteur 1.A.1 – Industries de l'énergie en Tunisie (de 2010 à 2021)**

Secteur 1.A.1 (Gg)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	8 663,9	8 534,29	9 304,8	9 461,5	9 891,3	9 878,9
CH <sub>4</sub>	0,15	0,15	0,17	0,17	0,18	0,19
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	8 672,3	8 542,7	9 314,1	9 471,1	9 901,8	9 890,4
NOx	13,33	13,13	14,33	14,60	15,32	15,43
CO	5,82	5,71	6,18	6,26	6,45	6,24
COVNM	0,39	0,38	0,41	0,42	0,44	0,43
SO <sub>2</sub>	0,23	0,37	0,85	1,86	5,32	13,09

Secteur 1.A.1 (Gg)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	9 253,7	9 423,0	9 551,0	9 896,9	9 779,9	9 984,8
CH <sub>4</sub>	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	9 262,9	9 432,3	9 560,4	9 906,5	9 789,5	9 994,7
NOx	14,26	14,52	14,74	15,25	15,06	15,37
CO	6,17	6,30	6,39	6,66	6,53	6,65
COVNM	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,41
SO <sub>2</sub>	0,65	0,47	0,61	0,21	0,57	0,69

#### 4.2.5.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les données de consommation de combustibles proviennent du bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM.

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Les facteurs d'émission sont spécifiques à la Tunisie.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures au niveau d'un ou plusieurs sites.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émission appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 12 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
1A1a Production d'électricité	CO <sub>2</sub>		Yes
1A1b Raffinage	CO <sub>2</sub>		No
1A1c Autres industries énergétiques	CO <sub>2</sub>		Yes
1A1 Industrie de l'énergie, tout combustible	CH <sub>4</sub>		No
1A1 Industrie de l'énergie, tout combustible	N <sub>2</sub> O		No
1A1 Industrie de l'énergie, gaz naturel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A1b Raffinage, gaz de raffinerie	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A1 Industrie de l'énergie, fioul lourd	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A1 Industrie de l'énergie, diesel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A1 Industrie de l'énergie, tout combustible	CH <sub>4</sub>	Tier 1	
1A1 Industrie de l'énergie, tout combustible	N <sub>2</sub> O	Tier 1	

## DONNEES D'ACTIVITE

### Secteur 1.A.1.a : Production centralisée d'électricité et de chaleur

En Tunisie, le secteur (CRF 1.A.1.a) correspond uniquement à la production d'électricité centralisée puisque le pays ne produit pas de chaleur de façon centralisée. En termes d'activité, le secteur (CRF 1.A.1.) a représenté la grande majorité de l'énergie consommée dans le secteur (1.A.1.) Les consommations proviennent directement du secteur « Centrales thermiques publiques » du bilan énergétique national de l'ONEM.

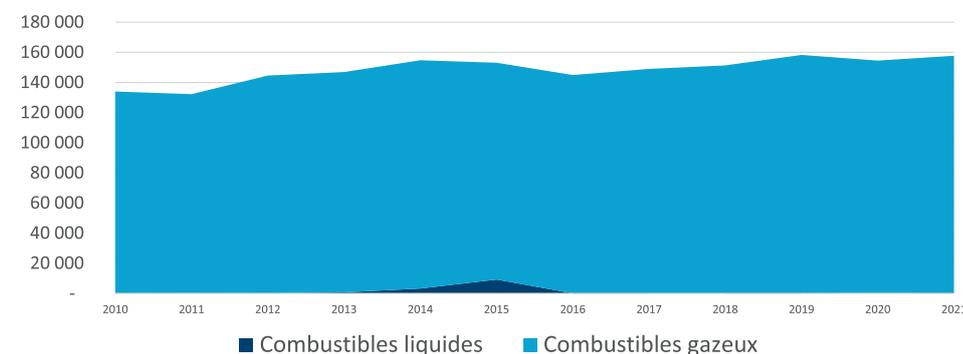


Figure 22 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.a (de 2010 à 2021)

La production d'électricité est largement dominée par l'utilisation de gaz naturel comme illustré par la figure ci-dessus.

### Secteur 1.A.1.b : Raffinage

L'ensemble des combustibles consommés en raffinerie (secteur CRF 1.A.1.b) appartiennent à la catégorie CRF « Liquid fuels ». Cette consommation correspond principalement à du fioul lourd mais certaines années du gaz de raffinerie est également utilisé. La variation des consommations est directement corrélée au taux de fonctionnement de la Société Tunisienne des Industries de Raffinage (STIR).

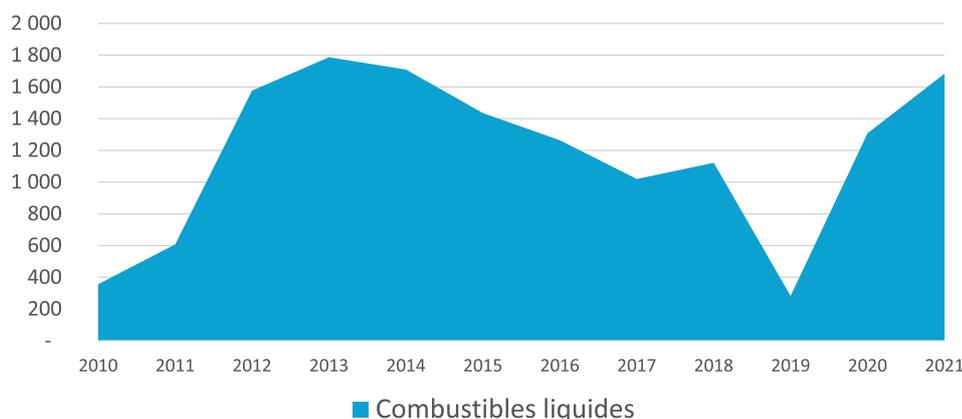


Figure 23 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.b (de 2010 à 2021)

Cette dernière était presque à l'arrêt en 2019 (arrêt de sa production dès février 2019). Les consommations proviennent directement de données transmises par l'ONEM pour les autoconsommations dans le raffinage.

### Secteur 1.A.1.c : Transformation de combustibles

Le secteur (CRF 1.A.1.c) correspond en Tunisie à la consommation de combustibles liées à l'extraction de pétrole et de gaz. La consommation des unités de traitement de gaz dans les champs est incluse dans ce secteur. Les combustibles consommés sont le diesel, le gaz naturel mais également les liquides de gaz naturel (LGN) directement consommés sur les champs pétroliers/gaziers tunisiens. Les consommations proviennent directement du secteur « Consommations de la branche énergie » du bilan énergétique national de l'ONEM et de données complémentaires permettant de répartir les consommations liées à l'autoproduction d'électricité par les champs pétroliers et gaziers.

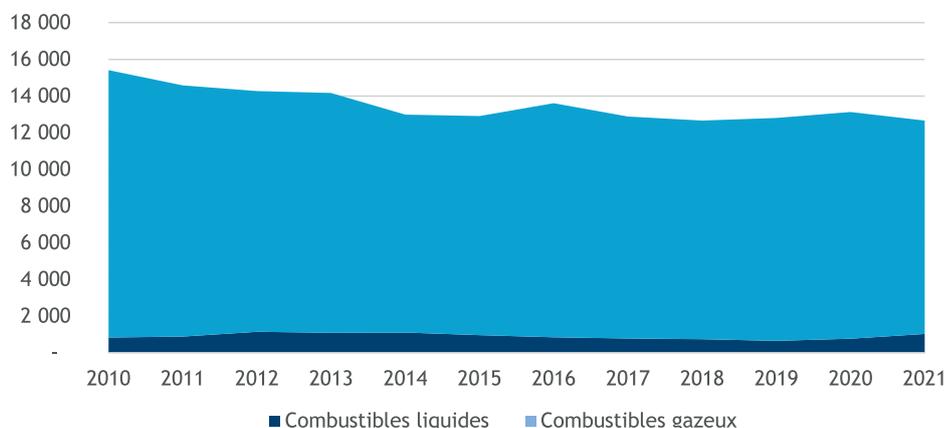


Figure 24 : Consommation de combustibles du secteur 1.A.1.c (de 2010 à 2021)

Les consommations ont baissé de 17% entre 2010 et 2021. Le gaz naturel représente entre 91 et 95% du mix énergétique sur la série temporelle.

### ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

En tenant compte des trois sous-secteurs, c'est la production d'électricité qui domine très largement les émissions de GES de ce secteur avec environ 90 % des émissions exprimées en CO<sub>2</sub>e. Le secteur (CRF 1.A.1.c) arrive en deuxième position, avec environ 8 à 10% des émissions de GES. Le raffinage de pétrole (1.A.1.b) représente une très faible part des émissions (entre 0,2 % et 1,5 % selon les années).

Les émissions par secteur (en kt CO<sub>2</sub>e), pour les années 2010 à 2021 sont représentées sur la figure ci-dessous :

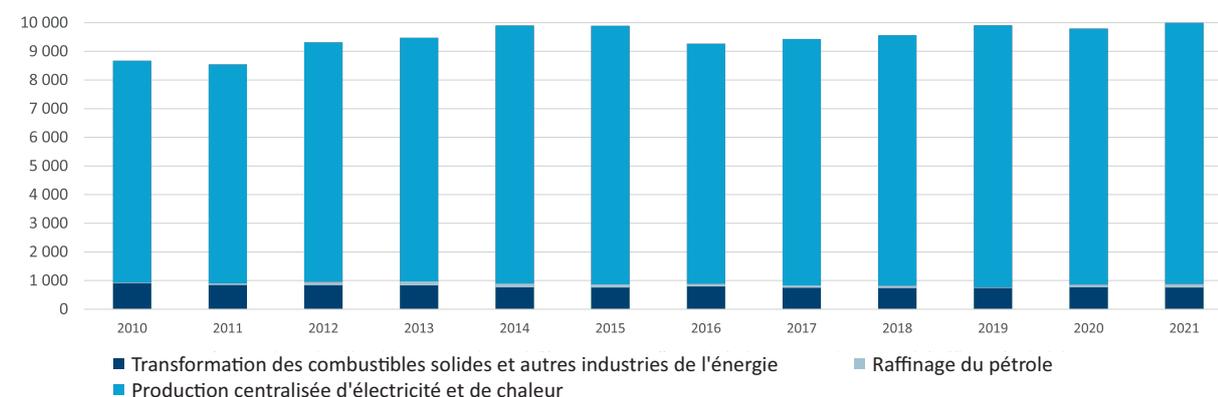


Figure 25 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.1 - Industries de l'énergie (de 2010 à 2021)

#### 4.2.5.3. Incertitudes

Pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la production d'électricité, l'incertitude relative aux données d'activité est évaluée à 0,5% tandis que celle portant sur le facteur d'émission est de l'ordre de 3% obtenant, ainsi, une incertitude combinée de 3% pour les émissions de CO<sub>2</sub> estimées provenant de cette source.

L'incertitude liée à l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> imputées à la combustion au sein des autres entreprises énergétiques, est évaluée à 5% pour le raffinage et 10% pour les autres activités avec plus de sites et de l'autoconsommation de combustible.

#### 4.2.5.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émission nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,
- Des échanges ont eu lieu avec les opérateurs énergétiques (STIR, BG, SOTUGAT, etc.) pour consolider les données publiées par l'ONEM à travers le bilan énergétique,

- Des échanges continus ont été menés avec l'ONEM pour :
  - Désagréger la ligne « Consommations de la branche énergie » du bilan énergétique national par industrie énergétique
  - Désagréger la ligne « Centrales thermiques des autoproducteurs » du bilan énergétique national par secteur d'activité (industrie énergétique, branche industrielle, secteur tertiaire,...)
  - Suivre les éventuelles évolutions du bilan énergétique national lors de la compilation de l'inventaire.

#### 4.2.5.5. Recalculs spécifiques au secteur 1A1

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
1.A.1, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	8 923,9	9 919,6	9 967,5
1.A.1, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	8 672,3	8 542,	9 314,
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	-251,6	-1 376,9	-653,4
Impact (%)	-2,8	-13,9	-6,6

Les différences proviennent notamment des réaffectations de consommation des autoproducteurs vers les secteurs de l'industrie et du tertiaire. Les facteurs d'émission du gaz naturel ont également été révisés sur toute la série temporelle sur la base de la composition du gaz tunisien et du gaz algérien.

#### 4.2.5.6. Plan d'amélioration sectoriel

##### Améliorations apportées :

Des facteurs d'émission CO<sub>2</sub> nationaux liés à la consommation de diesel ont été développés sur la base des données transmises par la STIR. Le facteur d'émission CO<sub>2</sub> du GN a également été révisé sur la base de la composition des gaz tunisien et algérien ainsi que de leur part respective dans le mix consommé au niveau national.

L'affectation des consommations des autoconsommateurs et autoproducteurs a également été affinée sur la base des données fines transmises par l'ONEM.

##### Améliorations à venir

Le travail est à poursuivre mais les émissions de ce secteur sont très bien connues.

La production centralisée d'électricité concerne un nombre restreint de sites qui sont tous identifiés précisément. Il est donc possible d'améliorer la justesse des estimations en associant les consommations des différents combustibles à des types spécifiques de centrales (i.e. chaudières, turbines, moteurs). Les améliorations possibles portent sur :

- ⊙ *La mise en œuvre d'une approche site par site plutôt que top-down permettrait d'affiner les FE N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> par type d'installation de combustion (chaudière, turbine, cycle combiné) : méthode de niveau 2 du GIEC 2006.*

- ⊙ *La connaissance de la teneur en Soufre des combustibles consommés permettrait de mettre en œuvre un FE national pour calculer les émissions de SO<sub>2</sub> de ce secteur.*
- ⊙ *Se rapprocher de l'ANPE afin de comparer voire affiner les émissions des GES indirect.*

Pour le raffinage, une approche en lien avec le site permettra d'affiner les facteurs d'émission N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> voire CO<sub>2</sub> notamment en connaissant les caractéristiques du gaz de raffinerie autoconsommé. Il y a lieu également de se rapprocher de l'ANPE afin de comparer voire affiner les émissions des GES indirect.

## 4.2.6. Industries manufacturières et Construction (CRF 1.A.2)

### 4.2.6.1. Description de la catégorie

Ce secteur couvre les émissions liées à la combustion de combustibles dans les différentes industries de l'énergie en distinguant les sous-secteurs suivants :

- 1A2a - Sidérurgie,
- 1A2b - Métaux non ferreux,
- 1A2c – Produits chimiques,
- 1A2d - Papier, pâte à papier et imprimerie,
- 1A2e – Produits alimentaires, boissons et tabac,
- 1A2f – Produits minéraux non métalliques,
- 1A2g - Equipements de transport,
- 1A2h – Machines,
- 1A2i – Industries extractives (à l'exclusion de l'extraction de combustibles)
- 1A2j – Bois et produits ligneux
- 1A2k - Construction
- 1A2l – Textiles et cuir
- 1A2m – Industrie non spécifiée

Certaines industries ne sont pas présentes en Tunisie ou ne sont pas distinguées dans leurs sous-secteurs respectifs dans les données des bilans de l'énergie tunisiens. C'est le cas pour l'industrie des métaux non ferreux (1A2b), des équipements de transport (1A2g), des machines (1A2h), du bois et produits ligneux (1A2j) et de la construction (1A2k).

**Tableau 14 : Emissions de GES du secteur 1.A.2 – Industries manufacturières en Tunisie (de 2010 à 2021)**

Secteur 1.A.2 (kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	4 716,5	4 258,9	4 709,34	4 917,4	5 477,31	5 496,7
CH <sub>4</sub>	0,17	0,14	0,20	0,21	0,22	0,15
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Total en CO <sub>2</sub> e	4 727,5	4 268,0	4 720,7	4 929,5	5 490,7	5 508,2
NOx	14,43	12,24	12,67	12,73	13,77	13,70
CO	15,37	13,78	16,98	19,48	25,30	26,07
COVNM	2,54	2,29	2,70	2,94	3,46	3,43
SO <sub>2</sub>	13,06	11,83	14,18	16,48	22,27	24,04

Secteur 1.A.2 (kt)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	5 365,2	5 334,2	5 184,2	5 126,7	4 616,6	5 073,9
CH <sub>4</sub>	0,15	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13
N <sub>2</sub> O	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	5 376,5	5 345,0	5 194,4	5 137,1	4 626,2	5 084,2
NOx	13,47	13,29	13,12	12,65	11,41	12,17
CO	24,82	23,24	19,93	22,43	21,66	23,27
COVNM	3,30	3,21	2,96	3,09	2,87	3,12
SO <sub>2</sub>	22,83	21,23	17,95	20,50	19,95	21,36

#### 4.2.6.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les données de consommation de combustibles proviennent du bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM.

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Les facteurs d'émission sont spécifiques à la Tunisie.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures au niveau d'un ou plusieurs sites.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 15 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
1A2f Minéraux non métalliques	CO <sub>2</sub>		Yes
1A2m Autres industries	CO <sub>2</sub>		Yes
1A2e Industrie agro-alimentaire	CO <sub>2</sub>		Yes
1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2i, 1A2l	CO <sub>2</sub>		No
1A2 Manufacturing industry	CH <sub>4</sub>		No
1A2 Manufacturing industry	N <sub>2</sub> O		No
1A2 Combustion, gaz naturel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A2 Combustion, fioul lourd	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A2 Combustion, diesel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A2 Manufacturing industry	CH <sub>4</sub>	Tier 1	
1A2 Manufacturing industry	N <sub>2</sub> O	Tier 1	

### DONNEES D'ACTIVITE

En Tunisie, les sous-secteurs CRF 1.A.2.f – Minéraux non métalliques et 1.A.2.m – Industrie non spécifiée sont très majoritaires en termes d'activité et rassemblent à eux deux entre 83 % et 85 % des consommations d'énergie du secteur 1.A.2 selon les années.

Le secteur 1.A.2.c – Produits chimiques représente 4-6 % de ce total suivi des secteurs 1.A.2.d - Papier, pâte à papier et imprimerie, 1.A.2.e - Produits alimentaires, boissons et tabac et 1.A.2.l – Textile et cuir qui consomment chacun entre 2 et 5 % de l'énergie selon l'année considérée. La répartition des consommations d'énergie sur la période 2010-2021 est représentée sur la figure ci-dessous :

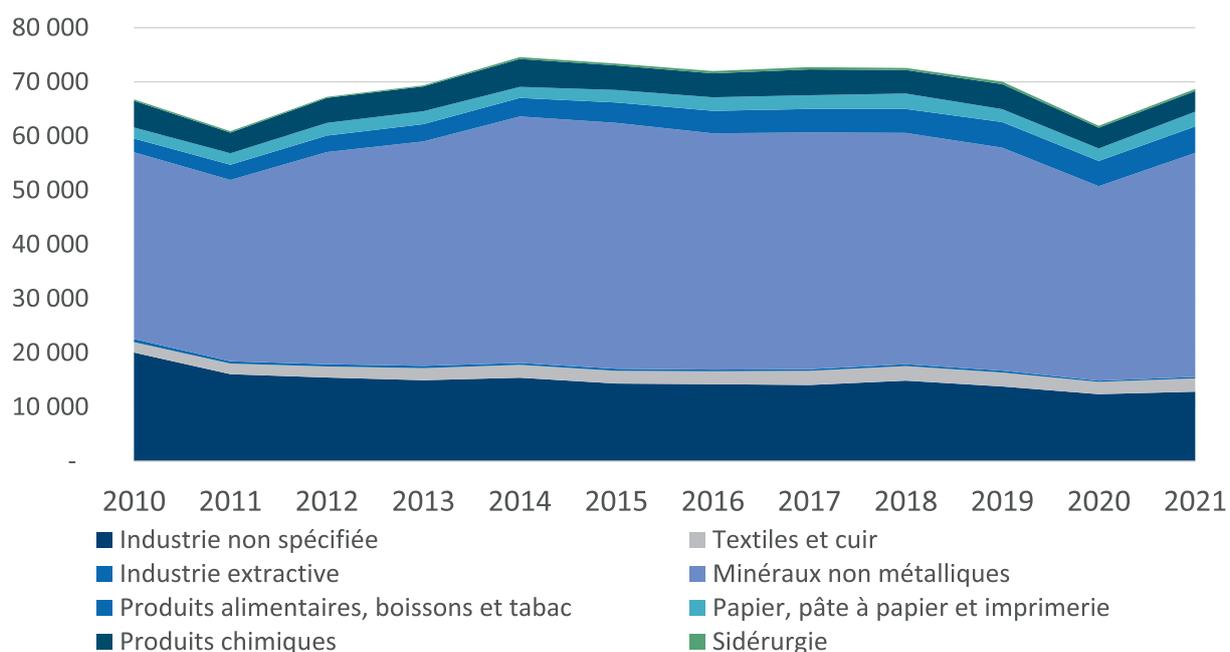


Figure 26 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.2 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)

Tout sous-secteur confondu, l'énergie la plus consommée dans le secteur de l'industrie manufacturière et de la construction est le gaz naturel (entre 47 et 56 % de la consommation totale). Les combustibles liquides regroupent majoritairement du fioul lourd, du gazole et du GPL ainsi que le coke de pétrole consommé dans le sous-secteur 1.A.2.f – Minéraux non métalliques. Les combustibles consommés en 1.A.2 sur la période 2010-2021 sont présentés sur la figure ci-dessous.

N.B. La part importante des consommations énergétiques dans le secteur « Industrie non spécifiée » s'explique par le fait que toutes les consommations de produits pétroliers (hors cimenterie) de l'industrie manufacturière sont attribuées à ce secteur, faute de données précises par sous-secteur consommateur.

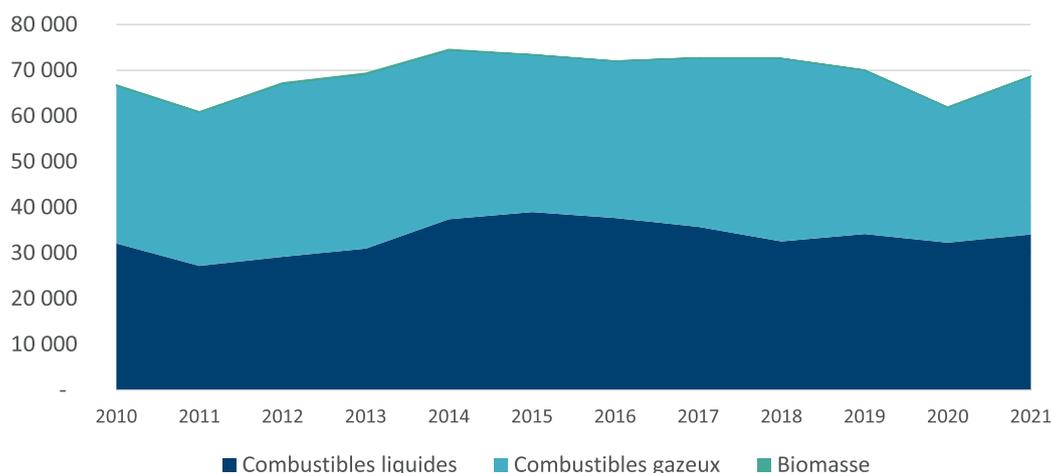


Figure 27 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.2 en Tunisie par type de combustible (de 2010 à 2021)

### ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

Les émissions par secteur (en kt CO<sub>2</sub>e), pour les années 2010 à 2021 sont représentées sur la figure ci-dessous :



Figure 28 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.2 - Industries de l'énergie (de 2010 à 2021)

### 4.2.6.3. Incertitudes

Pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub>, l'incertitude relative aux données d'activité par sous-secteur est évaluée à 10% tandis que celle portant sur le facteur d'émission est de l'ordre de 3% obtenant, ainsi, une incertitude combinée de 10% pour les émissions de CO<sub>2</sub> estimées.

### 4.2.6.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émission nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,
- Des échanges continus ont été menés avec l'ONEM pour suivre les éventuelles évolutions du bilan énergétique national lors de la compilation de l'inventaire.

### 4.2.6.5. Recalculs spécifiques au secteur 1A2

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
1.A.2, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	4 793,7	4 237,1	4 671,1
1.A.2, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	4 727,5	4 268,0	4 720,7
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	-66,2	30,9	49,6
Impact (%)	-1,4	0,7	1,1

Les différences proviennent notamment des réaffectations de consommations des autoproducteurs du secteur 1A1 vers les secteurs de l'industrie. Les facteurs d'émission du gaz naturel et du diesel ont également été révisés.

### 4.2.6.6. Plan d'amélioration sectoriel

#### Améliorations apportées :

Des facteurs d'émission nationaux CO<sub>2</sub> ont été développés pour le diesel sur la base des données transmises par la STIR. Le facteur d'émission CO<sub>2</sub> GN a également été révisé sur la base de la composition des gaz tunisien et algérien ainsi que de leur part respective dans le mix consommé au niveau national.

L'affectation des consommations autoproducteurs a également été affinée sur la base des données fines transmises par l'ONEM.

#### Améliorations à venir :

Les améliorations porteront sur l'affinement de la répartition des consommations de produits pétroliers entre les secteurs. Cette distinction des consommations par sous-secteur consommateur permettrait d'affiner la répartition des émissions par sous-secteur ce qui peut être utile pour le suivi des impacts des politiques et

mesures. Des travaux et enquêtes sont en cours sur ce sujet afin de répartir les consommations énergétiques de manière plus fine.

## 4.2.7. Transport (CRF 1.A.3)

### 4.2.7.1. Description de la catégorie

Ce secteur couvre les émissions liées à la combustion de combustibles dans le secteur des transports en distinguant les sous-secteurs suivants :

- 1A3a – Transport aérien,
- 1A3b – Transport routier,
- 1A3c – Transport ferroviaire,
- 1A3d – Navigation : toutes les consommations de combustible de la navigation sont considérées à l'international, les consommations nationales étant négligeables,
- 1A3e – Autres transports : ce secteur correspond aux consommations des stations de compression du système de transport de gaz naturel en Tunisie. Le combustible prépondérant est le gaz naturel.

Tableau 17 : Emissions de GES du secteur 1.A.3 – Transport en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 1.A.3 (kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	6 885,4	6 429,2	6 383,5	6 071,4	6 346,3	6 740,06
CH <sub>4</sub>	0,87	0,89	0,86	0,83	0,89	0,94
N <sub>2</sub> O	0,44	0,43	0,42	0,41	0,45	0,47
Total en CO <sub>2</sub> e	7 038,0	6 578,2	6 529,9	6 215,3	6 501,4	6 905,1
NOx	34,20	30,72	30,85	30,38	32,80	34,54
CO	29,95	30,07	29,41	28,19	30,47	31,81
COVNM	5,75	5,52	5,42	5,17	5,60	5,86
SO <sub>2</sub>	2,66	2,56	2,55	2,53	2,74	2,93

Secteur 1.A.3 (kt)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	7 110,4	7 634,5	7 667,1	7 375,0	7 147,0	8 032,1
CH <sub>4</sub>	0,93	1,01	1,06	1,08	1,05	1,14
N <sub>2</sub> O	0,47	0,51	0,52	0,52	0,50	0,54
Total en CO <sub>2</sub> e	7 274,3	7 812,5	7 849,9	7 557,6	7 323,0	8 222,5
NOx	35,23	37,73	37,57	35,82	34,06	37,21
CO	31,26	33,92	35,51	36,38	34,07	36,82
COVNM	5,79	6,22	6,41	6,43	6,14	6,63
SO <sub>2</sub>	2,94	3,19	3,24	3,20	3,07	3,33

#### 4.2.7.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les données de consommation de combustibles proviennent du bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM.

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Les facteurs d'émission sont spécifiques à la Tunisie.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures au niveau d'un ou plusieurs sites.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 18 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
1A3a Transport aérien	CO <sub>2</sub>		No
1A3b, Transport routier	CO <sub>2</sub>		Yes
1A3c, Transport ferroviaire	CO <sub>2</sub>		No
1A3e, Autres transports	CO <sub>2</sub>		Yes
1A3 Transport	N <sub>2</sub> O		No
1A3 Transport	CH <sub>4</sub>		No
1A3 Combustion, gaz naturel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A3 Combustion, fioul lourd	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A3 Combustion, diesel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A3 Combustion, essence	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A3 Raffinage, GPL	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A3 Combustion	CH <sub>4</sub>	Tier 1	
1A3 Combustion	N <sub>2</sub> O	Tier 1	

#### DONNEES D'ACTIVITE

##### 1.A.3.a – Transport aérien national

En Tunisie, le secteur (CRF 1.A.3.a) correspond uniquement aux vols intérieurs et le combustible consommé consiste en totalité au kérosène pour carburacteur. Ces consommations représentent de 1,3 à 1,5% des consommations totales de l'aérien en Tunisie.

Conformément aux lignes directrices du GIEC, l'inventaire de la Tunisie présente les estimations pour l'aviation civile tant nationale qu'internationale. Les émissions de l'aviation internationale sont rapportées séparément, pour mémoire et ne sont pas incluses dans le total national.

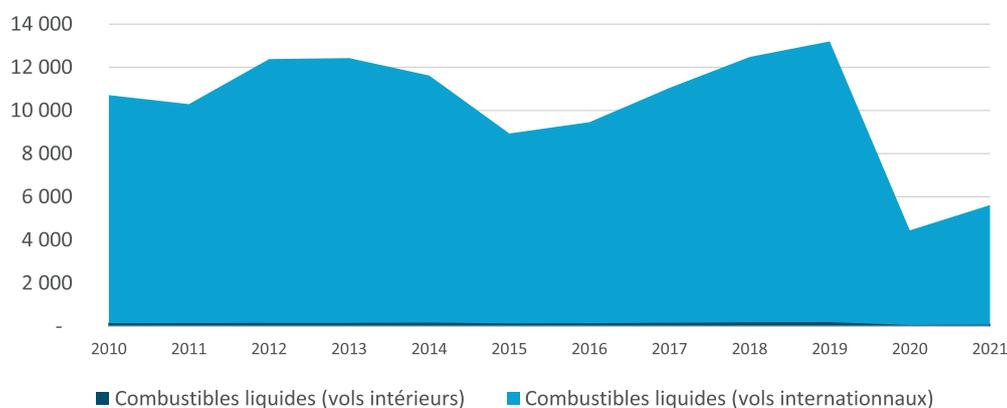


Figure 29 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.a – Aviation civile en Tunisie (de 2010 à 2021)

### 1.A.3.b – Transport routier

L'ensemble des combustibles utilisés dans le Transport routier sont des produits pétroliers rapportés en « Liquid fuels ». Les combustibles consommés sont le gazole, l'essence mais également du gaz de pétrole liquéfié (GPL) dans une moindre proportion. Ce sous-secteur représente la large majorité des consommations énergétiques du secteur 1.A.3 Transports en Tunisie.

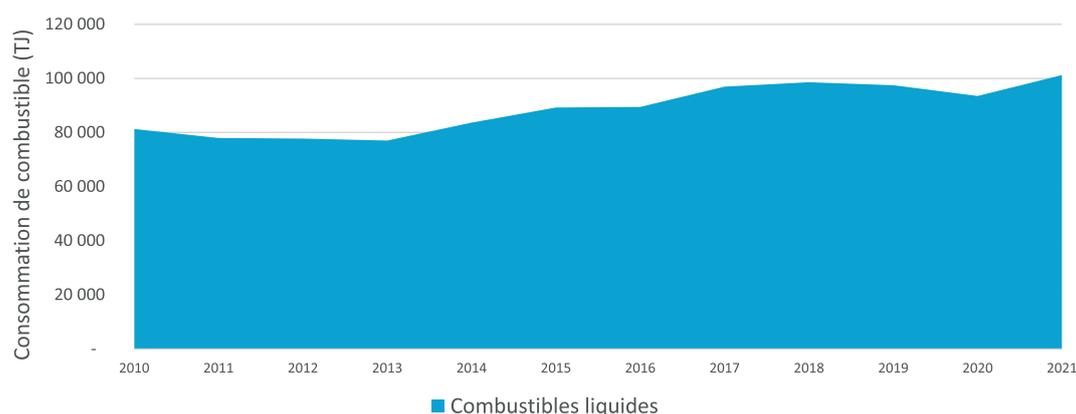


Figure 30 : Consommations du secteur 1.A.3.b – Transport routier en Tunisie (de 2010 à 2021)

La consommation par type de véhicule est répartie selon des travaux réalisés en Tunisie et portant sur l'année 2016. Dans un premier temps, cette répartition est conservée sur toute la série temporelle mais cela n'impacte pas l'estimation des émissions globales du secteur qui est basée sur les consommations du bilan de l'énergie de l'ONEM, par type de combustible.

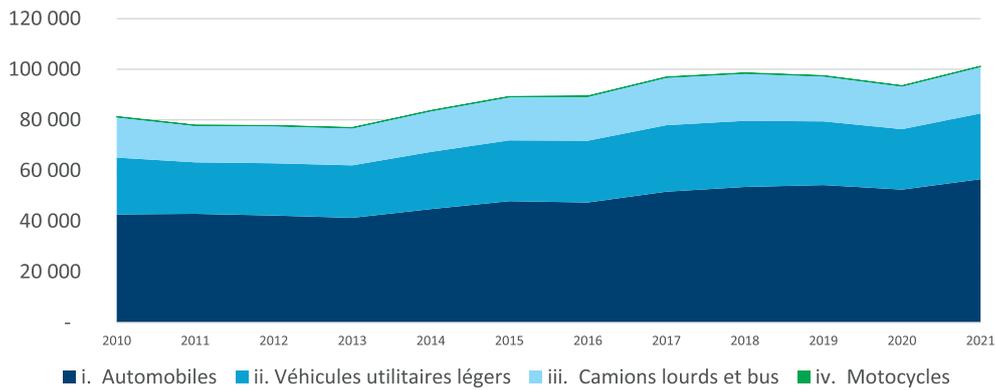


Figure 31 : Consommation du secteur 1.A.3.b par type de véhicules (de 2010 à 2021)

### 1.A.3.c – Transport ferroviaire

Le transport ferroviaire consomme uniquement du gazole et l'évolution de cette consommation est représentée sur la figure ci-dessous ; elle est en nette baisse en Tunisie sur la période considérée 2010-2021.

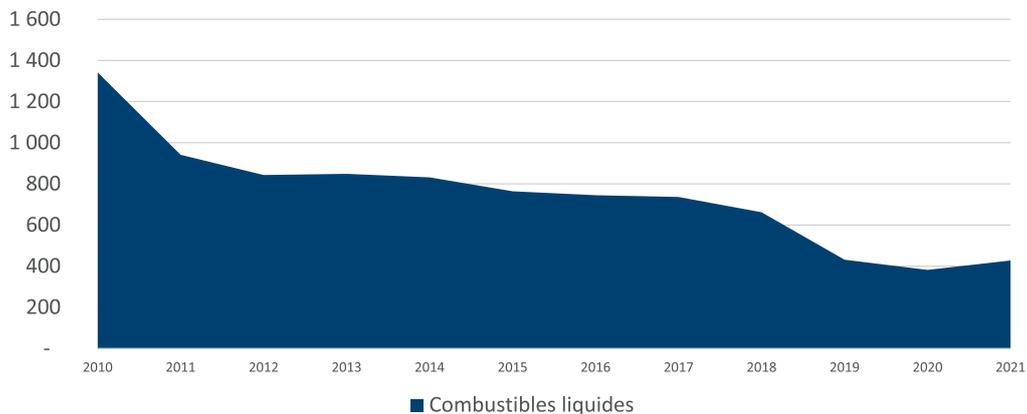


Figure 32 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.c – Chemin de fer en Tunisie (de 2010 à 2021)

### 1.A.3.d – Navigation

Dans ce secteur, le combustible principalement utilisé est le gazole. De faibles quantités de fioul lourd sont également consommées entre 2010 et 2014. Toutes les consommations de la navigation sont considérées comme des soutes internationales (1A3di) et sont rapportées hors total, conformément aux lignes directrices du GIEC.

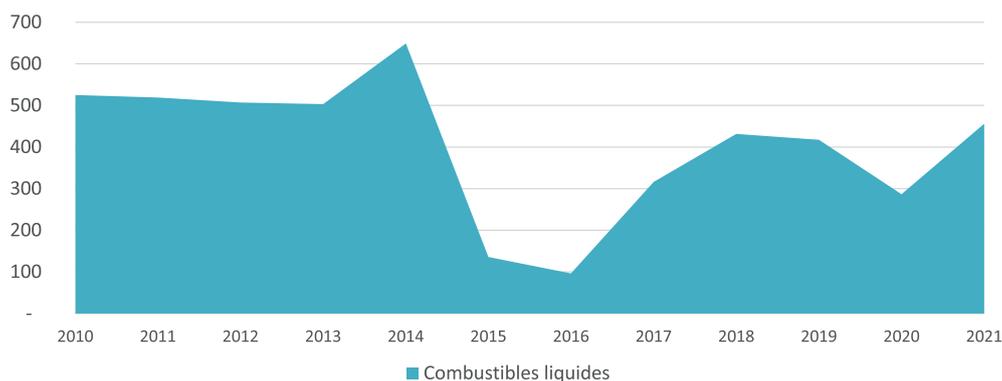


Figure 33 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.d – Navigation en Tunisie (de 2010 à 2021)

### 1.A.3.e – Autres transports

Le secteur – Autres transports correspond en Tunisie aux stations de compression qui permettent le transport de gaz naturel par pipeline. C'est le seul sous-secteur qui consomme du gaz naturel tandis que le reste du secteur 1.A.3 – Transports utilise uniquement des combustibles fossiles liquides. L'évolution de la consommation des stations de compression est représentée sur la figure ci-dessus :

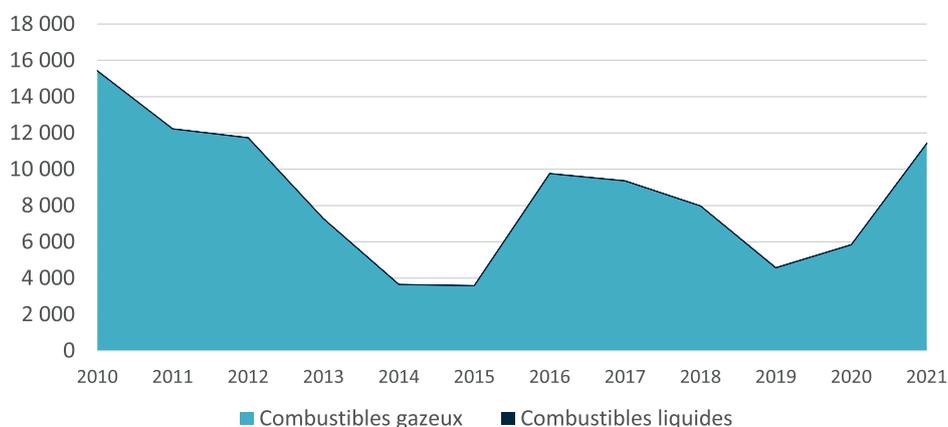


Figure 34 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.3.e – Autres transports en Tunisie (de 2010 à 2021)

### ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

En tenant compte de l'ensemble des sous-secteurs, c'est le transport routier (1.A.3.b) qui domine très largement le bilan des émissions de GES de ce secteur avec 85-96 % des émissions exprimées en CO<sub>2</sub>e. Le secteur CRF 1.A.3.e – Autres transports qui correspond aux stations de compression arrive en deuxième position, avec environ 3 à 13 % des émissions de GES selon les années. Les transports ferroviaire et aérien national correspondent au solde et sont très minoritaires.

Le soutes maritimes et aériennes internationales sont comptabilisées hors total.

Les émissions par secteur (en kt CO<sub>2</sub>e), pour les années 2010 à 2021 sont représentées sur la figure ci-dessous :

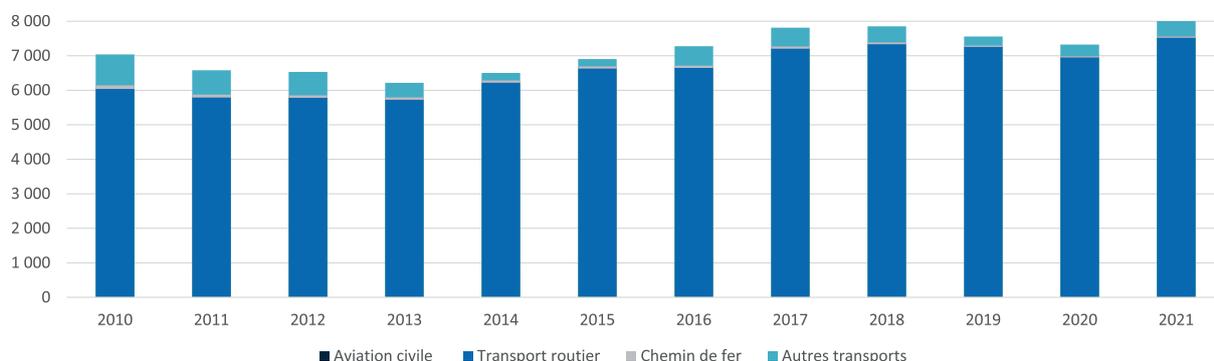


Figure 35 : Emissions de GES direct du secteur 1.A.3 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)

#### 4.2.7.3. Incertitudes

Pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la consommation de diesel et d'essence dans le transport, les incertitudes attribuées aux données d'activité et aux facteurs d'émission sont de l'ordre de 5%. L'incertitude globale pour les émissions de CO<sub>2</sub> estimées est évaluée à 7,1%.

Pour les émissions de CO<sub>2</sub> estimées provenant du transport et distribution du gaz naturel, l'incertitude globale des calculs est estimée à 4,2% avec des incertitudes attribuées aux données d'activité et aux facteurs d'émission de l'ordre de 3%.

#### 4.2.7.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émission nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,
- Des échanges continus ont été menés avec l'ONEM pour suivre les éventuelles évolutions du bilan énergétique national lors de la compilation de l'inventaire,
- Des échanges ont eu lieu avec la SERGAZ pour consolider les données sur la consommation pour le transport et distribution du gaz naturel fournies par le bilan énergétique.

#### 4.2.7.5. Recalculs spécifiques au secteur 1A3

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 19 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
1.A.3, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	6 975,7	6 495,9	6 452,6
1.A.3, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	7 038,0	6 578,2	6 529,9
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	62,30	82,30	77,30
Impact (%)	0,89	1,27	1,20

Les recalculs sont limités pour le secteur des transports avec des impacts annuels de l'ordre de 1% liés essentiellement à la mise à jour des facteurs d'émission appliqué.

#### 4.2.7.6. Plan d'amélioration sectoriel

##### Améliorations apportées :

Des facteurs d'émission nationaux CO<sub>2</sub> ont été développés pour le diesel et l'essence sur la base des données transmises par la STIR.

La consommation de combustibles du transport routier a été décomposée par type de véhicule sur la base des travaux réalisés en Tunisie et portant sur l'année 2016.

##### Améliorations prévues dans le plan d'amélioration : Répartition des consommations par secteur

A terme, les émissions du transport routier pourront être calculées à partir d'un modèle du type COPERT prenant en compte les émissions spécifiques au trafic tunisien (âge du parc roulant, nombre de km parcourus par type de véhicules, normes des véhicules, etc.).

La prise en compte de la consommation de carburant pour le transport maritime domestique permettrait d'obtenir un inventaire plus précis, conformément aux lignes directrices du GIEC qui recommandent de distinguer les sources nationales (dans le total) et internationales (hors total).

En ce qui concerne le secteur – Autres transports, une connaissance plus fine des stations de compression (moteur vs. turbine) permettrait d'affiner les facteurs d'émission hors CO<sub>2</sub>.

#### 4.2.8. Autres secteurs (CRF 1.A.4)

##### 4.2.8.1. Description de la catégorie

Ce secteur couvre les émissions liées à la combustion de combustibles dans les secteurs restants et il est subdivisé de la façon suivante :

- 1A4a – Secteur commercial et institutionnel,
- 1A4b – Secteur résidentiel,
- 1A4c – Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture.

Tableau 20 : Emissions de GES du secteur 1.A.4 – Autres secteurs en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 1.A.4 (kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	3 366,8	3 290,4	3 374,6	3 570,0	3 665,7	3 828,3
CH <sub>4</sub>	10,57	10,58	10,57	10,57	10,55	10,54
N <sub>2</sub> O	0,42	0,38	0,39	0,39	0,41	0,43
Total en CO <sub>2</sub> e	3 757,2	3 669,7	3 753,9	3 950,6	4 052,1	4 218,5
NOx	18,65	17,57	17,88	17,99	19,06	19,89
CO	147,38	147,31	147,35	147,31	147,45	147,56
COVNM	22,85	22,78	22,82	22,81	22,87	22,91
SO <sub>2</sub>	0,99	0,94	0,94	0,94	0,98	1,01

Secteur 1.A.4 (kt)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	3 813,7	4 089,0	4 195,1	4 212,30	4 026,96	4 221,5
CH <sub>4</sub>	10,52	10,53	10,51	10,50	10,46	10,00
N <sub>2</sub> O	0,43	0,45	0,45	0,43	0,42	0,43
Total en CO <sub>2</sub> e	4 204,77	4 486,28	4 591,73	4 604,38	4 412,74	4 600,55
NOx	20,11	21,43	21,56	20,90	19,79	20,97
CO	147,51	147,76	147,73	147,63	147,29	140,95
COVNM	22,90	22,98	22,99	22,96	22,85	21,97
SO <sub>2</sub>	1,05	1,05	1,03	1,00	0,97	1,00

#### 4.2.8.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les données de consommation de combustibles proviennent du bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM.

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Les facteurs d'émission sont spécifiques à la Tunisie.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures au niveau d'un ou plusieurs sites.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 21 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
1A4a – Secteur commercial et institutionnel	CO <sub>2</sub>		Yes
1A4b – Secteur résidentiel	CO <sub>2</sub>		Yes
1A4c – Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture	CO <sub>2</sub>		Yes
1A4 Autres secteurs	CH <sub>4</sub>		No
1A4 Autres secteurs	N <sub>2</sub> O		No
1A4 Combustion, gaz naturel	CO <sub>2</sub>	Tier 2	
1A4 Combustion, fioul lourd	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A4 Combustion, diesel	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A4 Combustion, pétrole lampant	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A4 Combustion, GPL	CO <sub>2</sub>	Tier 1	
1A4 Combustion	CH <sub>4</sub>	Tier 1	
1A4 Combustion	N <sub>2</sub> O	Tier 1	

## DONNEES D'ACTIVITE

### 1A4a – Secteur commercial et institutionnel

Les combustibles consommés dans le secteur commercial et institutionnel correspondent principalement à du gaz naturel et à des combustibles fossiles liquides (principalement gazole et GPL mais également en quantités moins importantes du fioul lourd et du pétrole lampant). Le secteur commercial et institutionnel utilise aussi des combustibles biomasses comme le bois ou charbon de bois mais en proportions moins significatives.

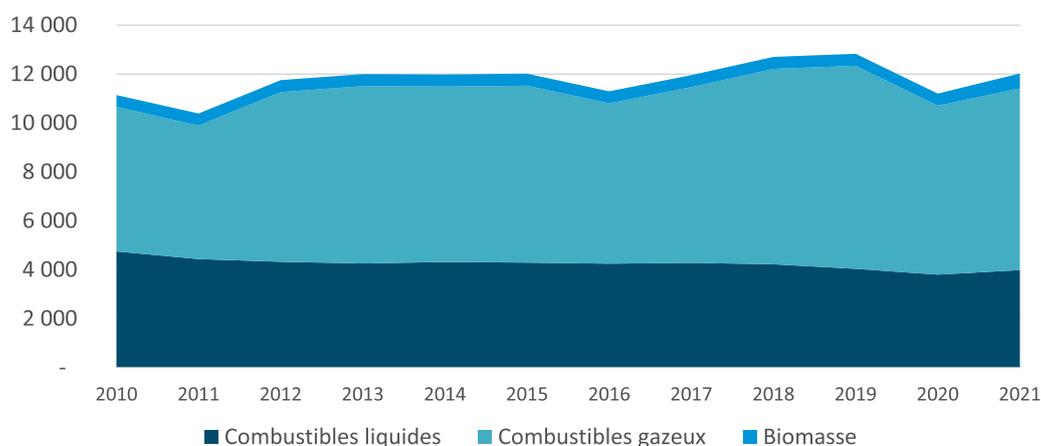


Figure 36 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.a – Commercial et Institutionnel en Tunisie (de 2010 à 2021)

### 1A4b – Secteur résidentiel

Dans le secteur résidentiel, le premier combustible consommé en quantité énergétique reste la biomasse (48 à 57 % selon les années), composée majoritairement de bois, mais aussi de charbon de bois et de résidus agricoles ou déchets animaux. Les combustibles fossiles liquides représentent 30 à 37% des consommations de ce secteur (principalement du GPL mais aussi du pétrole lampant et du gazole). Le reste de la consommation de combustibles provient de gaz naturel.

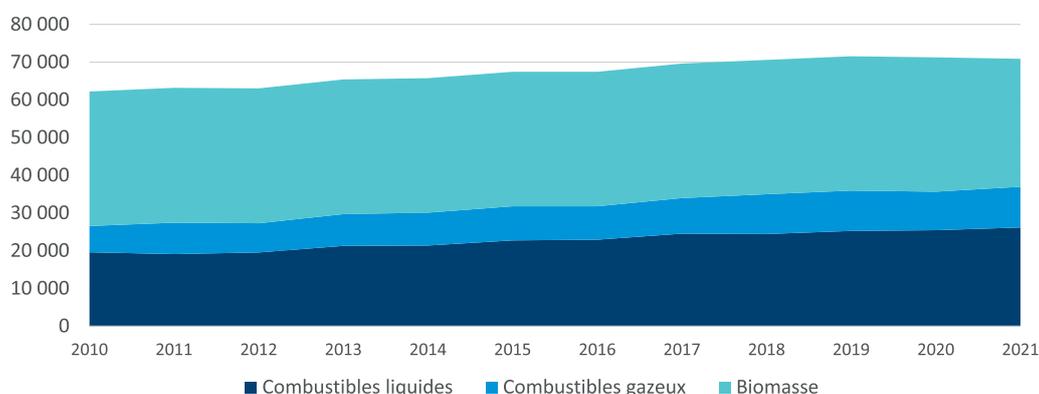


Figure 37 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.b – Résidentiel en Tunisie (de 2010 à 2021)

### 1A4c – Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture

La consommation et les émissions de ce secteur sont distinguées entre combustion fixe (1.A.4.c.i), mobile (1.A.4.c.ii), et pêche (1.A.4.c.iii). Parmi les principaux combustibles fossiles liquides (92 à 98 % des consommations selon l'année considérée), le plus utilisé est le diesel mais des consommations de fioul lourd et de pétrole lampant sont également rapportées dans ce secteur.

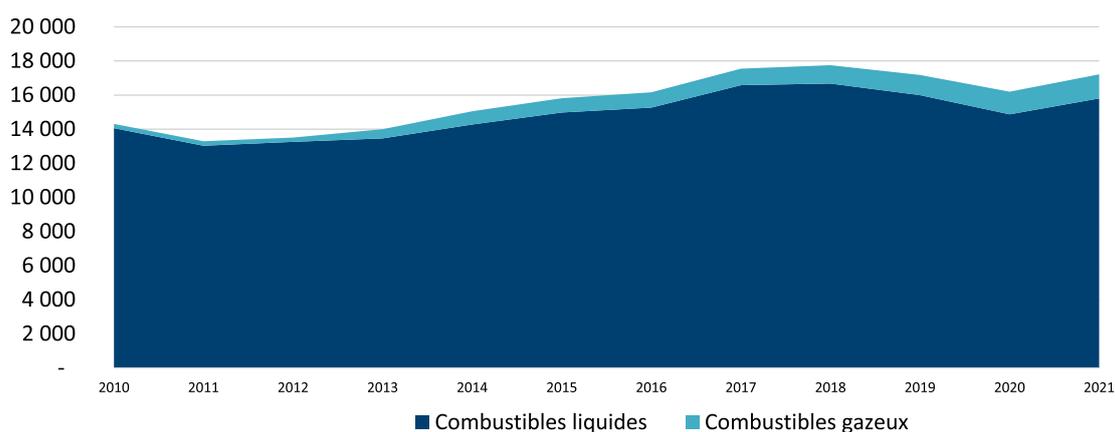


Figure 38 : Consommation d'énergie du secteur 1.A.4.c – Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture en Tunisie (de 2010 à 2021)

## ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

Le secteur résidentiel (CRF 1.A.4.b) est le premier secteur émetteur de GES du 1.A.4 avec 52 à 56,5% des émissions sur la période 2010-2021 malgré l'importante consommation de biomasse qui ne contribue pas à ce total. Le secteur Agriculture/foresterie/pêche/pisciculture occupe la deuxième place avec 28 à 30,5% des émissions. Le reste des émissions provenant du secteur commercial et institutionnel. Les émissions totales de GES du secteur 1.A.4 sont en hausse entre 2010 et 2021 du fait d'une hausse progressive des consommations énergétiques tous sous-secteurs confondus. Les émissions de 2021 retrouvent le niveau observé en 2019 après une baisse de 6% en 2020 due à la situation sanitaire internationale.

Les émissions par secteur (en kt CO<sub>2</sub>e), pour les années 2010 à 2021 sont représentées sur la figure ci-dessous :

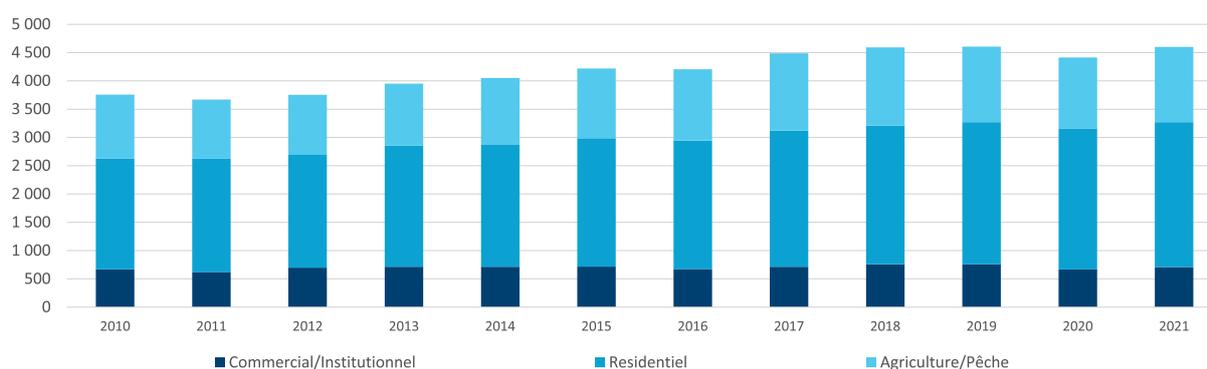


Figure 39 : Emissions de GES du secteur 1.A.4 en Tunisie par sous-secteur (de 2010 à 2021)

### 4.2.8.3. Incertitudes

L'incertitude liée à l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> imputées à la combustion est évaluée à 5% pour les données d'activité et pour les facteurs d'émission des combustibles fossiles.

### 4.2.8.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émissions nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,
- Des échanges continus ont été menés avec l'ONEM pour suivre les éventuelles évolutions du bilan énergétique national lors de la compilation de l'inventaire,
- Des vérifications ont été réalisées pour éviter le double comptage des émissions avec d'autres catégories, particulièrement, en rapport entre les engins mobiles non routiers de l'agriculture et le transport routier, ou plus encore, entre le secteur de la pêche et le transport maritime.

#### 4.2.8.5. Recalculs spécifiques au secteur 1A4

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
1.A.4, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	3 868,3	3 717,9	3 801,0
1.A.4, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	3 757,2	3 669,7	3 753,9
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	-111,1	-48,2	-47,1
Impact (%)	-2,87	-1,3	-1,2

Les impacts des recalculs sont limités.

#### 4.2.8.6. Plan d'amélioration sectoriel

##### Améliorations apportées :

Des facteurs d'émission nationaux CO<sub>2</sub> ont été développés pour le diesel sur la base des données transmises par la STIR.

Le facteur d'émission CO<sub>2</sub> GN a également été révisé sur la base de la composition des gaz tunisien et algérien ainsi que de leur part respective dans le mix consommé au niveau national.

##### Améliorations prévues :

Les consommations de bois énergie, charbon de bois et déchets animaux & végétaux dans les secteurs résidentiel et tertiaire du bilan énergétique découlent d'une estimation extrapolant les résultats de la dernière enquête de l'utilisation de la biomasse-énergie en Tunisie réalisée en 1997. Aucune enquête n'ayant été lancée récemment sur le sujet, il serait opportun soit de réaliser une enquête sur la consommation de biomasse soit au moins mettre à jour la méthode d'estimation de la consommation de biomasse. L'impact en termes d'émissions de GES est limité car les émissions de CO<sub>2</sub> biogénique sont comptabilisées en hors total. Par contre, cette consommation est utile pour suivre les indicateurs de consommation par secteur et les évolutions du mix énergétique.

Une nouvelle enquête sur les consommations de l'agriculture et de la pêche permettrait de mettre à jour la répartition des consommations de diesel entre ces secteurs.

### 4.3. Emissions fugitives liées aux combustibles (CRF 1.B)

Ce secteur couvre les émissions fugitives dans les différentes industries :

- 1B1 – Emissions fugitives des combustibles solides,
- 1B2a - Emissions fugitives des combustible liquides,
- 1B2b – Emissions fugitives des combustibles gazeux.

### 4.3.1. Emissions fugitives

#### 4.3.1.1. Description de la catégorie

Ce secteur couvre les émissions fugitives imputables aux combustibles et aux différentes opérations qui les concernent (extraction, manutention, ventilation, torchage, transport, raffinage, distribution, tec...) et il est subdivisé de la façon suivante :

- 1B1 – Combustibles solides,
- 1B2 – Pétrole (1.B.2.a) et gaz naturel (1.B.2.b).

Tableau 23 : Emissions de GES du secteur 1.B.1 – Emissions fugitives des combustibles solides (de 2010 à 2021)

Secteur 1.B (kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	1 334,4	923,1	1 101,7	1 006,2	797,0	652,21
CH <sub>4</sub>	138,80	125,85	125,03	117,57	101,11	97,91
N <sub>2</sub> O	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	4 812,8	4 076,4	4 235,8	3 953,3	3 332,2	3 107,0
NOx	0,70	0,59	1,03	0,91	0,80	0,64
CO	44,83	44,77	46,67	47,17	47,74	48,40
COVNM	64,86	58,89	58,34	57,58	48,65	46,56
SO <sub>2</sub>	0,17	0,45	1,09	1,05	1,03	0,82

Secteur 1.B (kt)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	548,1	408,6	338,1	272,3	262,9	225,4
CH <sub>4</sub>	101,72	96,31	88,95	79,53	82,09	99,29
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total en CO <sub>2</sub> e	3 098,0	2 822,7	2 568,3	2 266,7	2 321,6	2 713,9
NOx	0,56	0,42	0,42	0,16	0,39	0,49
CO	49,19	49,92	50,88	51,76	53,00	53,78
COVNM	46,28	42,31	36,51	32,83	35,22	42,98
SO <sub>2</sub>	0,74	0,57	0,66	0,09	0,69	1,00

Ces émissions de GES sont majoritairement constituées par le CH<sub>4</sub> (entre 72% en 2010 et 91% en 2021), le reste correspondant essentiellement du CO<sub>2</sub>. Le protoxyde d'azote constitue moins de 0,1% des émissions de CO<sub>2</sub> équivalent.

Les émissions du sous-secteur 1B1 représentent de 4 à 9% du total des émissions de GES du secteur 1B, la très grande part des émissions provenant des secteurs liés à l'exploitation du pétrole et du gaz.

#### 4.3.1.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les données de production de charbon de bois proviennent du bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM. Pour la production de charbon, aucune méthode n'étant définie dans les LD 2006 du GIEC, le Raffinement de 2019 a été mis en œuvre afin de calculer les émissions fugitives.

Pour le sous-secteur 1B2 – Pétrole (1.B.2.a) et gaz naturel (1.B.2.b), les données d'activités proviennent de différentes sources selon le sous-secteur pour lequel les émissions sont estimées :

- Le bilan énergétique élaboré et mis à jour par l'ONEM (Consommations intérieures brutes, Importations, Transformation dans les raffineries, etc...).
- L'Observatoire National de l'Energie et des Mines (ONEM) et la Direction Générale des Hydrocarbure (DGH) du ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie pour ce qui concerne les données relatives au nombre de puits forés, explorés et développés ainsi qu'aux volumes de gaz torchés et mis à l'évent dans les champs pétroliers et gaziers et les unités de traitement de gaz autres que celles exploitées par la STEG
- La Société Tunisienne du Gazoduc Trans-Tunisien (SOTUGAT) pour ce qui concerne les données des installations de transport du gaz naturel depuis l'Algérie jusqu'à l'Italie
- La Société tunisienne de l'électricité et du gaz (STEG) pour ce qui concerne les données du réseau national de transport du gaz naturel et les volumes de gaz torchés dans les unités de traitement de gaz exploitées par la STEG

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Les données d'activité et compositions spécifiques à la Tunisie sont connues.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures au niveau d'un ou plusieurs sites.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 24 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
1B1	CH <sub>4</sub>	Tier 1 (IPCC 2019)	No
1B1	N <sub>2</sub> O	Tier 1 (IPCC 2019)	No
1B2	CO <sub>2</sub>	Tier 1 / 2	Yes
1B2	CH <sub>4</sub>	Tier 1 / 2	Yes
1B2	N <sub>2</sub> O	Tier 1	Yes

## DONNEES D'ACTIVITE

Les trois figures ci-dessous présentent respectivement la production nationale de charbon de bois, de pétrole brut et de gaz naturel en Tunisie. Ce sont les principales données d'activité qui permettent d'évaluer les émissions fugitives des secteurs 1.B.1 et 1.B.2. On observe notamment une légère augmentation de la production de charbon de bois en Tunisie sur la période 2010-2021 (+ 22%) ainsi qu'une forte diminution de la production primaire nationale de pétrole (-54 %) et de gaz naturel (-41%) sur la même période.

D'autres données d'activités sont également utilisées (Consommations intérieures brutes, Importations, Transformation dans les raffineries, etc...) pour évaluer les émissions de certains sous-secteurs du code CRF 1.B.2 mais elles ne sont pas présentées en détail ci-dessous.

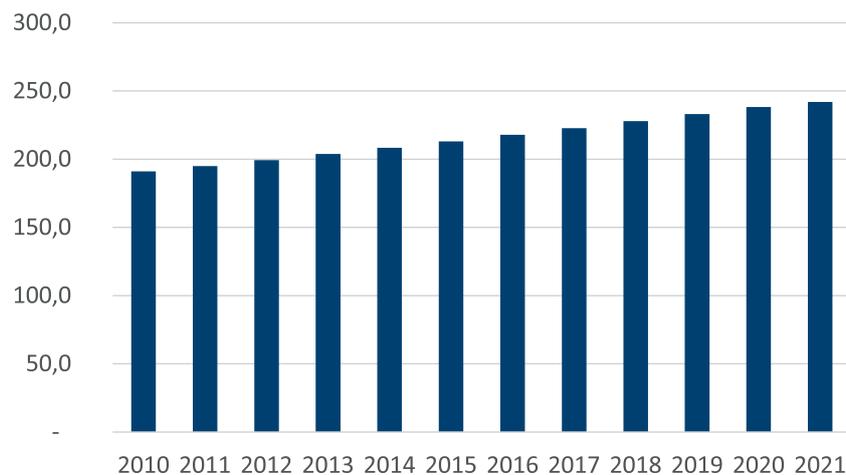


Figure 40 : Production tunisienne de charbon de bois en kilotonne (de 2010 à 2021)

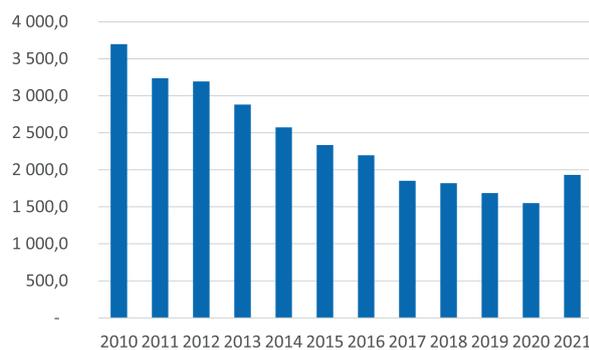


Figure 41 : Production tunisienne de pétrole brut en kilotonne (de 2010 à 2021)

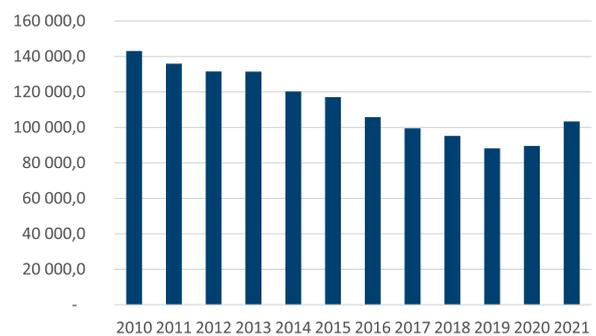


Figure 42 : Production tunisienne de gaz naturel en TJ PCS (de 2010 à 2021)

### ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

Les émissions par secteur (en kt CO<sub>2</sub>e), pour les années 2010 à 2021 sont représentées sur la figure ci-dessous :

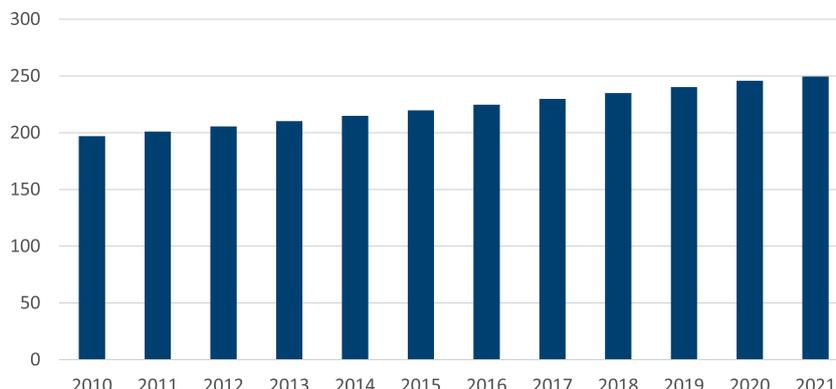


Figure 43 : Émissions de GES direct du secteur 1.B.1 – Émissions fugitives des combustibles solides (de 2010 à 2021)

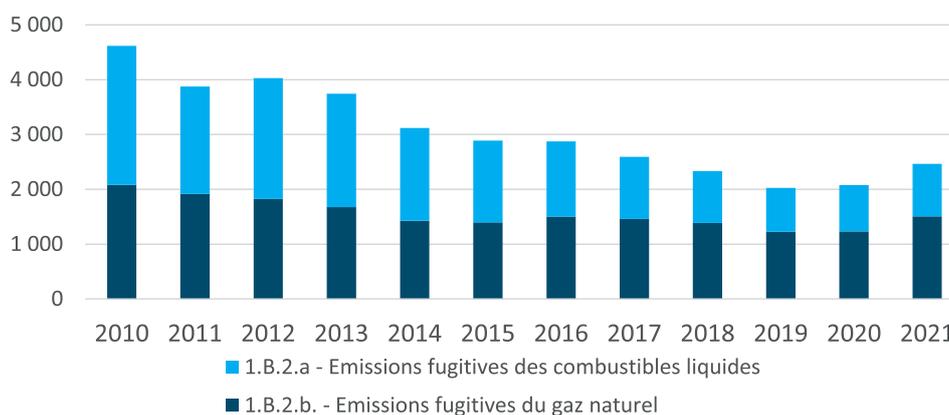


Figure 44 : Émissions de GES direct du secteur 1.B.2 – Émissions fugitives des combustibles liquides et gazeux (de 2010 à 2021)

#### 4.3.1.3. Incertitudes

Les dispositions générales appliquées.

#### 4.3.1.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émission nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,
- Des échanges continus ont été menés avec l'ONEM afin d'analyser les données collectées en termes de quantités torchées et émises de manière fugitive rapportées par les opérateurs via des questionnaires annuels.

### 4.3.1.5. Recalculs spécifiques au secteur 1B

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
1.B, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	2 519,9	2 029,2	2 130,8
1.B, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	4 812,8	4 076,4	4 235,8
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	2 292,9	2 047,2	2 105,0
Impact (%)	91,0	100,9	98,8

Les recalculs sont très importants pour ce secteur. Les émissions ont été révisées sur la série temporelle sur la base de nouvelles données collectées auprès de l'ONEM.

### 4.3.1.6. Plan d'amélioration sectoriel

#### Améliorations apportées :

Estimation des émissions liées au venting au niveau des segments [production de pétrole], [production de gaz] et [traitement de gaz] à partir de volumes réels de gaz éventé et sa composition.

Estimation des émissions liées au torchage au niveau des segments [production de pétrole], [production de gaz] et [traitement de gaz] à partir de volumes réels de gaz torché et en utilisant un FE CO<sub>2</sub> national (kt CO<sub>2</sub>/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> de gaz torché).

Estimation des émissions liées au venting au niveau du Gazoduc Transtunisien et ses stations de compressions à partir de volumes réels de gaz éventé et des facteurs d'émission CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub> (kt GES/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> de gaz mis à l'évent) spécifiques au système de transport de gaz exploité par la SOTUGAT.

Estimation des émissions liées au venting au niveau du réseau national de transport de gaz à partir de volumes réels de gaz éventé et des facteurs d'émissions CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub> (kt GES/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> de gaz mis à l'évent) spécifiques au système de transport de gaz exploité par la SOTUGAT.

#### Améliorations prévues :

Il est nécessaire de quantifier quel volume de pétrole brut est transporté par pipeline, par camion-citerne/ chemin de fer et par pétrolier. Par défaut, la méthodologie actuelle considère que l'ensemble du pétrole brut est transporté par pipeline.

Différencier les volumes de gaz éventés provenant de champs pétroliers, ceux provenant de champs gaziers et ceux du traitement de gaz pour distinguer les émissions des secteurs 1B2aii et Production et collecte 1B2bii, et Traitement (1.B.2.b.iii)

Différencier les volumes de gaz torchés provenant de champs pétroliers, ceux provenant de champs gaziers et ceux du traitement de gaz pour distinguer les émissions des secteurs 1B2aii et Production et collecte 1B2bii, et Traitement (1.B.2.b.iii)

Estimer les émissions liées au torchage de la raffinerie exploitée par la Société Tunisienne des Industries de Raffinage (STIR) à partir de données spécifiques au site afin d'affiner l'estimation actuelle.

Développer des facteurs d'émission spécifiques au réseau national de transport de gaz pour l'estimation des émissions liées au venting.

## 4.4. Transport et stockage du CO<sub>2</sub> (CRF 1.C)

La Tunisie n'est pas concernée par le transport et le stockage du CO<sub>2</sub> sur la période couverte.





Procédés industriels  
et utilisation des produits  
(secteur CRF 2)

## 5.1. Présentation générale du secteur

L'estimation des émissions de GES direct du secteur « Procédés industriels et utilisation de produits » s'appuie sur les méthodologies présentées dans le volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006. Les sous-secteurs couverts par cette méthodologie sont :

- L'industrie minérale,
- L'industrie chimique,
- L'industrie métallique,
- Les produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvants
- L'utilisation de produits comme substituts de SAO,
- Les industries électriques,
- Les autres industries.

## 5.2. Analyse des résultats

Estimées sur la base de la méthodologie de 2006 du GIEC, l'évolution, sur la période 2010-2021, des émissions totales imputables aux procédés, par source, est donnée dans le Tableau et la figure ci-dessous.

**Tableau 26: Evolution des émissions totales des procédés industriels calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO<sub>2</sub>e)<sup>15</sup>**

ktéCO2	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2A - Industries minérales	4 366,3	4 014,3	4 226,0	4 267,8	5 128,7	5 150,8	4 748,7	4 421,4	4 659,5	4 513,6	3 921,3	4 564,3
2B - Industries chimiques	265,8	136,8	278,7	214,3	259,5	234,4	271,9	281,8	317,4	261,6	156,8	245,3
2C- Industries métalliques	21,6	22,3	20,8	20,5	19,0	15,9	17,5	16,3	15,6	11,9	11,9	18,1
2D - Utilisations non énergétiques et solvants	105,5	99,5	113,7	117,8	130,3	157,5	171,4	182,6	179,0	133,2	97,2	113,3
2F - Gaz fluorés	146,8	170,4	197,6	236,9	378,2	522,0	551,5	571,2	684,9	577,4	714,0	957,7
2G - Industries électriques	8,2	8,2	6,2	15,0	11,9	11,3	15,8	7,9	17,1	5,7	2,7	7,4
<b>TOTAL Procédés industriels</b>	<b>4914</b>	<b>4 452</b>	<b>4843</b>	<b>4 872</b>	<b>5 928</b>	<b>6 092</b>	<b>5 777</b>	<b>5481</b>	<b>5874</b>	<b>5503</b>	<b>4904</b>	<b>5 906</b>

<sup>15</sup> Edition 2022 de l'inventaire des émissions de Gaz à Effet de Serre.

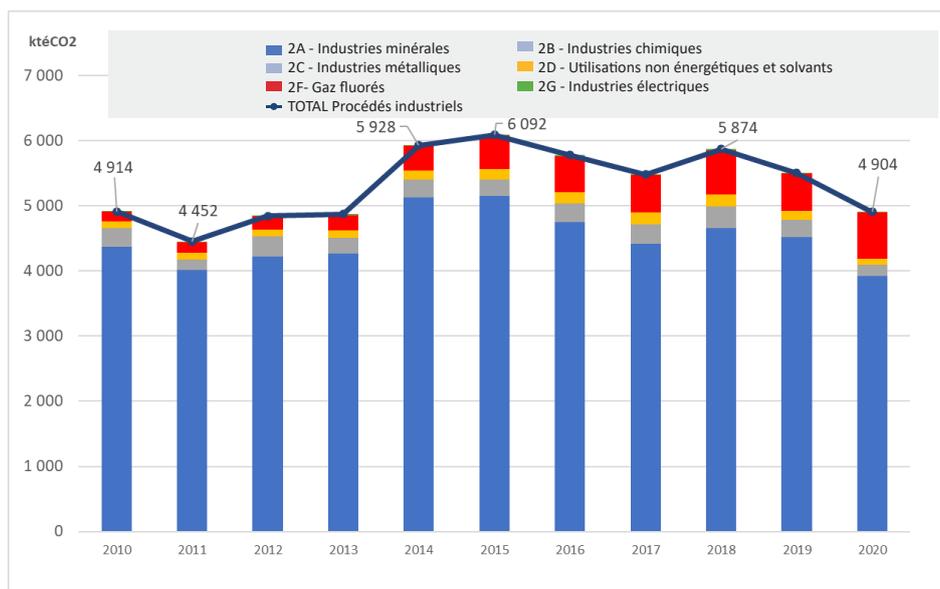


Figure 45 : Evolution des émissions imputables aux procédés sur la période 2010-2020 (ktéCO<sub>2</sub>)

Selon cet inventaire, les émissions de GES imputables aux procédés ont atteint environ 4,9 MtéCO<sub>2</sub> en 2020, soit une stagnation par rapport aux émissions de l'année 2010. Cette stagnation entre les deux dates est très probable due au fait que l'année 2020 avait été affectée par la pandémie COVID19, ce qui empêché le secteur de revenir à une trajectoire haussière, comme cela avait été le cas entre 2013 et 2015.

Cette stabilité aux extrémités de la période est cependant ponctuée par un pic assez notable en 2015, avec plus de 6 MtéCO<sub>2</sub>. On notera deux autres pics ; quoique de moindre ampleur ; respectivement en 2014, et 2018. Ces pics découlent principalement des hausses des émissions imputables au secteur cimentier, mais aussi et dans une assez large mesure à « l'explosion » des émissions dues aux gaz fluorés, qui ont enregistré un triplement de leur part dans les émissions des procédés, qui est passée de 3% en 2010 (Figure 47) à presque 15% en 2020 (Figure 48).

Le poids du secteur dans les émissions nationales est aussi resté relativement stable à environ 10% en 2020, par rapport à la situation de 2010 (Figure 46). Tout au plus notera-t-on des pics à plus ou moins 12% en 2014, 2015 et 2018 ; preuves que ces pics découlent d'un contexte spécifique au secteur des procédés.

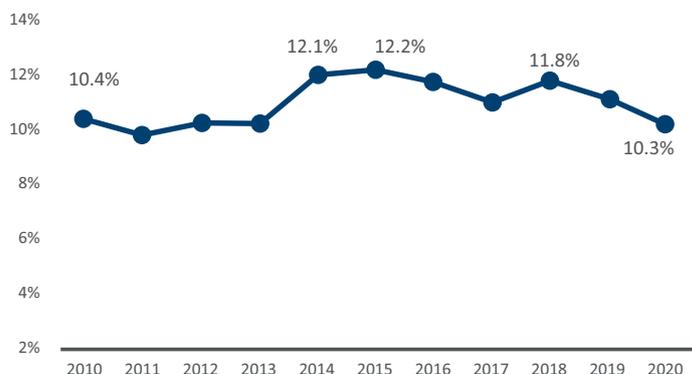


Figure 46 : Evolution de la part des procédés dans les émissions nationales (%)

En ce qui concerne les répartitions sectorielles des émissions de GES dues aux procédés, comme le montre le graphique ci-contre, les industries minérales pèsent à hauteur de presque 90% sur ces émissions, dominées par le secteur cimentier qui pèse à lui seul à hauteur des 3/4 des émissions totales imputables aux procédés en 2010. On notera également que les industries chimiques, et principalement l'usine d'acide nitrique, viennent en seconde position à un peu plus de 5%, suivies de l'utilisation des gaz fluorés (3%).

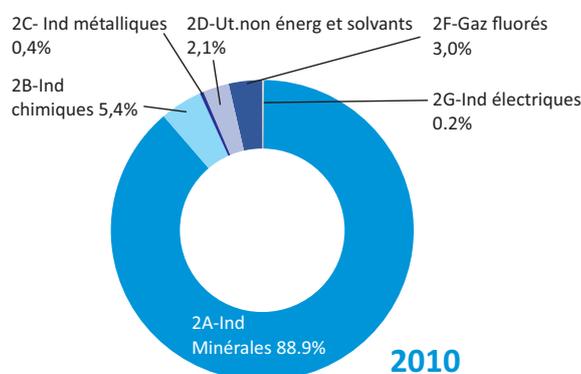


Figure 47: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux procédés en 2010 (%)

Quoique les émissions de 2020 soient exactement au même niveau que celles de 2010, la structure sectorielle des émissions imputables aux procédés a singulièrement changé, marquant surtout l'émergence des gaz fluorés comme source significative dans les émissions des procédés ; presque à hauteur de 15%. Cette hausse de contribution s'est principalement faite aux dépens des industries minérales, qui ne contribuent « plus » qu'à hauteur des 4/5èmes des émissions de GES dues aux procédés.

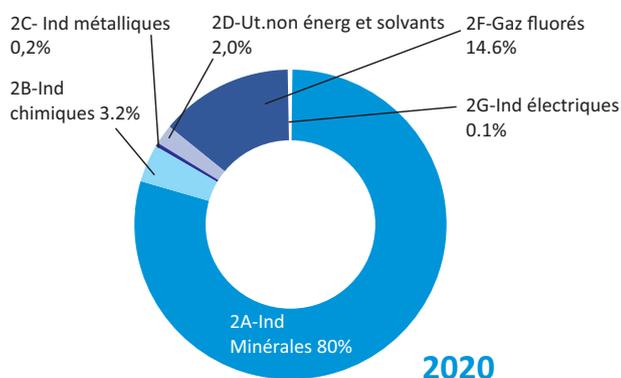


Figure 48: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux procédés en 2020 (%)

Il est intéressant de rappeler que finalement, et en 2020, quatre sources directes d'émissions se partagent 97% des émissions du secteur des procédés :

- Le secteur cimentier ; avec 9 unités de production, contribue en 2020 pour les 2/3 des émissions dues aux procédés,
- Les industries de la céramique ; principalement la branche briqueterie, représentent 13% des émissions des procédés,
- L'usage des gaz fluorés (principalement les HFCs), contribue à hauteur de presque 15% des émissions dues aux procédés, et
- L'acide nitrique (une unité industrielle) qui représente 3% des émissions dues aux procédés.

La domination de ces sources dans les émissions dues aux procédés en fait les cibles prioritaires de la politique d'atténuation dans ce secteur.

Les émissions de GES du secteur de « Procédés industriels et utilisation de produits » (CRF 2) en Tunisie ont atteint 5 561 Gg CO<sub>2</sub>e en 2010 et 6 276 kt CO<sub>2</sub>e en 2021 soit une augmentation de 12,8% sur la période 2010-2021. Néanmoins, les émissions sont variables selon les années et reposent sur l'évolution observée sur secteur cimentier.

## 5.2.1. Industrie minérale (CRF 2.A)

### 5.2.1.1. Description de la catégorie

Cette catégorie regroupe les branches industrielles de production de ciment, de chaux, de verre ainsi que d'autres branches ayant des procédés utilisant des carbonates (production de céramique, autres utilisations de cendre de soude, production de magnésium non métallurgiques, etc.).

Cette catégorie n'est émettrice que d'émissions de CO<sub>2</sub> liées à la calcination des matériaux de carbonate. Les carbonates contenus dans les matières premières chauffées ou brûlées libèrent du CO<sub>2</sub> pour former des oxydes minéraux ou métalliques.

#### Secteur 2.A.1 : Production de Ciment

Les émissions de CO<sub>2</sub> se produisent lors de la production du clinker qui est le principal constituant du ciment. La clinkerisation se fait à la suite de la cuisson de la pierre calcaire à une température avoisinant les 1500 °C.

Le secteur cimentier tunisien a connu un développement important lors des dernières années. En 2010, on recense 7 cimenteries en activité dans le pays dont 6 produisant du ciment gris et une seule du ciment blanc, il s'agit de :

- La société du ciment d'Oum Leklil «CIOK» ;
- La Société des Ciments Artificiels Tunisiens «CAT» ;
- La Société des Ciments de Jbel Oust «CJO» ;
- La Société des Ciments de Gabès «SCG» ;
- La Société des Ciments d'Enfidha «SCE» ;
- La Société des Ciments de Bizerte «SCB» ;
- La Société Tuniso-Andalouse de Ciment Blanc «SOTACIB».

Deux autres cimenteries ont été ouvertes depuis :

- Carthage Cement ;
- La Société SOTICAB de Kairouan.

Les cimenteries tunisiennes produisent leur propre clinker.

#### Secteur 2.A.2 : Production de Chaux

Tout comme la production du ciment, celle de la chaux émet le CO<sub>2</sub> lors de la décomposition des carbonates pour former l'oxyde de calcaire (CaO ou chaux vive). Les types de chaux produits se distinguent par la différence en carbonates consommés lors de leur fabrication. Ils se présentent sous forme de chaux aérienne vive et éteinte utilisée dans l'industrie chimique (catalyseur, neutralisation, ajustement du pH), industrie de la construction (Mortiers, enduits etc.), traitement des eaux, traitement des déchets etc. et chaux hydraulique destinée à l'industrie du bâtiment.

Un seul site de production de chaux (société «Inter-Chaux») est en activité en Tunisie. Deux types de chaux y sont produits :

- la chaux aérienne, principalement constituée d'oxyde ou d'hydroxyde de calcium qui durcit lentement sous l'effet du CO<sub>2</sub> présent dans l'air. Elle représente plus de 60% de la production de chaux Tunisienne en 2010.
- la chaux hydraulique, produite par la calcination d'un calcaire plus ou moins argileux et siliceux. Elle est constituée d'hydroxyde de calcium, de silicates et d'aluminates de calcium.

### Secteur 2.A.3 : Production de Verre

Les émissions de CO<sub>2</sub> provenant de l'industrie du verre sont issues de l'action des carbonates dans la fusion du verre qui sont principalement la pierre calcaire (CaCO<sub>3</sub>), la dolomie CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> et la cendre de soude. D'autres carbonates interviennent dans le processus de fabrication du verre mais leurs contributions dans les émissions de CO<sub>2</sub> restent mineures.

On recense 3 verreries en activité produisant du verre creux et du verre plat. Il s'agit de :

- La société tunisienne des verreries (SOTUVER) ;
- La société Univers des Industries du Verre (UNIVER) ;
- La société de verrerie de Naassen

### Secteur 2.A.4 : Autres utilisations de carbonates

Pour le cas de la Tunisie, cette catégorie correspond au sous-secteur de la céramique. Comme pour les procédés de production de ciment et de chaux, les carbonates sont chauffés à températures élevées dans un four, produisant des oxydes et du CO<sub>2</sub>.

La Tunisie compte une importante industrie de céramique comprenant la production de briques et d'hourdis, de divers articles en céramique (carreaux, articles ménagers, articles sanitaires, autres) et de produits réfractaires. Il existe un peu moins d'une centaine d'entreprises opérant dans cette branche.

Tableau 27 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.A – Industrie minérale en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.A (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	5 013,5	4 225,3	5 095,7	4 575,7	5 519,5	5 768,8
2.A.1 : Ciment	4 290,9	3 413,7	4 253,1	3 712,8	4 657,6	4 937,1
2.A.2 : Chaux	14,6	11,4	12,0	12,0	12,0	12,0
2.A.3 : Verre	10,8	13,0	13,6	11,1	10,8	13,1
2.A.4 : Céramique	39,9	42,8	43,6	43,6	43,6	43,6
2.A.5 : Tuiles & briques	657,4	744,4	773,4	796,2	795,4	763,0

Secteur 2.A (kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	5 087,8	4 736,1	4 997,7	4 843,8	4 200,3	4 934,0
2.A.1 : Ciment	4 306,0	3 991,7	4 262,4	4 176,4	3 535,0	4 244,7
2.A.2 : Chaux	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
2.A.3 : Verre	12,0	14,7	14,1	13,4	13,3	13,6
2.A.4 : Céramique	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6
2.A.5 : Tuiles & briques	714,3	674,1	665,6	598,3	596,4	620,1

### 5.2.1.2. Aspects méthodologiques

#### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC 2006).

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC appliqué à une production nationale.
- Niveau 2 : Les types de produits fabriqués sont connus.
- Niveau 3 : Les quantités de carbonates consommés sont connues.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul appliquées. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 28 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur	GES	Tier	Catégorie clé en 2021
2A1 Production de ciment	CO <sub>2</sub>	Tier 2/3	Yes
2A2 Production de chaux	CO <sub>2</sub>	Tier 2/3	No
2A3 Production de verre	CO <sub>2</sub>	Tier 1/2/3	No
2A4a Production de céramiques	CO <sub>2</sub>	Tier 2/3	No
2A4a Autres utilisations de carbonates (briques)	CO <sub>2</sub>	Tier 2/3	Yes

#### Secteur 2.A.1 : Production de Ciment

Les émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la production du ciment ont été estimées en appliquant l'équation 2.3 du chapitre 2 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006. Cette méthodologie de tier 3 s'appuie sur des données désagrégées sur les types et quantités de carbonates consommés pour produire du clinker –effectivement fournis par les cimentiers- ainsi que sur les facteurs d'émission respectifs des carbonates consommés.

$$EmissionsCO_2 = \sum_i (FE_i * M_i * F_i) - M_d * C_d * (1 - F_d) * FE_d + \sum_k (M_k * X_k * FE_k)$$

Avec :

Émissions de CO<sub>2</sub> = émissions de CO<sub>2</sub> de la production de ciment (en tonnes),

FE<sub>i</sub> = facteur d'émissions pour le carbonate spécifique *i*, tonnes CO<sub>2</sub>/tonne carbonate,

M<sub>i</sub> = poids ou masse de carbonate *i* consommé dans le four (en tonnes),

F<sub>i</sub> = calcination partielle obtenue pour le carbonate *i*, fraction,

M<sub>d</sub> = poids ou masse de poussière de four de ciment non recyclée dans le four (en tonnes),

C<sub>d</sub> = fraction du poids du carbonate d'origine dans cette poussière non recyclée dans le four, fraction,

F<sub>d</sub> = calcination partielle obtenue pour cette poussière non recyclée dans le four, fraction,

$FE_d$  = facteur d'émissions pour le carbonate non calciné dans cette poussière non recyclée dans le four, tonnes  $CO_2$ /tonne carbonate,

$M_k$  = poids ou masse de matière première  $k$  organique ou autre non combustible porteur de carbone, tonnes,

$X_k$  = fraction de carbone totalement organique ou autre carbone dans une matière première  $k$  de non combustible spécifique, fraction,

$EF_k$  = facteur d'émissions pour une matière première  $k$  non combustible porteuse de kérogène (ou autre carbone), tonnes  $CO_2$ /tonne carbonate.

### Secteur 2.A.2 : Production de chaux

Les émissions de  $CO_2$  provenant de la production de la chaux ont été estimées à travers l'équation 2.7 du chapitre 2 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006. Cette approche tier 3 s'appuie sur des données sur les types et quantités des carbonates consommés pour produire de la chaux ainsi que sur les facteurs d'émission respectifs des carbonates consommés.

$$EmissionsCO_2 = \sum_i (FE_i * M_i * F_i) - M_d * C_d * (1 - F_d) * FE_d$$

Avec :

Émissions de  $CO_2$  = émissions de  $CO_2$  pour la production de la chaux, tonnes,

$FE_i$  = facteur d'émissions pour carbonate  $i$ , tonnes de  $CO_2$ /tonne de carbonate,

$M_i$  = poids ou masse de carbonate  $i$  consommée, tonnes,

$F_i$  = fraction de calcination obtenue pour le carbonate  $i$ , fraction,

$M_d$  = poids ou masse de poussière de four à chaux, tonnes,

$C_d$  = fraction de poids du carbonate original dans la poussière du four à chaux, fraction,

$F_d$  = fraction de calcination obtenue pour la poussière de four à chaux, fraction,

$FE_d$  = facteurs d'émissions pour le carbonate non calciné dans la poussière de four à chaux, tonnes de  $CO_2$ /tonne de carbonate.

### Secteur 2.A.3 : Production de verre

L'estimation des émissions de  $CO_2$  provenant de la production du verre a été effectuée à travers deux méthodologies décrites dans le chapitre 2 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006. Une méthodologie tier 1 a été adoptée pour l'estimation des émissions provenant de la production des verres plats, tandis qu'une méthode de tier 3 a été utilisée pour estimer les émissions provenant du procédé de fabrication des verres creux.

Méthodologie d'estimation des émissions provenant de la production des verres plats :

$$EmissionsCO_2 = M_g * FE * (1 - CR)$$

Avec :

Émissions de CO<sub>2</sub> = émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la production de verre, tonnes,

M<sub>g</sub> = masse de verre produite, tonnes,

FE = facteurs d'émissions par défaut pour la fabrication du verre, tonnes de CO<sub>2</sub>/tonne de verre,

CR = proportion de calcin pour le procédé, fraction.

Méthodologie d'estimation des émissions provenant de la production des verres creux :

$$EmissionsCO_2 = \sum_i (M_i * FE_i * F_i)$$

Avec :

Émissions de CO<sub>2</sub> = émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la production de verre, tonnes,

FE<sub>i</sub> = facteur d'émissions pour le carbonate spécifique i, tonnes de CO<sub>2</sub>/tonne de carbonate,

M<sub>i</sub> = poids ou masse de carbonate i consommé (extrait), tonnes,

F<sub>i</sub> = fraction de calcination obtenue du carbonate i, fraction.

#### Secteur 2.A.4 : Autres utilisations de carbonates

Le calcul des émissions liées aux autres procédés industriels utilisant de carbonates s'est fait en appliquant la méthodologie de tier 3 présentée dans l'équation 2.16 du chapitre 2 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006. Cette méthodologie permet d'estimer les émissions à partir des types et quantités de carbonates contenus dans les matières premières.

$$EmissionsCO_2 = \sum_i (M_i * FE_i * F_i)$$

Avec :

Emissions de CO<sub>2</sub> = émissions de CO<sub>2</sub> provenant d'utilisation s d'autres procédés de carbonates, tonnes,

M<sub>i</sub> = masse de carbonate i consommée, tonnes,

FE<sub>i</sub> = facteur d'émission pour le carbonate i, tonne de CO<sub>2</sub>/tonne de carbonate i,

F<sub>i</sub> = fraction de calcination obtenue pour le carbonate i spécifique, fraction.

## DONNEES D'ACTIVITE

### Secteur 2A1 : Ciment

L'ANME s'est chargée de la collecte des données en envoyant des questionnaires aux cimentiers concernés. Les cimenteries ont fourni des données sur la production de ciment et clinker ainsi que sur la composition du clinker produit. Les quantités de carbonates consommés sont déterminés à partir de ces données pour 2010-2012. A partir de 2013, la quantité annuelle nationale de production de clinker est disponible.

Pour 2013-2020, les données par type de carbonate n'étant pas disponibles, le mix moyen de 2010 à 2012 est appliqué. La production de clinker est disponible.

En 2021, la production de clinker n'est pas disponible. Elle est estimée sur la base des consommations d'énergie du bilan énergétique.

Tableau 29 : Données d'activité du secteur cimentier

kt	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Clinker produit</b>	6 923	5 715	6 872	6 380	7 995	8 093	7 433	6 890	7 353	7 207	6 101	7 261

En raison de l'absence d'informations sur les taux de recyclage des poussières dans les fours, et sur les taux de calcination, il a été supposé que l'intégralité des poussières est recyclée et que, par conséquent, la totalité des matières premières est calcinée.

Il faut rappeler que les matières minérales consommées couvrent celles utilisées pour la production de chaux. Les calculs sont donc complets, puisqu'ils couvrent la totalité des émissions découlant de la calcination de la totalité des matières minérales utilisées par les cimenteries.

### Secteur 2A2 : Chaux

Suite à un questionnaire envoyé par l'ANME, le seul site de production de chaux a fourni les quantités sur la chaux produite (chaux aérienne et hydraulique) ainsi que sur les types et quantités des carbonates consommés pour 2010-2012.

Faute de données à partir de 2013, les données de 2012 sont reportées. L'impact est réduit étant donné la part réduite de ce secteur dans les émissions nationales.

Pour la raison de confidentialité liée à l'existence d'un seul site de production de chaux, les données d'activité pour cette catégorie ne peuvent être divulguées.

En raison de l'absence d'informations sur les taux de recyclage des poussières dans les fours, et sur les taux de calcination, il a été aussi supposé que l'intégralité des poussières est recyclée et que par conséquent la totalité des matières premières est calcinée.

### Secteur 2.A.3 : Verre

Pour les verres plats, les données sur les productions ont été recueillies des statistiques annuelles de l'Institut National des Statistiques (INS).

Pour les verres creux, les industriels ont fourni les types et les quantités des carbonates utilisés dans la production de ce type de verre.

Pour 2013-2020, les données par type de carbonate n'étant pas disponibles, le mix moyen de 2010 à 2012 est appliqué. La production totale de verre est disponible et est répartie entre verre creux et verre plat selon la répartition de 2012.

En 2021, la production de verre n'est pas disponible. Faute de données sur les consommations énergétiques spécifiques à ce secteur, la production est estimée sur la base de la moyenne des productions 2018-2020.

**Tableau 30 : Données d'activité du secteur verrier en Tunisie**

kt	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	70500	72500	76000	62184	60432	73350	66889	82027	78817	75143	74388	62184
<b>Verre creux produit</b>	46 500	40092	38963	47291	43126	52886	50816	48447	47961	49075	40092	38963
<b>Verre plat produit</b>	24 000	22092	21469	26059	23763	29141	28001	26696	26427	27041	22092	21469

Il a été supposé que la proportion de calcin est nulle.

#### Secteur 2.A.4 : Autres utilisations de carbonates

- Briques

Il existe de nombreuses briqueteries en activité en Tunisie ; probablement plus d'une centaine entre les briqueteries modernes et celles plus traditionnelles. Il n'était pas possible d'enquêter auprès de tout le secteur, afin d'obtenir les données sur les matières minérales utilisées, étant donné la lourdeur d'une telle tâche, et surtout la faible réactivité des briqueteries vis-à-vis de ce genre d'enquêtes. Malgré cela, un questionnaire d'enquête a été envoyé à une vingtaine de briqueteries parmi les plus importantes en Tunisie. Seules quelques réponses avaient été reçues.

Pour pouvoir approcher les émissions d'un tel secteur, on s'est aussi appuyé sur une étude réalisée par l'ANPE en 2008 : « Guide Sectoriel pour la réduction de la pollution atmosphérique dans le secteur des Briqueteries en Tunisie », qui présente notamment un état des lieux du secteur (productions par région, composition des briques par région, etc.).

Dans le but d'estimer les émissions, il a été suggéré de tenir compte des spécificités géographiques des matières premières consommées dans les régions. Ainsi, le territoire tunisien a été réparti en 4 régions : Nord, Cap bon, Centre et Sud.

Grâce à cette étude, ainsi que les quelques réponses des unités reçues il a été possible de déterminer pour l'année 2008 :

- une production totale pour chacune des 4 régions ;
- une composition chimique moyenne des briques produites par région, de laquelle on pouvait déduire le contenu en matières minérales.

La quantité de carbonates utilisés en 2010 est alors déterminée par région en supposant que la composition chimique des matières premières utilisées pour produire les briques reste stable entre 2008 et 2010 et que la production de chaque région évolue selon le même rythme que la production totale tunisienne. Les consommations de matière minérales ont donc pu être calculées par région, puis agrégées à l'échelle nationale, comme l'indique le tableau suivant :

Tableau 31 : Données d'activité du secteur des briques en Tunisie

kt	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Production de briques</b>	6808	7708	8009	8245	8237	7901	7397	6980	6893	6195	6176	6422

Sur la série 2013-2020, les données de production proviennent d'une étude de 2021 sur les consommations énergétiques et les productions des Installations Grandes Consommatrices d'Énergie (IGCE).

En 2021, faute de données sur les consommations énergétiques spécifiques à ce secteur, la production est estimée sur la base de la moyenne des productions 2018-2020.

- Autres articles en céramiques

Il existe de nombreux sites de production d'articles en céramique en Tunisie (carreaux en faïence, Céramique à usage domestique, articles sanitaires, etc.). Pour prendre en compte les spécificités des matières premières utilisées pour la fabrication de ces articles, la quantité de carbonates utilisés a été déterminée à partir d'une composition chimique nationale moyenne. Cette composition a été déduite de la composition régionale déterminée dans le cadre de l'estimation des émissions de la production de briques.

La production de céramiques a été compilée à partir des statistiques de l'INS relatives à la production d'articles en céramiques, qui faisaient état d'une production de 479 000 tonnes en 2010.

De 2013 à 2021, la production de 2012 est reportée faute de données.

Tableau 32 : Données d'activité du secteur des céramiques en Tunisie

kt	2010	2011	2012
<b>Production de céramiques</b>	479,3	515,2	523,9

En multipliant cette production par les proportions respectives de chacun des carbonates, on obtient la consommation annuelle de carbonates générant des émissions de CO<sub>2</sub> lorsqu'elles sont cuites à haute température. L'utilisation de facteurs d'émission permettra d'estimer les émissions du secteur.

## ANALYSE PAR SOURCE D'ÉMISSION

### Secteur 2.A.1 : Ciment

Les facteurs d'émission des carbonates consommés pour la production du clinker en Tunisie, sont ceux précisés dans le tableau 2.1 du chapitre 2 du volume 3 du GIEC 2006, et qui sont présentés ci-après :

- **0,43971 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de CaCO<sub>3</sub>.**
- **0,52197 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de MgCO<sub>3</sub>.**
- **0,37987 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de FeCO<sub>3</sub>.**
- **0,41492 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.**

Le facteur d'émission annuel moyen du secteur cimentier tunisien (tonne CO<sub>2</sub>/tonne de clinker) est calculé sur la base des consommations de carbonate sur 2010-2012.

A partir de 2013, le facteur d'émission est calculé sur la moyenne des années 2010-2012. L'impact est limité.

Tableau 33 : FE liés à la production de clinker

	2010	2011	2012	2013-2021
FE (t CO <sub>2</sub> /t clinker)	0,620	0,597	0,619	~ 0,580

### Secteur 2.A.2 : Chaux

Les facteurs d'émission des carbonates consommés pour la production de chaux en Tunisie, sont les mêmes que ceux précisés pour la production de clinker, plus précisément :

- **0,43971 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** CaCO<sub>3</sub>.
- **0,52197 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** MgCO<sub>3</sub>.
- **0,37987 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** FeCO<sub>3</sub>.

Pour des raisons de confidentialité, le facteur d'émission global lié à la production de la chaux ne peut être dévoilé dans la mesure où ces données correspondent à un seul site.

### Secteur 2.A.3 : Verre

Pour l'estimation des émissions provenant de la production des verres plats, le compilateur de l'inventaire a recours au facteur d'émission par défaut du GIEC 2006 fixé à **0,21 tonnes de CO<sub>2</sub>/tonne de verre**.

Pour l'estimation des émissions provenant de la production des verres creux, les facteurs d'émissions des carbonates fixés par le GIEC 2006 ont été utilisés (Tableau 2.1, chapitre 2, volume 3).

- **0,43971 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** CaCO<sub>3</sub>.
- **0,47732 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- **0,41492 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** le Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Le facteur d'émission moyen associé à la production de verre creux, en Tunisie, est de l'ordre de **0,124 tonnes de CO<sub>2</sub>/tonnes de verre creux en 2010** et de **0,162 tonnes de CO<sub>2</sub>/tonnes de verre creux** à partir de 2011 dû à une augmentation des quantités de carbonate consommées.

### Secteur 2.A.4 : Autres utilisations de carbonates

L'estimation des émissions provenant de la production des briques et d'articles en céramique a requis le recours aux facteurs d'émissions des carbonates fixés dans le tableau 2.1 du chapitre 2 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006, soit :

- **0,43971 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** CaCO<sub>3</sub>.
- **0,52197 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** MgCO<sub>3</sub>.
- **0,41492 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- **0,15091 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** Fe<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.
- **0,31843 tonnes CO<sub>2</sub>/tonne de** K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Les calculs des émissions pour ces deux branches ont permis de déduire un facteur d'émission agrégé pour chacune :

- Pour la production des briques : un facteur d'émission agrégé de l'ordre de **0,0966 tonne de CO<sub>2</sub>/tonne de brique**,
- Pour la production d'articles en céramique : un facteur d'émission moyen de l'ordre de **0,083 tonne de CO<sub>2</sub>/tonne de céramique**.

### 5.2.1.3. Incertitudes

Les incertitudes du calcul des émissions issues de la décarbonation sont relativement faibles sur la période 2010-2012. Les incertitudes proviennent essentiellement des mesures de teneurs en carbonate réalisées sur les matières premières et de la supposition que l'intégralité des poussières est recyclée et calcinée. Après 2012, l'incertitude augmente car dans le meilleur des cas, seule la production est disponible et, pour certains secteurs, aucune information n'a pu être collectée. Cela explique l'évolution des niveaux d'incertitudes dans le temps.

### 5.2.1.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Vérification des données fournies par les exploitants via les questionnaires, en comparant ces données :
  - avec les données par défaut des lignes directrices 2006 ;
  - entre exploitants ;
  - avec les données fournies par ces mêmes installations pour les années antérieures.

### 5.2.1.5. Recalculs spécifiques au secteur 2A

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 34 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.A, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	4 441,0	3 889,2	4 674,2
2.A, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	5 013,5	4 225,3	5 095,7
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	572,5	336,1	421,5
Impact (%)	12,9	8,6	9,0

Des corrections ont été apportées suite à la publication du RBA2, sur la base de nouvelles données collectées auprès des cimenteries.

### 5.2.1.6. Plan d'amélioration sectoriel

#### Améliorations apportées :

La série temporelle a été revue afin de prendre en compte les données corrigées pour 2010-2012 ainsi que des données obtenues pour les années plus récentes, permettant de prendre en compte l'impact des nouveaux sites sur le facteur d'émission national.

#### Améliorations prévues dans le plan d'amélioration :

Il est prévu de pérenniser ou mettre en place un système d'échange de données basé sur un partenariat entre l'ANME et les industriels permettant de recueillir systématiquement les données d'activités nécessaires pour les calculs d'inventaire auprès des exploitants. Les canevas existants seront pérennisés et mis à jour afin de prendre en compte les données nécessaires à la mise en œuvre de méthodes d'inventaire selon les lignes directrices 2006 du GIEC (IPCC 2006).

En ce qui concerne plus spécifiquement la production du verre, des recherches seront faites afin d'obtenir des informations sur les autres productions de verre ainsi que sur la proportion de calcins par type de verre (recyclage). Ces améliorations pourront se faire par des contacts directs avec les producteurs.

Pour les autres usages de carbonates, un effort particulier pourra être mené sur le secteur de la production de briques dont les émissions sont loin d'être négligeables. Il s'agira alors, si possible, d'essayer d'affiner la composition des matières premières consommées, notamment en se rapprochant des producteurs les plus importants au niveau national.

## 5.2.2. Industrie chimique (CRF 2.B)

### 5.2.2.1. Description de la catégorie

Seules les activités de production d'acide nitrique (2B2) et d'acide sulfurique (2B10) sont présentes en Tunisie : un unique groupe produit la totalité de l'acide nitrique (1 site) et de l'acide sulfurique (plusieurs sites). Cette dernière production est issue de 2 types de procédés : simple absorption et double absorption.

Tableau 35 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.B – Industrie chimique en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.B (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.B.2 : Acide nitrique	265,8	136,8	278,7	214,3	259,5	234,4

Secteur 2.B (kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2.B.2 : Acide nitrique	271,9	281,8	317,4	261,6	156,8	245,3

### 5.2.2.2. Aspects méthodologiques

#### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les définitions des niveaux ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : Le facteur d'émission dépend de la technologie mise en œuvre.
- Niveau 3 : Les données d'émission sont basées sur des mesures.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 36 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
2B2 Acide nitrique	N <sub>2</sub> O	Tier 3	No

**Secteur 2.B.2 : Production d'acide nitrique**

La production d'acide nitrique est à l'origine d'émissions d'acide nitreux  $N_2O$  (GES direct) ainsi que d'oxyde d'azote  $NO_x$  (GES indirect).

Conformément aux lignes directrices du GIEC 2006, l'estimation des émissions de  $N_2O$  a été effectuée en appliquant une méthodologie de tier 3 présentée dans l'équation 3.6 du chapitre 3 du volume 3 du guide. Ce niveau d'estimation s'appuie sur des données de mesures réelles.

$$E_{N_2O} = \sum_{i,j} [EF_i * NAP_i * (1 - DF_j * ASUF_j)]$$

Avec :

$E_{N_2O}$  = Emissions de  $N_2O$ , tonne,

$EF_i$  = facteur d'émission de  $N_2O$  pour le type de technologie  $i$ , tonne  $N_2O$ /tonne d'acide nitrique produit,

$NAP_i$  = production d'acide nitrique du type de technologie  $i$ , tonnes,

$DF_j$  = facteur de destruction pour le type de technologie de diminution  $j$ , fraction,

$ASUF_j$  = facteur d'utilisation du système de réduction des émissions (ex. catalyseur) pour le type de technologie de réduction  $j$ , fraction.

Les émissions de  $NO_x$  ont été estimées en s'appuyant sur la méthodologie de tier 3 développée dans le chapitre 2.A de la partie du guide EMEP/EEA 2013 relatif aux industries minérales.

$$E_{NO_x} = P_{HNO_3} * FE_{NO_x}$$

Avec

$E_{NO_x}$  = émissions de  $NO_x$ , tonne,

$P_{HNO_3}$  = production d'acide nitrique, tonne,

$FE_{NO_x}$  = facteur d'émission de  $NO_x$ , tonne de  $NO_x$ /tonne d'acide nitrique.

**Secteur 2.B.10 : Production d'acide sulfurique**

La production d'acide sulfurique est à l'origine d'émissions d'oxydes de soufre. Les émissions de  $SO_2$  sont estimées conformément à la méthodologie de tier 3 décrite dans le chapitre 2.B du guide EMEP/EEA 2013 relatif aux industries chimiques.

$$E_{SO_2} = P_{H_2SO_4} * FE_{SO_2}$$

Avec :

$E_{SO_2}$  = émissions de  $SO_2$ , tonne,

$P_{H_2SO_4}$  = production d'acide sulfurique, tonne,

$FE_{SO_2}$  = facteur d'émission de  $SO_2$ , tonne de  $SO_2$ /tonne d'acide sulfurique.

## DONNEES D'ACTIVITE

### Secteur 2.B.2 : Production d'acide nitrique

Le groupe industriel en question a fourni les données sur la production d'acide nitrique qui provient d'un seul type de technologie. Pour des raisons de confidentialité, ces données ne peuvent pas être publiées.

### Secteur 2.B.10 : Production d'acide sulfurique

La production d'acide sulfurique a été fournie par l'unique groupe présent en Tunisie pour les 2 types de procédés adoptés. Les données sur la production de ce produit ne peuvent être publiées.

## ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

### Secteur 2.B.2 : Production d'acide nitrique

L'unique groupe producteur d'acide nitrique a fourni les facteurs d'émission pour le  $N_2O$  et le  $NO_x$  qui sont issus de mesures directes. Pour des raisons de confidentialité, ces facteurs ne peuvent être divulgués.

### Secteur 2.B.10 : Production d'acide sulfurique

Le facteur d'émission de  $SO_2$  est mesuré par le groupe et a été fourni pour la compilation de l'inventaire de GES. Pour des raisons de confidentialité, le facteur d'émission ne peut pas non plus être mentionné.

### 5.2.2.3. Incertitudes

Pour le calcul des émissions de  $N_2O$  provenant de la production de l'acide nitrique, les incertitudes sont relativement faibles dans la mesure où les données d'activité et le facteur d'émission sont fournis par le groupe producteur. Une incertitude de l'ordre de 2% a été attribuée aux données d'activité, tandis qu'une incertitude de 20% est attribuée au facteur d'émission.

### 5.2.2.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en *Annexe 4* sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Vérification des données fournies par le producteur via le questionnaire, en comparant ces données :
  - avec les données par défaut des lignes directrices 2006 et du guide EMEP/EEA ;
  - avec les données fournies pour les années antérieures.

### 5.2.2.5. Recalculs spécifiques au secteur 2B

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 37 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.B, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	265,8	136,8	278,7
2.B, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	265,8	136,8	278,7
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	0,0	0,0	0,0
Impact (%)	0,0	0,0	0,0

### 5.2.2.6. Plan d'amélioration sectoriel

**Améliorations apportées :** la même méthode est appliquée sur toute la série temporelle.

**Améliorations prévues :**

Pour ce secteur, les émissions ont été obtenues directement du site de production et sont estimées par mesure. Il s'agira donc de vérifier que le facteur d'émission appliqué reste cohérent dans les années à venir. Un projet de destruction catalytique du N<sub>2</sub>O à l'usine d'acide de Gabès est à l'étude. Ce projet sera à suivre afin de prendre les impacts en termes de réduction des émissions en compte dans l'inventaire.

### 5.2.3. Industrie métallique (CRF 2.C)

#### 5.2.3.1. Description de la catégorie

Cette branche industrielle n'est représentée en Tunisie que par la sidérurgie (2C1 - Procédés de la sidérurgie, de la transformation de l'acier et des cokeries). Il existe un site sidérurgique unique en activité en Tunisie : « El Fouledh » basé à Menzel Bourguiba. Ce site produit de l'acier à partir d'un four à arc électrique. Les émissions de CO<sub>2</sub> proviennent du carbone contenu dans les matières premières (coke, ferraille) et les électrodes de graphite. Également, des émissions de GES indirect (NO<sub>x</sub>, CO, COVNM et SO<sub>2</sub>) sont engendrées par la production sidérurgique.

Tableau 38 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.C – Industrie métallique en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.C (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.C.1 : Acier	21,6	22,3	20,8	20,5	19,0	15,9

Secteur 2.C (kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2.C.1 : Acier	17,5	16,3	15,6	11,9	11,9	17,5

#### 5.2.3.2. Aspects méthodologiques

##### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les définitions des niveaux du niveau ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission par défaut du GIEC est appliqué à la production.
- Niveau 2 : Les facteur d'émission sont appliqués par type d'intrant et de production.
- Niveau 3 : Un bilan complet « C entrant – C sortant » est réalisé par site.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 39 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
2C1 Production d'acier	CO <sub>2</sub>	Tier 2	No

### Secteur 2.C.1 : Procédés de la sidérurgie, de la transformation de l'acier et des cokeries

Le GIEC recommande dans les lignes directrices de 2006 de déterminer les émissions de CO<sub>2</sub> à partir des quantités de carbones contenus dans les matières premières, dans les électrodes et dans le produit final.

La méthodologie de niveau 2 est basée sur des données nationales de consommation auxquelles sont appliqués des contenus en carbone par défaut. La méthodologie de niveau 3 nécessite la connaissance des contenus en carbone des matières spécifiquement utilisées sur le site. Ces données spécifiques n'étant pas toutes disponibles, **la méthodologie mise en œuvre est un mix niveau 2 / niveau 3.**

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont donc calculées sur la base de l'équation suivante.

$$\begin{aligned}
 E_{CO2,non\acute{e}nerg\acute{e}tique} &= \left[ PC * C_{PC} \right. \\
 &+ \sum_a (COB_a * C_a) + CI * C_{CI} + L * C_L + D * C_D + CE * C_{CE} \\
 &\left. + \sum_b (O_b * C_b) + COG * C_{COG} - S * C_S - IP * C_{IP} - BG * C_{BG} \right] * \frac{44}{12}
 \end{aligned}$$

Avec :

$E_{CO2, non \acute{e}nerg\acute{e}tique}$  = émissions de CO<sub>2</sub>, tonnes,

PC = quantité de coke consommée dans la production sidérurgique, tonnes,

COB<sub>a</sub> = quantité de produit secondaire de coke *a* sur site consommée en haut fourneau, tonnes,

CI = quantité de charbon directement injectée dans le haut fourneau, tonnes,

L = quantité de pierre à chaux consommée dans la production sidérurgique, tonnes,

L = quantité de dolomite consommée dans la production sidérurgique, tonnes,

CE = quantité d'électrodes de charbon consommée dans des fours électriques à arc, tonnes,

O<sub>b</sub> = quantité d'autres matériaux carbonés et de procédés *b* consommée dans la production sidérurgique, telle qu'aggloméré ou déchets plastiques, tonnes,

COG = quantité de gaz de four à coke consommée en haut fourneau de production sidérurgique, m<sup>3</sup>,

S = quantité d'acier produite, tonnes,

IP = quantité de fer produite non convertie en acier, tonnes,

BG = quantité de gaz de haut fourneau transférée hors site, m<sup>3</sup>,

C<sub>x</sub> = contenu en carbone d'entrée ou de sortie du matériau *x*, tonnes de C/(unité pour matériau *x*).

Les quantités de matières premières carbonées consommées sont disponibles pour 2010. Par la suite, on estime un facteur d'émission CO<sub>2</sub> constant / tonne d'acier produit.

L'estimation des émissions de GES indirect (NO<sub>x</sub>, CO, COVNM et SO<sub>2</sub>) a été effectuée en appliquant la méthodologie de tier 2 donnée par le chapitre 2.C.1 du guide EMEP/EEA 2013.

$$E_{GES\_indirect} = P_{sidérurgique} * FE_{GES\_indirect}$$

Avec :

$E_{GES\_indirect}$  = émissions du GES indirect i, tonne,

$P_{sidérurgique}$  = production sidérurgique, tonne,

$FE_{polluant}$  = facteur d'émission du GES indirect i, tonne de GES/tonne de production sidérurgique.

## DONNEES D'ACTIVITE

### Secteur 2.C.1 : Procédés de la sidérurgie, de la transformation de l'acier et des cokeries

La consommation de matières premières (coke et ferraille), la consommation d'électrodes ainsi que la production d'acier ont été fournies par la compagnie « El Fouledh » pour 2010.

De 2011 à 2020, la production d'acier provient de l'étude sur les IGCE. En 2021, la production n'étant pas disponible, elle est calculée sur la base des consommations énergétiques.

S'agissant d'un seul site producteur, les données de production ne peuvent être mentionnées dans ce rapport.

## ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

### Secteur 2.C.1 : Procédés de la sidérurgie, de la transformation de l'acier et des cokeries

Pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub>, les facteurs d'émissions spécifiques au coke, électrode et ferraille pour la production sidérurgique et de coke ont été tirés à partir de leurs contenus carboniques part défaut, figurant dans le tableau 4.3 du chapitre 4 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006 relatif aux industries métalliques. Le facteur d'émission spécifique à l'acier produit tient compte de son contenu carbonique fourni par le site de production.

Les émissions de gaz à effet de serre indirects sont déterminées à partir des facteurs d'émission de niveau 2 proposés dans le chapitre 2.C.1 du guide EMEP/EEA 2019.

### 5.2.3.3. Incertitudes

Une incertitude relativement faible est considérée pour les données d'activité dans la mesure où elles sont fournies directement par la seule usine de production sidérurgique en Tunisie en 2010. Par la suite, seule la production d'acier du site est disponible donc l'incertitude sur le facteur d'émission augmente. Pour les facteurs d'émission, les préconisations en termes d'incertitudes des lignes directrices du GIEC 2006 leur sont appliquées. Il faut rappeler, que, dans tous les cas, les émissions dues à cette catégorie ne figurent pas dans la liste des sources clés d'émissions de la Tunisie.

#### 5.2.3.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en *Annexe 4* sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Vérification des données fournies par le producteur via le questionnaire, en comparant ces données :
  - avec les données par défaut des lignes directrices 2006 et du guide EMEP/EEA ;
  - avec les données fournies pour les années antérieures.

#### 5.2.3.5. Recalculs spécifiques au secteur 2C

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 40 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.C, RBA 2	21,6	20,4	22,3
2.C, RBA 3	21,6	22,3	20,8
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	0,0	1,9	-1,5
Impact (%)	0,0	9,3	-6,7

Les niveaux de productions 2011 et 2012 ont été révisés sur la base de l'étude 2021 sur les IGCE.

#### 5.2.3.6. Plan d'amélioration sectoriel

**Améliorations apportées :** pas d'amélioration apportée.

**Améliorations prévues :**

Il est prévu de mettre en place un système d'échange de données basé sur un partenariat entre l'ANME et le site concerné, en affinant le canevas afin d'obtenir les informations nécessaires à la mise en œuvre de l'inventaire. Les données seront vérifiées avec le site afin de valider la méthodologie mise en œuvre et les émissions ainsi estimées.

La disponibilité des informations sur les consommations de matières premières pour chaque année permettra de réduire l'incertitude sur les facteurs d'émission.

### 5.2.4. Produits non énergétiques provenant des combustibles et de l'utilisation de solvants (CRF 2.D)

#### 5.2.4.1. Description de la catégorie

Cette catégorie correspond aux usages de combustibles fossiles comme produits pour des besoins primaires autres que i) combustion pour des besoins énergétiques et ii) utilisation en tant qu'intermédiaire ou agent réducteur.<sup>16</sup>

Les produits traités ici comprennent les lubrifiants, cires de paraffine, bitume/asphalte et solvants. Les émissions provenant d'usages ultérieurs ou de la destruction de produits après le premier usage (par ex., la combustion d'huiles résiduelles telles que des lubrifiants usagés) sont estimées et rapportées dans le secteur « déchets » lorsqu'ils sont incinérés ou dans le secteur « Énergie » en cas de récupération à des fins énergétiques.

<sup>16</sup> Les émissions issues des usages en tant qu'intermédiaire ou agent réducteur sont comptabilisées respectivement dans « industries chimiques » et « Industries du métal ».

Les émissions applicables pour ce secteur sont les suivantes :

LES UTILISATIONS DE PRODUITS NON ÉNERGÉTIQUES ET D'AUTRES PRODUITS CHIMIQUES			
Types de combustibles utilisés	Exemples d'utilisations non énergétiques	Gaz traités dans ce chapitre	
		CO <sub>2</sub>	COVNM, CO
Lubrifiants	Lubrifiants utilisés dans le transport et l'industrie ; Section 5.2	X	
Cires de paraffine	Bougies, boîtes de carton ondulé, couchage de papier, adhésifs. Production alimentaire, emballage ; Section 3.5	X	
Bitume; huiles pour routes et autres diluants issus de pétrole	Utilisés dans la production d'asphalte pour le pavement des routes et par exemple pour les toits ; Section 5.4		X
White Spiritl, kérosène , autres composés benzéniques	Comme solvant. Par exemple pour lasure (peinture), nettoyage sec		X

Tableau 41 : Emissions de GES des sous-secteurs 2.D – Industrie métallique en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.D (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub>	105,5	99,5	113,7	117,8	130,3	157,5

Secteur 2.D (kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO <sub>2</sub>	171,4	182,6	179,0	133,2	97,2	113,3

### 5.2.4.2. Aspects méthodologiques

#### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Les définitions des niveaux du niveau ont été interprétées comme suit :

- Niveau 1 : Le facteur d'émission est une valeur par défaut du niveau 1 du GIEC.
- Niveau 2 : La teneur en C et le PCI de chaque produit sont appliqués.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 42 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
2D1 Lubrifiants	CO <sub>2</sub>	Tier 1	No
2D2 Cires et paraffines	CO <sub>2</sub>	Tier 1	No
2D3 Solvants	CO <sub>2</sub>	Tier 1	No

### Secteur 2.D.1 : Usage de lubrifiants

L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation des lubrifiants a été faite en adoptant une méthodologie de tier 1 développée dans le chapitre 5 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006 relatif à l'utilisation non énergétique provenant de combustibles et de l'utilisation de solvants.

$$EmissionsCO_2 = LC * CC_{Lubrifiant} * OPU_{Lubrifiant} * 44/12$$

Avec :

CO<sub>2</sub> Emissions = émissions de CO<sub>2</sub> issues de lubrifiants, tonne de CO<sub>2</sub>,

LC=consommation totale de lubrifiants, TJ,

CC<sub>Lubrifiant</sub> = contenu en carbone des lubrifiants (par défaut), tonne C/TJ (=kg C/GJ),

OPU<sub>Lubrifiant</sub> = facteur OPU (basé sur une composition par défaut en huile et graisse), fraction 44/12 = rapport massique de CO<sub>2</sub>/C.

### Secteur 2.D.2 : Usage de cires de paraffine

L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation de cires de paraffine a été faite sur la base de l'approche tier 1 développée dans le chapitre 5 du volume 3 des lignes directrices du GIEC 2006 relatif à l'utilisation non énergétique provenant de combustibles et de l'utilisation de solvants.

$$EmissionsCO_2 = PW * CC_{Cire} * OPU_{Cire} * 44/12$$

Avec :

Emissions CO<sub>2</sub> = Emissions de CO<sub>2</sub> de cires, tonnes de CO<sub>2</sub> ;

PW = Consommation de cire totale, TJ ;

CC<sub>Cire</sub> = Contenu carbonique de la cire de paraffine (par défaut), tonnes C/TJ;

OPU<sub>Cire</sub> = Facteur OPU pour la cire de paraffine, fraction ;

44/12 = Rapport massique CO<sub>2</sub>/C.

### Secteur 2.D.3 : Usage de solvants

Faute de données quant aux usages spécifiques des solvants, et conformément aux recommandations du guide EMEP/EEA 2009, il est estimé que l'ensemble des solvants consommés est émis sous forme de COVNM. Les COVNM étant oxydés en CO<sub>2</sub> à plus long terme, ils sont à l'origine d'émissions de CO<sub>2</sub> indirect qui sont estimées sur la base d'un contenu en carbone moyen des solvants de 85%<sub>m</sub>.

### Secteur 2.D.4 : Autres usages - bitumes

En 2010, on a enregistré des quantités de bitumes utilisées à la fois pour l'asphaltage des routes et pour l'étanchéisation des toitures. L'estimation des émissions de COVNM et de CO issues de ces utilisations s'est appuyée sur la méthodologie du tier 1 fournie par le guide EMEP/EEA.

$$E_{GES\_indirect} = Q_{bitume} * FE_{GES\_indirect}$$

Avec :

E<sub>GES\_indirect</sub> = émissions du GES indirect i, tonne,

Q<sub>bitume</sub> = quantité de bitume utilisée, tonne,

FE<sub>GES\_indirect</sub> = facteur d'émission du GES indirect i, tonne de GES/tonne de bitume utilisé.

## DONNEES D'ACTIVITE

**Secteur 2.D.1 : Usage de lubrifiants**

La Direction Générale de l'Énergie (DGE) et la Société Tunisienne de Lubrifiants (SOTULUB) ont fourni les quantités, respectives, de lubrifiant et de graisses utilisées de 2010 à 2012. Les PCI par défaut du GIEC sont utilisés pour convertir ces quantités en TJ.

A partir de 2013, les consommations sont estimées sur la base de l'évolution de la consommation finale non énergétique des Autres produits, définie dans le bilan de l'énergie national.

Tableau 43 : Consommation d'huiles et graisses (tonnes)

tonnes	2010	2011	2012
<b>Huiles consommées</b>	38 259	41 457	45 202
<b>Graisses consommées</b>	1 630	1 200	1 400

**Secteur 2.D.2 : Usage de cires de paraffine**

Etant donné que la Tunisie est un pays importateur de cires de paraffine, les quantités utilisées en 2010 ont été établies sur la base des statistiques du commerce extérieur publiées annuellement par l'Institut National des Statistiques (INS). Les PCI par défaut du GIEC sont utilisés pour convertir ces quantités en TJ.

A partir de 2013, les consommations sont estimées sur la base de l'évolution de la consommation finale non énergétique des Autres produits, définie dans le bilan de l'énergie national.

Tableau 44 : Consommation de cires (tonnes)

tonnes	2010	2011	2012
<b>Cires de paraffine consommées</b>	3 518	1 636	1 629

**Secteur 2.D.3 : Usage de solvants**

La Tunisie est un pays importateur de solvants. Les quantités utilisées en 2010 ont été établies sur la base des statistiques du commerce extérieur, en sélectionnant les substances détenant un code douanier commençant par 29 dans la nomenclature de produits (NDP), et considérées comme solvants.<sup>17</sup> Au final, 54 produits solvants ont été importés par la Tunisie en 2010.

Etant donné l'approche de calcul des émissions, qui considère que l'ensemble des quantités de solvants consommés sont émises sous forme de COVNM, ces quantités de solvants sont additionnées indistinctement. Les chiffres agrégés des importations, exprimées en tonnes sont présentés ci-après :

A partir de 2013, les consommations sont estimées sur la base de l'évolution de la consommation finale non énergétique des Autres produits, définie dans le bilan de l'énergie national.

Tableau 45 : Consommation de solvants (tonnes)

tonnes	2010	2011	2012
<b>Solvants</b>	25 866	23 732	27 543

Le détail des importations par produit, exprimées en kg, est présenté dans le tableau suivant.

<sup>17</sup> La liste des substances de solvants a été considérée sur la base de la liste établie lors du premier exercice d'inventaire réalisé en 1999, ainsi que sur les listes mises à jour de l'EMEP CORINAIR.

Tableau 46 : Importations par type de solvants (kg)

Importation des solvants en Kg		2010
1	Chlorométhane (chlorure de méthyle)	29
2	Dichlorométhane (chlorure de méthylène)	830 076
3	Chloroforme (trichlorométhane)	5 348
4	Trichloroéthylène	51 988
5	Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène)	646 142
6	Chlorobenzène o-dichlorobenzène et p-dichlorobenzène	141 000
7	Méthanol (alcool méthylique)	596 667
8	Propane-1-ol (alcool propylique)	11 817
9	Propane-2-ol (alcool isopropylique)	1 112 789
10	Butane-1-ol (alcool n-butyle)	28 323
11	Autres butanols	55 251
12	Dodecane-1-ol (alcool laurique)hexadecane-1-ol (alcool cétyle)et octadecane-1-ol (alcool stéarique)	90 672
13	Éthylène glycol (propane-1, 2-di-ol)	348 515
14	Propylène glycol (propane-1, 2-di-ol)	543 566
15	2-éthyl-2-(hydroxyéthyl)propane-1, 3-di-ol (triéthylolpropane)	3 000
16	Pentaérythritol (pentaérythrite)	1 480 006
17	Glycérol	848 165
18	Alcool benzénique aromatique	10 096
19	Autres alcools aromatiques	11 740
20	Phénol (hydroxybenzène) et ses sels	150
21	Crésols et leurs sels	1 903
22	Octylphénol nonylphénol et leurs isomères sels de ces produits	10 388
23	Resorcinol et ses sels	32 066
24	4, 4 isopropylidènephénol (bisphénol a, diphenylolpropane) et ses sels	214 509
25	Autres polyphénols	1 531
26	Éther diéthyléniq(oxyle de diéthyle)	19 771
27	Autres éthers aromatiques et leurs dérivés halogènes sulfones nitrés ou nitrosés	3 607
28	2, 2'-oxydiéthanol (diéthylène glycol)	114 207
29	Éthers monobutyles de l'éthylène-glycol ou du diéthylène-glycol	412 382
30	Autres éthers monoalkyles de l'éthylène-glycol ou du diéthylène-glycol	1 004 776
31	2-(2-chloroéthoxy)éthanol	217 141
32	Oxirane (oxyde d'éthylène)	13 871
33	Éthanal (acétaldéhyde)	104
34	Autres aldéhydes cycliques ne contenant pas d'autres fonctions oxygénées	12 476
35	Vanilline(aldéhyde méthylprotocatéchiq)	55 027
36	Éthylvanilline(aldéhyde éthylprotocatéchiq)	3 675
37	Paraformaldéhyde	753 008
38	Acétone	1 235 665
39	Butanone(méthylethylcétone)	913 109
40	Autres cétones acycliques ne contenant pas d'autres fonctions oxygénées	450
41	Cyclhexanone et méthylcyclhexanones	81 715
42	Lonones et méthylonones	1 365
43	Autres cétones cycliques, cycléniques ou cyclotépeniques ne contenant pas d'autres fonctions oxygénées	825
44	4-hydroxy-4-méthylpentane-2-one (diacétone alcool)	4 641
45	Cétones-phénols et cétones contenant d'autres fonctions oxygénées	1 382
46	Acétate d'éthyle	2 034 199
47	Acétate de vinyle	9 258 706
48	Acétate de n-butyle	971 753
49	Solvants et diluants organiques composites, non dénommés ni compris ailleurs, à base d'acétate de butyle	160 712
50	Préparations conçues pour enlever les peintures ou les vernis à base d'acétate de butyle	31 762
51	Autres solvants et diluants organiques composites, non dénommés ni compris ailleurs	1 178 628
52	Autres préparations conçues pour enlever les peintures ou les vernis	304 760
53	Méthylène	210
54	Déchets de solvants organiques halogènes*	190
<b>Total</b>		<b>25 865 854</b>

### Secteur 2.D.4 : Autres usages - bitumes

Les quantités de bitume utilisées ont été fournies respectivement par la direction générale de l'Énergie (bitume pour les routes) et par le Centre d'Essais et des Techniques de Construction (CETEC) pour l'asphalte utilisé pour les toitures.

A partir de 2013, les consommations sont estimées sur la base de l'évolution de la consommation finale non énergétique des Autres produits, définie dans le bilan de l'énergie national.

Tableau 47 : Consommation d'asphalte (tonnes)

tonnes	2010	2011	2012
Asphalte routier	151 585	99 086	116 053
Asphalte toiture	5 837	5 837	5 837

## ANALYSE PAR SOURCE D'EMISSION

### Secteur 2.D.1 : Usage de lubrifiants

Le contenu en carbone de lubrifiants et de graisses est exprimé en t-C/Terajoule : 20 t-C/Tj. Ce facteur a été tiré du chapitre 1 du volume 2 des lignes directrices du GIEC 2006. Pour calculer le contenu en carbone de la consommation de lubrifiant, on doit préalablement convertir cette consommation de la tonne au TJ, qui se fait sur la base de **40,2 TJ/Gg** d'après le chapitre 1 du volume 2 des lignes directrices du GIEC 2006.

Les facteurs représentant la part de carbone qui est oxydé pendant l'usage (OPU) pour les lubrifiants et les graisses ont été obtenus du tableau 5.2 du chapitre 5 du volume 2 des lignes directrices du GIEC 2006. Pour les lubrifiants, le facteur OPU est de l'ordre 0,2 contre 0,05 pour les graisses.

### Secteur 2.D.2 : Usage de cires de paraffine

Comme pour les lubrifiants et graisses, le contenu en carbone des cires de paraffine est exprimé en t-C/Terajoule : 20 t-C/Tj. Ce facteur a été aussi tiré du chapitre 1 du volume 2 des lignes directrices du GIEC 2006. Pour calculer le contenu en carbone de la consommation de cires de paraffine, on doit préalablement convertir cette consommation de la tonne au TJ, qui se fait aussi sur la base de **40,2 TJ/Gg**.

Le facteur représentant la part de qui est oxydé pendant l'usage (OPU) pour les cires de paraffine est tiré du chapitre 5 du volume 2 des lignes directrices du GIEC 2006 et est fixé à 0,2.

### Secteur 2.D.3 : Usage de solvants

Comme on considère que l'ensemble des quantités de solvants consommés sont émises sous forme de COVNM, le facteur d'émission utilisé, ici, est, par conséquent de l'ordre de **1 kg COVNM/kg de solvant**.

### Secteur 2.D.4 : Autres usages - bitumes

Les facteurs d'émissions de CO et de COVNM ont été tirés des chapitres 2.A.5 et 2.A.6 du guide EMEP/EEA 2009 relatifs à l'estimation des émissions de polluants provenant de l'utilisation du bitume pour les routes ainsi que les toitures.

### 5.2.4.3. Incertitudes

Pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de l'utilisation des lubrifiants, cires, paraffine et solvants, une incertitude relativement élevée est à considérer dans la mesure où on ne dispose pas des données d'activité exhaustives sur les types d'usage de ces produits. Par ailleurs, des facteurs d'émission par défaut ont été utilisés, par conséquent, les préconisations du GIEC 2006 en termes d'incertitudes sont à appliquer ici.

#### 5.2.4.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées. Plus particulièrement, on assurera la vérification des données fournies par différents fournisseurs de données afin de confirmer les ordres de grandeurs.

#### 5.2.4.5. Recalculs spécifiques au secteur 2D

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 48 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.D, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	105,5	99,5	113,7
2.D, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	105,5	99,5	113,7
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	0,0	0,0	0,0
Impact (%)	0,0	0,0	0,0

#### 5.2.4.1. Plan d'amélioration sectoriel

Les émissions sont très faibles. Néanmoins, il est prévu de collecter les données de consommation détaillée par produit pour la série temporelle complète.

D'autre part, la distinction des usages huiles deux temps / autres usages serait éventuellement pertinente, sur la base de travaux menés sur la répartition des consommations d'essence par type de véhicule.

#### 5.2.5. Industries électroniques (CRF 2.E)

Plusieurs procédés de fabrication d'appareils électroniques avancés utilisent des composés fluorés (FC) pour des modèles complexes de gravure par plasma, le nettoyage du réacteur des chambres et le contrôle de la température.

A température ambiante, l'industrie électronique émet aussi bien des FC gazeux que des FC liquides. Les gaz incluent le CF<sub>4</sub>, le C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, le C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, le c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, le c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>O, le C<sub>4</sub>F<sub>6</sub>, le C<sub>5</sub>F<sub>8</sub>, le CHF<sub>3</sub>, le CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et sont utilisés lors de deux étapes importantes de la fabrication d'appareils électroniques (i) la gravure par plasma de matériaux à base de silicium et (ii) le nettoyage de dépôts chimiques en phase vapeur (CVD) des parois de la chambre où du silicium s'est déposé.

Les fabricants d'appareils électroniques utilisent du FC pour contrôler la température pendant certains procédés. Également utilisés comme fluides de transfert de chaleur, ces FC sont liquides à température ambiante et ont des tensions de vapeur pressions élevées. Les pertes liées à l'évaporation contribuent à la quantité totale d'émissions de FC. Ces pertes d'évaporation se produisent pendant le refroidissement de certains équipements de procédés, pendant le test de dispositifs complets semi-conducteurs et pendant la soudure à refusions en phase vapeur des composants électroniques aux cartes de circuits imprimés.

La majorité des émissions de FC résulte des rendements d'utilisation aux limites (par ex., consommation) des précurseurs de FC pendant le processus de gravure ou de nettoyage. De plus, une fraction des composés fluorés utilisés durant le processus de production peut être convertie en produits dérivés CF<sub>4</sub> et dans certains cas en C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, CHF<sub>3</sub> et C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>. Une formation de CF<sub>4</sub> comme produit dérivé de gravure ou de nettoyage de

matériaux (ou carbure) à faible constante diélectrique contenant du carbone (k faible) intervient également, et doit donc être prise en compte.

Selon la nomenclature du GIEC 2006, ces procédés se retrouvent dans les activités suivantes : Fabrication de semi-conducteurs (2E1), Fabrication d'écrans plats TCM (2F2), Fabrication de panneaux photovoltaïques (2F3), Fluides de transferts de chaleur (2F4), Autres (2F5).

D'après des recherches préliminaires, aucune de ces activités n'existe en Tunisie. L'inventaire n'inclut donc aucune de ces activités.

Dans tous les cas, les quantités de FC éventuellement utilisées seraient incluses dans les statistiques d'importation couvertes dans les usages suivants, sans que les substances utilisées puissent être affectées à l'une ou l'autre des activités précitées.

## 5.2.6. Consommations de substituts fluorés de substances appauvrissant la couche d'ozone (CRF 2.F)

### 5.2.6.1. Description de la catégorie

Des hydrofluorocarbures (HFC) et à un degré beaucoup plus limité, des hydrocarbures perfluorés (PFC), servent d'alternatives aux substances appauvrissant l'ozone (SAO) dans le cadre de l'élimination des SAO, conformément au Protocole de Montréal. Les domaines des HFC et PFC incluent :

- la réfrigération et la climatisation (2F1);
- les mousses injectées (2F2) ;
- les extincteurs et équipements de protection contre les explosions (2F3);
- les aérosols (2F4);
- les solvants (2F5);
- d'autres applications (2F6).

Du fait de la non-disponibilité des informations imputant les consommations de ces substances aux différentes applications précitées, tous les HFC consommés en Tunisie sont considérés utilisés dans le secteur de la production de froid « climatisation et réfrigération ».

Tableau 49 : Emissions de GES du secteur 2.F en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.F (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.F.1 : Climatisation et Réfrigération	146,8	170,4	197,6	236,9	378,2	522,0

Secteur 2.F(kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2.F.1 : Climatisation et Réfrigération	551,5	571,2	684,9	577,4	714,0	982,0

### 5.2.6.2. Aspects méthodologiques

#### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (Outil du GIEC basé sur le Raffinement du GIEC 2019).



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE  
NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES PROGRAMME



## 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

This spreadsheet implements the Tier 2 methods for estimating emissions from refrigeration and air conditioning of substitutes for ozone depleting substances. For details of the method see Chapter 7 Volume 3 of the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

**Tableau 50 : Niveaux de méthode et catégorie clé**

Secteur		Tier	Catégorie clé
<b>2F1 Climatisation et Réfrigération</b>	HFC	Tier 2	Yes

La Tunisie ne possédant pas de site de production, il est considéré que la consommation nette correspond aux importations. Les importations par fluide sont disponibles via les statistiques du commerce extérieur (tableau suivant) qui distinguent les produits suivants selon leurs appellations commerciales : R404 (mélange de 3 HFCs), R134a et un mélange de HFC/PFC dont la composition n'est pas identifiée (le PRG est donc estimé sur la moyenne des HFC susceptibles d'être consommés dans cette application).

Lorsqu'il s'agit de substances composées, la répartition entre les différentes substances a été appliquée sur la base du guide du GIEC 2006. Le tableau 7.8 du volume 3, chapitre 7 du guide suggère les répartitions suivantes.

**Tableau 51 : Composition des fluides**

Name_Refrigerant	HFC-134a	HFC-125	HFC-143a	HFC-32
HFC-134a	100%			
H FC- 404 A	4%	44%	52%	
HFC-407C	52%	25%		23%
HFC-410A		50%		50%
HFC-507C		50%	50%	

Au final, en appliquant les préconisations du GIEC, les répartitions suivantes des importations ont donc pu être compilées, faisant apparaître les données d'activité auxquelles on devra appliquer les facteurs d'émission correspondants.



Les émissions par fluide primaire sont présentées sur le graphique ci-dessous :

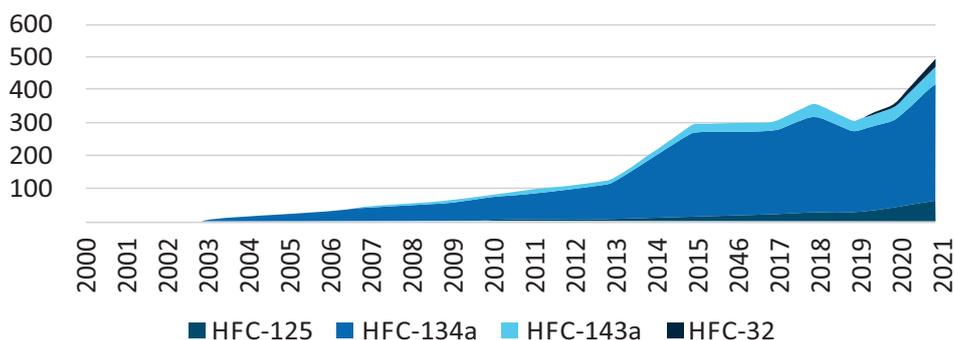


Figure 50 : Emissions par fluide primaire (tonnes)

### 5.2.6.3. Incertitudes

Pour l'estimation des émissions de GES provenant de cette catégorie, une incertitude élevée est attribuée aux données d'activité dans la mesure où l'usage des gaz fluorés utilisés en Tunisie n'est pas spécifié par secteur.

Des paramètres par défaut du GIEC ont été utilisés.

### 5.2.6.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

### 5.2.6.5. Recalculs spécifiques au secteur 2F

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 53 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.F, RBA 2 (kt CO <sub>2</sub> e)	237,5	276,8	343,7
2.F, RBA 3 (kt CO <sub>2</sub> e)	146,8	170,4	197,6
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	-90,7	-106,4	-146,1
Impact (%)	-38,2	-38,4	-42,5

Les recalculs proviennent de la mise à jour des quantités importées transmises par le Bureau de l'Ozone ainsi que de la mise en œuvre du dernier outil du GIEC afin de calculer les émissions de gaz fluorés.

### 5.2.6.6. Plan d'amélioration sectoriel

Il est envisagé d'affiner la connaissance des consommations et usages des substances précitées afin de préciser à la fois les émissions induites et le rapportage de ces émissions. Des contacts avec les importateurs,

distributeurs et industriels concernés seront pris en ce sens lors de la réalisation des prochaines opérations d'inventaire.

## 5.2.7. Consommations de SF<sub>6</sub> et de perfluorocarbures-PFC (CRF 2.G)

### 5.2.7.1. Description de la catégorie

Cette catégorie couvre les émissions d'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et de perfluorocarbures (PFC) issues de la fabrication et de l'utilisation d'équipements électriques et de nombreux autres produits. Elle inclut également des méthodes pour estimer les émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) issues de plusieurs produits. Dans la plupart de ces applications, du SF<sub>6</sub>, PFC ou N<sub>2</sub>O est délibérément incorporé dans le produit pour exploiter une ou plus des propriétés physiques du produit chimique, telle que la force diélectrique élevée du SF<sub>6</sub>, la stabilité des PFC et l'effet anesthésique du N<sub>2</sub>O. Les applications traitées ici ont cependant une large variété de profils d'émissions, passant de l'immédiate et inévitable libération de tous les produits chimiques (par ex., utilisation de PFC comme traceur atmosphérique), à une libération retardée issue de produits à faibles fuites après 40 ans d'utilisation (par ex., fabrication et utilisation d'équipement électrique hermétique sous pression).

Cette catégorie couvre donc normalement les activités suivantes : Equipements électriques (2G1), Consommation de SF<sub>6</sub> et PFC pour d'autres usages (2G2), Consommation de N<sub>2</sub>O pour d'autres usages (2G3), Autres (2G4).

Compte tenu de l'inexistence de systèmes statistiques recensant ces usages en Tunisie, seuls les usages de SF<sub>6</sub> dans les équipements électriques ont été identifiés et sont considérés (2G1) sur toute la série temporelle.

Tableau 54 : Emissions de GES du secteur 2.G en Tunisie (de 2010 à 2021)

Secteur 2.G (kt CO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.G : Equipements électriques	8,2	8,2	6,2	15,0	11,9	11,3

Secteur 2.G (kt CO <sub>2</sub> e)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2.G : Equipements électriques	15,8	7,9	17,1	5,7	2,7	7,4

### 5.2.7.2. Aspects méthodologiques

#### METHODES MISES EN ŒUVRE ET ANALYSE DES CATEGORIES CLES

Le type de facteur d'émission et le niveau de niveau appliqué pour chaque source d'émission sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le niveau de méthode a été déterminé en fonction des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006).

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des méthodes de calcul et facteur d'émissions appliqués. Le tableau montre également les sources clés selon l'approche présentée en Annexe de ce rapport.

Tableau 55 : Niveaux de méthode et catégorie clé

Secteur		Tier	Catégorie clé
2G Production et usage d'autres produits	SF <sub>6</sub>	Tier 2	No

Les consommations annuelles de SF<sub>6</sub> sont supposées correspondre aux émissions et sont transmises par la STEG pour toutes les années.

### 5.2.7.3. Incertitudes

Les incertitudes se rapportent à l'effectivité (ou non) des consommations annuelles de SF<sub>6</sub>, ainsi qu'au rythme présumé des pertes, et donc émissions dans l'atmosphère.

### 5.2.7.4. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

### 5.2.7.5. Recalculs spécifiques au secteur 2G

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 56 : Recalculs entre le RBA 2 et le RBA 3

	2010	2011	2012
2.G, RBA 2	0	15,5	8,4
2.G, RBA 3	8,2	8,2	6,2
Impact (kt CO <sub>2</sub> e)	8,2	-7,3	-2,2
Impact (%)	-	-47,1	-26,2

Les quantités consommées ont été révisées pour 2010 à 2012. Le total des 3 années est cohérent entre le RBA2 et le RBA3.

### 5.2.7.6. Plan d'amélioration sectoriel

Pour le SF<sub>6</sub>, il conviendra de vérifier si toutes les quantités consommées sont émises.

Les améliorations pour les autres secteurs consisteront à vérifier si d'autres secteurs existent en Tunisie.





Agriculture et UTCF  
(secteur CRF 3)

## 6.1. Présentation générale du secteur

En plus d'être un secteur vital pour l'indépendance et les équilibres alimentaires de la Tunisie, le secteur de l'AFAT est un secteur essentiel pour les équilibres écologiques du pays.

Le secteur AFAT a aussi une contribution importante aux émissions de GES ; principalement du CH<sub>4</sub> et du N<sub>2</sub>O, mais il figure, grâce à ses capacités d'absorption du carbone, surtout comme un secteur essentiel de compensation des émissions de GES de la Tunisie.

L'estimation des émissions/Absorptions de GES du secteur « AFAT » s'appuie sur le volume 4 des lignes directrices du GIEC 2006. Ce volume "AFAT" comporte les orientations méthodologiques pour estimer les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>), d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), et dans une moindre mesure de CO<sub>2</sub>, ainsi que les absorptions de carbone par la biomasse et par les sols au sein des écosystèmes forestiers et plantations arboricoles.

Les émissions/absorptions se font à travers quatre principales catégories :

- i. L'élevage,
- ii. L'utilisation des terres,
- iii. Les Autres sources et émissions hors CO<sub>2</sub> des terres,
- iv. Les Autres (principalement produits du bois).

Le secteur AFAT est un secteur très stable en ce qui concerne ses pratiques, et donc sa trajectoire GES, et on retrouvera donc généralement d'assez faibles variations de ses émissions sur une décennie, du moins sur le plan des émissions de GES.

Le secteur AFAT se caractérise aussi et surtout par sa capacité de séquestration de carbone, et par la stabilité de ses trajectoires d'absorption, étant donné le poids de l'existant dans ces capacités d'absorption.

## 6.2. Analyse des résultats de l'année 2021

### 6.2.1. Contribution de l'AFAT aux émissions nationales en 2021

L'édition 2022 de l'inventaire des GES, qui a couvert toute la période 2010-2021 a donné les résultats développés dans les sections suivantes pour les émissions imputables aux principales sources de l'AFAT, pour l'année 2021. Comme on le note, les émissions imputables à l'ensemble du secteur de l'AFAT ont atteint 10,7 MtCO<sub>2</sub>e en 2021, contribuant pour 21% des émissions nationales de la même année. C'est donc, le second secteur émetteur de GES en Tunisie, après l'énergie.

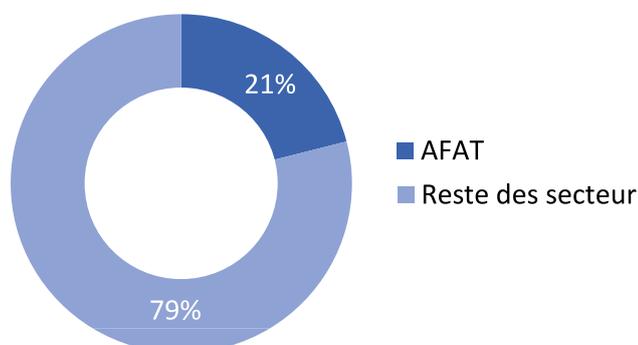


Figure 51: Contribution du secteur AFAT aux émissions nationales en 2021 (%)

## 6.2.2. Résultats par source et par gaz en 2021

Le Tableau 57 présente la répartition détaillée des émissions/absorptions du secteur AFAT, par source et par gaz :

Tableau 57 : Emissions/absorptions de GES dues à l'AFAT par source en 2021 (1000 tonnes)

	Emissions (Gg)	Removals (Gg)	Net CO2 emissions/ removals	Emissions (Gg)				
				CH4	N2O	Nox	CO	NMVOCs
<b>3- Agriculture, Forestry and Other Land Use</b>	<b>6127,06</b>	<b>-15891,79</b>	<b>-9767,73</b>	<b>108,4</b>	<b>6,33</b>	<b>1,88</b>	<b>65,26</b>	<b>-</b>
<b>3.A- Livestock</b>				<b>105,92</b>	<b>0,79</b>			
3.A.1-Enteic Fermentation				98,49	-			
3.A. 2-Manure Management				7,43	0,79			
<b>3.B-Land</b>	<b>2460,9</b>	<b>-15891,79</b>	<b>-13430,89</b>					
3.B.1-Forest land	-	-3693,28	-3693,28					
3.B. 2-Cropland	935,07	-11912,17	-10977,1					
3.B.3-Grassland	1468,4	-195,88	1272,52					
3.B. 4-Wetlands	57,42	-90,46	-33,04					
3.B.5- Settlements	-							
<b>3.C- Aggregate source and non-CO2 emissions sources on land</b>	<b>939,6</b>		<b>939,6</b>	<b>2,82</b>	<b>5,55</b>	<b>1,88</b>	<b>65,26</b>	
3.C.1-Emissions from biomass burning	939,6		939,6	2,82	0,16	1,88	65,26	
3.C.4- Direct N2O Emissions from managed soils					4,05			
3.C.5- Indirect N2O Emissions from managed soils					1,34			
<b>3.D-Other</b>	<b>2726,56</b>		<b>2726,56</b>					
3.D.1-Havested Wood Products	2726,56		2726,56					

### 6.2.2.1. Les émissions agrégées du secteur AFAT

Comme le montre la Figure 52 traduisant ces chiffres, les émissions du secteur AFAT sont réparties de manière très égalitaire ; à hauteur du ¼ des émissions du secteur pour chacune de ses quatre principales sources ; avec néanmoins une légère avance pour l'élevage (27%).

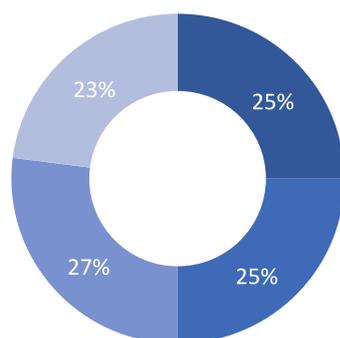


Figure 52: Répartition des émissions dues à l'AFAT par source en 2021 (%)

- 3.D-Other (Harvested Wood Products)
- 3.C-Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land
- 3.A-Livestock
- 3.B-land

Par ailleurs, le secteur est dominé par les émissions de CO<sub>2</sub> ; avec 57% des émissions du secteur. Toutefois, les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O restent assez significatives, avec 25% et 18% respectivement pour le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O (Figure 53).

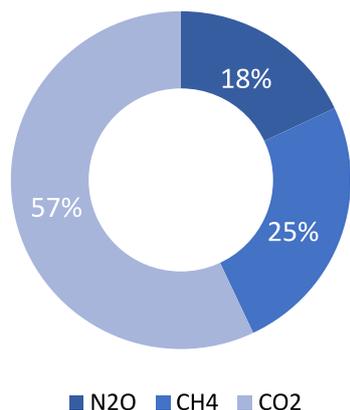


Figure 53: Répartition des émissions dues à l'AFAT par gaz en 2021 (%)

### 6.2.2.2. Les absorptions du secteur AFAT

En ce qui concerne les absorptions de carbone, issues du secteur AFAT, elles se sont élevées à 15,9 millions de tCO<sub>2</sub>e, compensant ainsi très largement les émissions du secteur. Ces absorptions proviennent principalement des terres agricoles, grâce à l'arboriculture et spécialement l'oliveraie qui est très développée en Tunisie, et qui contribue pour les ¾ des absorptions du pays en 2021. En seconde position, on trouvera les terres forestières ; avec 23%. Il est important de rappeler que l'oliveraie et l'arboriculture occupent 2,3 millions d'hectares en Tunisie ; soit 14% de la surface du pays. Les terres forestières (incluant les maquis et les garrigues), occupent, quant à elles, 1 million d'hectares soit 6% de la surface du pays.

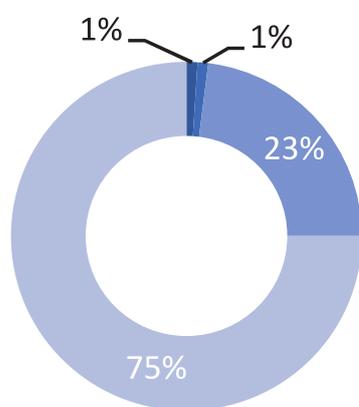


Figure 54: Répartition de la contribution des sources d'absorption de l'AFAT en 2021 (%)

- 3.B.3- Prairies/Parcours
- 3.B.4- Zones Humides
- 3.B.1- Terres forestières
- 3.B.2- Terres agricoles

### 6.2.2.3. Emissions nettes du secteur AFAT

Comme c'est le cas depuis les années 90, le secteur AFAT dégage un bilan absorbeur net de GES en 2021, avec -5,1 millions de tCO<sub>2</sub>e, grâce aux importantes capacités d'absorption du secteur.

En conclusion, on pourra dire qu'il s'agit là d'un secteur où les émissions sont partagées de manière assez égale entre 4 sources, et que les absorptions compensent très largement les émissions du secteur, leur permettant de dégager un bilan absorbeur net.

Avec 108 kt de méthane émis dans l'atmosphère en 2021, le secteur AFAT représente la troisième source d'émission de CH<sub>4</sub> (30% des émissions nationales), juste derrière l'énergie. Par ailleurs, l'AFAT est la principale source d'émission de N<sub>2</sub>O (74% des émissions nationales de ce gaz), mais reste une source mineure d'émissions de NOx (2%). Les émissions de CO<sub>2</sub> et CO sont, quant à elles, assez conséquentes, avec respectivement 26,8% et presque 20% des émissions de ces gaz.

Tableau 58 : Emissions de GES dues à l'AFAT en Tunisie en unités originales et en CO<sub>2</sub>e (2021)

	Emissions (kt)	Part de l'AFAT dans les émissions NATIONALES du gaz	Emissions (ktCO <sub>2</sub> e)
CO <sub>2</sub>	6 127,1	26,80%	6 127,1
CH <sub>4</sub>	108,7	30,24%	2 718,5
N <sub>2</sub> O	6,3	73,95%	1 887,4
Nox	1,9	2,07%	
CO	65,3	19,95%	
<b>TOTAL</b>			<b>10 733,0</b>

### Les émissions dues à l'élevage (3A)

L'élevage engendre des émissions importantes de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O. Avec presque 2,9 millions de tCO<sub>2</sub>e, ce secteur compte pour 5,6% des émissions nationales brutes de GES. Ces émissions découlent essentiellement de la fermentation entérique (85%) et de la gestion des déjections (15%).

La fermentation entérique génère exclusivement du CH<sub>4</sub>. Il s'agit de la principale source d'émissions de CH<sub>4</sub> du secteur agricole (93%), et se place en troisième position des émissions de CH<sub>4</sub> du pays, avec 29%, après la gestion des déchets ménagers et talonnant de très près les émissions fugitives du secteur pétrolier et gazier.

La gestion des déchets animaux génère, quant à elle, des quantités plus faibles d'émissions. Elle représente 7% des émissions de CH<sub>4</sub> et 12% des émissions de N<sub>2</sub>O générées par le secteur AFAT.

### Les émissions dues à l'utilisation des terres (3B) et autres sources AFAT - principalement produits du bois (3D)

Ces deux catégories ont été groupées dans cette section, étant donné qu'elles concernent les mêmes sources originales d'émissions/absorptions.

Les émissions/absorptions des terres (CRF 3.B) sont liées aux variations de stock de carbone générées par les formations arborées, d'une part, et par les sols, la litière et le bois mort, d'autre part. Cette catégorie couvre principalement six sources d'émissions/absorptions, de GES, représentatives des catégories d'usage des terres (Tableau).

La catégorie 3.D regroupe toutes les utilisations de bois des formations arborées (forêts et arboriculture), donc comptabilisées en tant qu'émissions.

Les principaux facteurs impliquant des flux de carbone (et donc de CO<sub>2</sub>) de ces sources sont :

- La croissance des arbres forestiers et cultivés, ainsi que les récoltes opérées sur ces formations, qui font varier les stocks de carbone de la végétation aérienne et souterraine.

- Les activités humaines opérant sur les sols, en conservant le même usage de ces sols (ex. cultures, pâturages, etc.). Ces activités peuvent engendrer des variations de stock de carbone dans les sols, la litière et le bois mort, dont découlent des émissions/absorptions.
- Les surfaces concernées par les changements d'utilisation des terres qui engendrent des émissions/absorptions imputables aux variations de stock de carbone dans les sols, la litière et le bois mort.

Il faut rappeler que ces deux catégories (3B et 3D) sont concernées uniquement par les émissions/absorptions de CO<sub>2</sub>. Globalement, les deux catégories confondues génèrent 6,2 millions téCO<sub>2</sub> d'émissions brutes ; soit 48% des émissions brutes de GES du secteur AFAT en 2021, représentant 10% des émissions nationales brutes de GES. Comparativement, ces catégories représentaient 57% des émissions brutes de GES du secteur AFAT en 2010, et 13% des émissions nationales brutes de GES. Cette perte de presque 10 points en une décennie, est principalement due à la baisse de l'utilisation de la biomasse-énergie

D'un autre côté, ces deux catégories<sup>18</sup> absorbent presque 16 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, permettent, ainsi, de « compenser » largement les émissions du secteur AFAT. Avec un solde net estimé à 10,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, ces deux catégories réunies sont donc un puits net de carbone. Au total, l'ensemble de ces puits compensent 31% des émissions brutes totales de GES de la Tunisie.<sup>19</sup>

L'absorption de CO<sub>2</sub> par les formations végétales tunisiennes (incluant les MOM-matières organiques mortes, les sols et le bois mort), n'est pas le fait des seules formations forestières. En effet, la Tunisie est connue pour disposer d'un important capital arboricole,<sup>20</sup> principalement composé d'oliviers,<sup>21</sup> dont elle est l'un des premiers producteurs du monde.

Par ailleurs, la taille des oliviers et des arbres fruitiers fait partie des cycles et pratiques agricoles, et les sous-produits de la taille vont, en grande partie, servir à satisfaire les besoins énergétiques (carbonisation, utilisation directe en tant que bois de feu, voire artisanaux (fabrication d'outils, etc.).

### Forêts (3.B.1)

Selon la nomenclature de l'IPCC, la sous-catégorie des forêts (3.B.1) concerne uniquement les absorptions de carbone,<sup>22</sup> et regroupe deux principaux ensembles :

- 3.B.1.a - Terres forestières **restant** terres forestières : il s'agit de l'absorption de carbone par les formations forestières existantes d'avant 1990.
- 3.B.1.b - Terres **devenant** terres forestières : absorptions de carbone découlant des reboisements faits depuis 1991. Ces reboisements se font généralement sur des anciens terrains forestiers dégradés, des parcours, et comprennent les plantations de brise-vent et d'alignement. Même s'ils sont regroupés sous cette source, il s'agit surtout de terres forestières à l'origine, et pas réellement de terres provenant d'un autre statut. Ainsi, on aurait pu simplement les intégrer dans le 3B1a.

Le plus important à mettre en exergue, pour le cas tunisien, c'est que les forêts engendrent une absorption de carbone de l'ordre de 3,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2021 ; soit 23% des volumes d'absorption de carbone réalisés au niveau national. Cette valeur d'absorption de carbone se rapporte à environ 1 million d'hectares de forêts, ce qui donnerait donc une moyenne d'environ **3,7 tonnes de CO<sub>2</sub>/ha**.

L'autre élément important à mettre en valeur, c'est le « support » de « stockage » du carbone absorbé. La biomasse pérenne (aérienne et souterraine) est, sans surprise, le premier support de stockage du carbone, avec 76% des absorptions réalisées dans les espaces forestiers. Le reste (24%) est fait des sols et des MOM

18 En fait, l'absorption se fait uniquement au niveau de CRF 3.B.

19 Sous un autre angle, ce montant d'absorption compense aussi 41% des émissions brutes de CO<sub>2</sub> de la Tunisie.

20 Environ 377.000 hectares d'arboriculture fruitière et plus de 1,95 million d'hectares d'oliveraies, représentant, au total, plus de 50% des surfaces agricoles de la Tunisie (4,5 millions d'hectares).

21 Les oliveraies représentent à elles seules 43% des surfaces agricoles de la Tunisie.

22 Les émissions dues à l'extraction de bois sur ces mêmes forêts étant comptabilisées dans la catégorie 3.D.

réunis. Sachant que la biomasse souterraine représente 30% de la biomasse totale absorbant du carbone, il en résulte qu'au final, plus des potentiels de stockage du carbone en milieu forestier se situent au niveau des sols.

Finalement, plus que la biomasse aérienne, la préservation des sols sera un déterminant essentiel pour la préservation et la consolidation de la capacité des systèmes forestiers tunisiens à stocker du carbone. Cela devrait représenter une des pierres angulaires de toute politique d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en Tunisie, d'autant plus que ces performances se rapportent à seulement 1,2 millions d'hectares de terres, soit 7% seulement de la surface du pays.

### **Cultures (3.B.2)**

Les terres cultures sont concernées essentiellement par l'absorption de carbone,<sup>23</sup> mais aussi par des quantités relativement faibles d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Au total, les terres de cultures (oliveraies et arboriculture) engendrent une absorption de l'ordre de 11,9 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2021 ; soit 75% des volumes d'absorption de carbone réalisés au niveau national. Cette absorption de carbone se rapporte à environ 2,3 millions d'hectares,<sup>24</sup> ce qui donnerait donc une moyenne d'environ 5,1 tonnes de CO<sub>2</sub>/ absorbés annuellement par hectare.

Il est à rappeler que les absorptions réalisées par les plantations arboricoles permettent à elles seules de compenser plus des 100% des émissions brutes de GES du secteur AFAT, et plus globalement elles compensent presque le ¼ des émissions tunisiennes brutes de GES de l'année 2021.

L'enseignement important à tirer est que l'arboriculture devrait représenter une des actions les plus prometteuses, pour toute politique d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en Tunisie. Là encore, les performances mentionnées ci-dessus se rapportent à seulement 2,3 millions d'hectares de terres arboricoles, soit à peine 14% de la surface du pays.

### **Parcours (3.B.3)**

Les terres de parcours sont concernées par les émissions de CO<sub>2</sub> ; à hauteur de 1,5 millions de tonnes en 2012 ; soit 24% des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur AFAT, et 14% des émissions brutes totales de GES du même secteur. Plus globalement, ces émissions représentent 4% des émissions nationales brutes de CO<sub>2</sub> et 3% des émissions nationales brutes de GES.

Ces émissions correspondent essentiellement aux pertes de surfaces des parcours, principalement dues aux pertes de terres du fait de la désertification, ainsi que, mais dans une moindre mesure aux migrations de ces terres vers d'autres catégories d'utilisation des terres (reforestation, cultures, zones artificialisées, etc.), dont les bilans GES sont donc inclus dans ces catégories.

### **Zones humides (3.B.4)**

Les zones humides sont concernées par les absorptions de CO<sub>2</sub> (90 000 tCO<sub>2</sub>), mais aussi par les émissions (57.000 tCO<sub>2</sub>). Les absorptions découlent essentiellement des gains de carbone des sols des zones humides, quoiqu'assez modestes eu égard aux surfaces concernées. Les émissions, quant à elles, proviennent de la perte de carbone des sols, due justement à la migration des terres vers les zones humides.

### **Zones artificialisées (3.B.5) et Autres terres (3.B.6)**

Ces catégories d'usage des terres génèrent des quantités négligeables d'émissions et d'absorption de carbone. En ce qui concerne les sols, l'IPCC ne propose pas de méthodologie d'estimation ; considérant un équilibre entre les émissions et les absorptions, après que les émissions de la première année durant laquelle la migration s'est faite aient été entérinées.

23 Les émissions dues à l'extraction de bois sur les plantations arboricoles étant comptabilisées dans la catégorie 3.D.

24 Dont environ 1,95 millions d'ha d'oliveraies, et 377.000 hectares d'arboriculture fruitière.

Il en est de même pour les autres catégories de terres (ex. déserts), dont les variations de stock, du fait d'actions anthropiques, restent insignifiantes.

### **Coupe des produits du bois (3.D.1)**

Avec 2,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, l'utilisation du bois est la première source d'émissions de GES du secteur AFAT ; soit 45% des émissions brutes de CO<sub>2</sub> et le ¼ des émissions brutes totales de GES du secteur AFAT. Les usages du bois représentent environ 7% des émissions nationales brutes de CO<sub>2</sub>, et 5% des émissions nationales brutes de GES.

Cette source d'émissions est dominée par les usages de la biomasse-énergie (usage direct en tant que bois de feu, ou pour la transformation en charbon de bois), lesquels contribuent pour 77% des émissions de cette source ; soit 2,1 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, contre 23% pour les autres usages du bois (artisanat, fabrication d'outils, etc.).

Il convient de rappeler que conformément aux directives de l'IPCC, les émissions autres que le CO<sub>2</sub>, découlant des usages de la biomasse-énergie sont comptabilisées dans le secteur de l'énergie. Ces émissions sont assez significatives, surtout celles se rapportant à la production et à la consommation du charbon de bois.

### **Les émissions dues aux autres sources et émissions hors CO<sub>2</sub> des terres (3C)**

Pour le cas de la Tunisie, cette catégorie couvre principalement deux sources d'émissions de GES :

- Les émissions dues au brûlage de biomasse (3.C.1)
- Les émissions de N<sub>2</sub>O des sols agricoles (3.C.4 & 3.C.5)

Avec environ 2,7 millions de tCO<sub>2</sub>e, cette catégorie contribue pour 25% des émissions de GES du secteur AFAT. Il s'agit principalement d'émissions de N<sub>2</sub>O, qui représentent 62% des émissions de cette catégorie, et qui sont imputables exclusivement à l'utilisation des engrais chimiques et organiques sur les sols agricoles (sources 3 C.4 et 3 C.5).

### **Les émissions dues au brûlage de biomasse (3.C.1)**

Cette catégorie inclut aussi bien les incendies de forêts que le brûlage de résidus agricoles. Avec désormais plus de 1 MtCO<sub>2</sub>e émises, elle est devenue une source significative d'émissions. Plus de 95% de ces émissions proviennent des incendies de forêts, qui augmentent à intervalles réguliers, et qui ont enregistré un record absolu en 2021, avec environ 25.000 hectares touchés par les feux de forêts.

### **Les émissions de N<sub>2</sub>O des sols agricoles (3.C.4 & 3.C.5)**

Ces deux sources (3.C.4 et 3.C.5) couvrent les émissions imputables à la gestion des sols agricoles, et génèrent exclusivement des émissions de N<sub>2</sub>O du fait de l'utilisation d'engrais chimiques et organiques. Les sols agricoles représentent l'une des sources majeures d'émissions de N<sub>2</sub>O et de GES d'une manière plus globale.

Les émissions imputables aux sols agricoles atteignent 5,4 kt de N<sub>2</sub>O en 2021 ; soit 1,6 million de tCO<sub>2</sub>e, ce qui représente 85% des émissions de N<sub>2</sub>O du secteur AFAT et 63% des émissions nationales de N<sub>2</sub>O. Ce poste représente donc environ 11% des émissions brutes de GES du secteur AFAT, mais aussi 2,4% des émissions nationales brutes de GES.

### **Les émissions indirectes de N<sub>2</sub>O dues à la gestion des déjections des animaux domestiques (3.C.6)**

Pour des raisons pratiques de calcul, cette source d'émissions est incluse dans la catégorie 3.A Elevage, et plus précisément dans gestion des déjections animales (3.A.2). Elle représente une source relativement modeste d'émissions, avec 88 ktCO<sub>2</sub>e.

### 6.3. Résultats du secteur pour la période 2010-2021

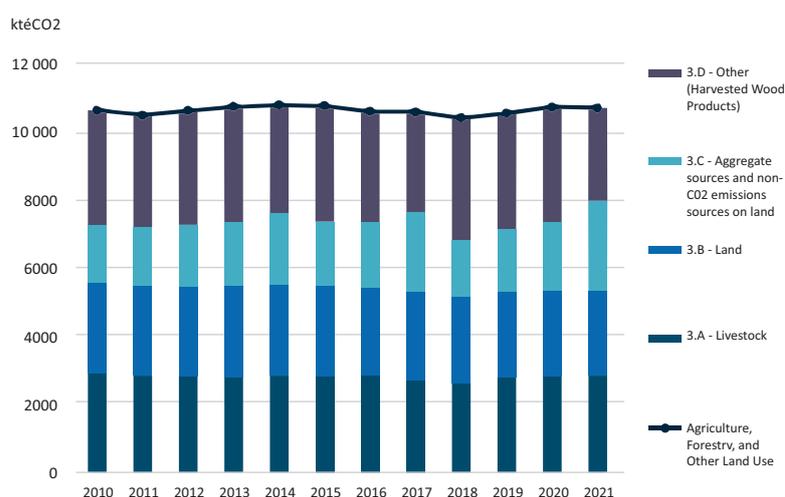
Estimées sur la base de la méthodologie 2006 du GIEC, l'évolution des émissions imputables au secteur AFAT, sur la période 2010-2020, par source, est donnée dans le Tableau et la figure suivante.

**Tableau 59: Evolution des émissions et absorptions du secteur AFAT calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO<sub>2</sub>e)<sup>25</sup>**

ktCO <sub>2</sub> e	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>3 – AFAT</b>	<b>10 661</b>	<b>10 519</b>	<b>10 657</b>	<b>10 769</b>	<b>10 817</b>	<b>10 796</b>
3.A - Elevage	2 946	2 874	2 850	2 835	2 879	2 852
3.B - Terres	2 651	2 655	2 656	2 655	2 657	2 670
3.C -Autres sources et émissions hors CO <sub>2</sub> des terres	1 679	1 702	1 798	1 876	2 091	1 871
3.D - Autres (produits du bois)	3 386	3 288	3 353	3 402	3 190	3 402

ktCO <sub>2</sub> e	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>3 – AFAT</b>	<b>10 631</b>	<b>10 622</b>	<b>10 444</b>	<b>10 577</b>	<b>10 761</b>	<b>10 733</b>
3.A - Elevage	2 868	2 766	2 661	2 815	2 851	2 883
3.B - Terres	2 582	2 577	2 530	2 510	2 511	2 461
3.C -Autres sources et émissions hors CO <sub>2</sub> des terres	1 908	2 328	1 646	1 837	2 005	2 663
3.D - Autres (produits du bois)	3 273	2 950	3 607	3 415	3 394	2 727



**Figure 55 : Répartition des émissions de GES du secteur AFAT par source (ktCO<sub>2</sub>) de 2010 à 2021**

Selon cet inventaire, les émissions de GES imputables au secteur AFAT ont atteint à 10,8 MtCO<sub>2</sub>e en 2020, soit une quasi-stabilité par rapport aux émissions de l'année 2010 qui s'étaient élevées à 10,7 MtCO<sub>2</sub>e.

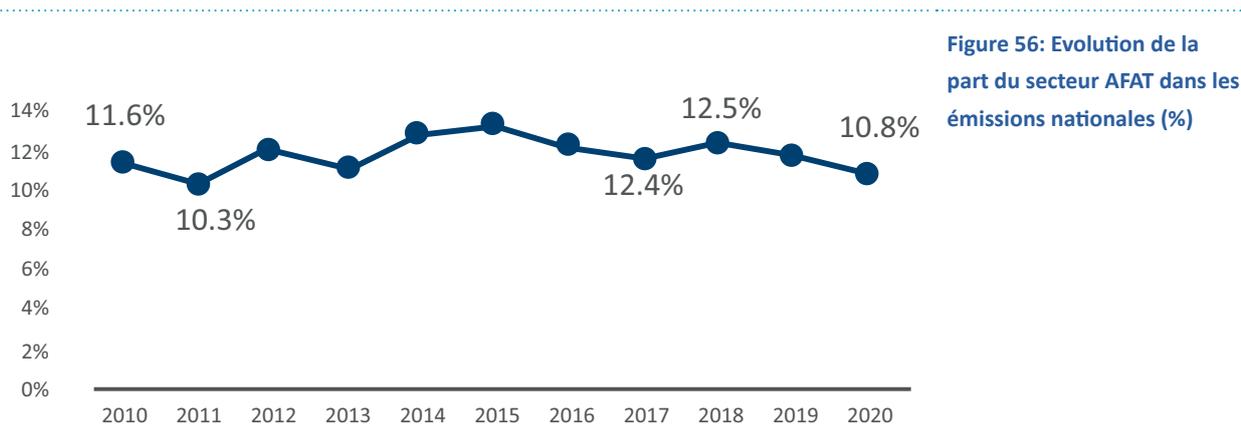
Cette stabilité aux extrémités de la période se vérifie aussi tout le long de la période 2010-2020 ; les émissions n'enregistrant que des fluctuations minimales ; ne dépassant jamais les 1-2% par rapport à 2010 durant toute la période.

<sup>25</sup> Edition 2022 de l'inventaire des émissions de Gaz à Effet de Serre.

Cette stabilité des émissions au niveau du secteur AFAT est servie aussi par la stabilité des émissions respectives de ses sources, et même lorsqu'une source fluctue légèrement à la hausse ou la baisse, celle-ci est généralement compensée par une fluctuation dans le sens contraire.

C'est donc un secteur généralement sans grandes surprises à l'échelle d'une décennie, et donc à forte inertie au niveau de ses émissions de GES, même si on constate parfois des événements plutôt exceptionnels -sans que cela se transforme en dynamique durable- comme par exemple la baisse notable de l'effectif d'élevage durant la décennie 2010-2020.

Le poids du secteur dans les émissions nationales est aussi resté très stable aux alentours de 21-23% sur toute la période 2010-2020 (Figure 56). Tout au plus observera-t-on une légère baisse à 21% en 2018, très vite compensée par des hausse les années suivantes.



En ce qui concerne les répartitions sectorielles des émissions de l'AFAT, comme le montre le graphique ci-contre, les utilisations du bois (3.D) et l'élevage (3.A) se tiennent dans les mêmes ordres de grandeurs de part dans les émissions du secteur, avec cependant un avantage au profit de 3.D, suivis de l'utilisation des terres ; avec 25% qui découlent surtout des pertes du carbone des sols du fait des multiples perturbations dont ils font l'objet, et en particulier la désertification, puis enfin les émissions non-CO<sub>2</sub>, et principalement celles imputables à l'utilisation des engrais qui représente autour de 16% des émissions totales imputables à l'AFAT en 2010.

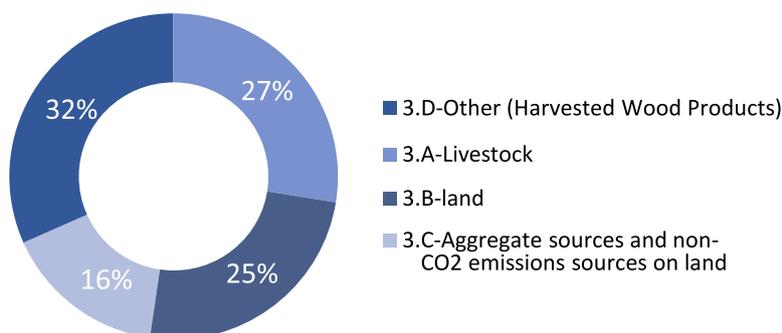
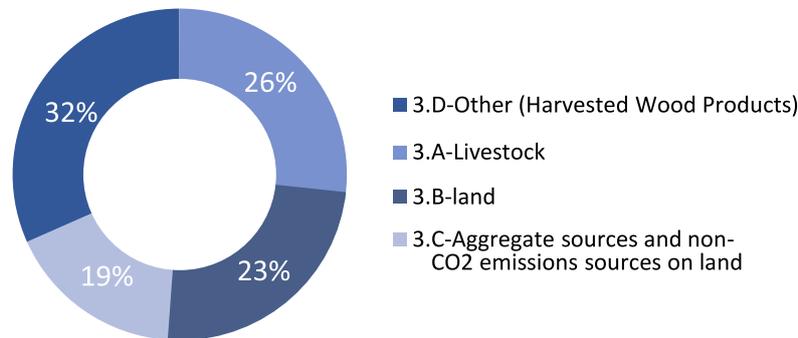


Figure 57: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables à l'AFAT en 2010 (%)

Rappelant que les émissions de 2020 soient exactement au même niveau que celles de 2010, la structure sectorielle des émissions imputables au secteur AFAT a aussi enregistré une grande stabilité, marquant surtout une prise d'importance des émissions non-CO<sub>2</sub> à 19% ; et donc gagnant 3 points par rapport à 2010.

Cette hausse de contribution s'est principalement faite aux dépens des sols, qui perdent deux points dans la balance, mais qui correspondent, dans l'absolu, à des valeurs relativement peu significatives.

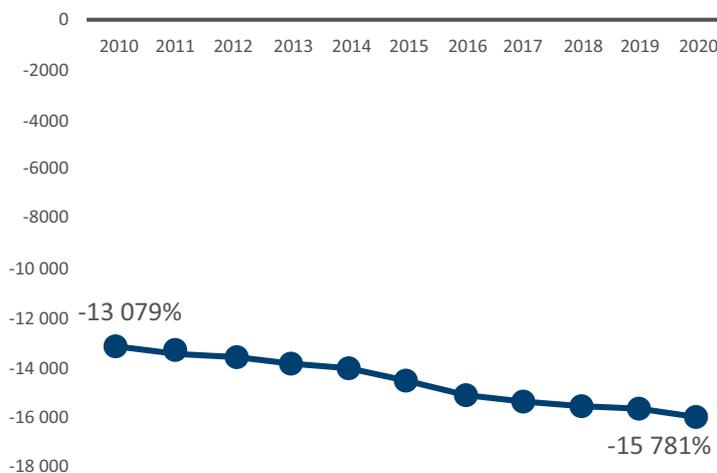


**Figure 58: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables à l'AFAT en 2020 (%)**

En conclusion, on pourra simplement dire qu'il s'agit là d'un secteur très stable en ce qui concerne ses pratiques, et donc ses émissions de GES, et que donc on ne pourra pas espérer faire bouger ces pratiques à l'échelle d'une décennie, du moins sur le plan des émissions de GES.

Cette inertie, et les faibles marges apparentes de réduction des émissions de ces sources dans les émissions dues à l'AFAT nous incitera à être plutôt « inventifs » pour pousser ce secteur dans la transition bas-carbone, en allant chercher de changements de paradigmes à entamer, comme l'alimentation animale, ou la protection des sols par les meilleures pratiques de conservation, qui, elles, comportent de fortes marges de manœuvre de réduction des émissions pour la première, et de réduction des émissions ainsi que d'absorption pour la seconde.

Le secteur AFAT se caractérise aussi et surtout par sa capacité de séquestration de carbone, qui est dans une croissance continue (Figure 60), se bonifiant de 20% entre 2010 et 2020. Ainsi, en 2010, le secteur avait absorbé 13 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, principalement grâce à l'arboriculture (70%) et puis très loin derrière, aux écosystèmes forestiers (25%). Les absorptions du secteur sont passées à 15,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2020, toujours dans les mêmes proportions pour ce qui concerne les sources de ces absorptions.



**Figure 59: Trajectoires des absorptions du secteur AFAT sur la période 2010-2020 (ktCO<sub>2</sub>e)**

## 6.4. Aspects méthodologiques

### 6.4.1. Méthodes de mise en œuvre et analyse des catégories clés

Le secteur de l'élevage est émetteur de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) liés à deux sources principales :

- La fermentation entérique des animaux (CH<sub>4</sub>)
- La gestion des déjections animales (CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O)

Ces deux sources d'émission sont estimées à partir des cheptels présents en Tunisie eux-mêmes estimés grâce à plusieurs références.

L'utilisation des terres (3B) inclut les émissions/absorptions imputables aux différents usages des terres (forêts, agriculture, parcours, zones humides, établissements), ainsi que celles découlant des changements d'affectation de ces terres d'un usage à un autre.

Les Autres sources et émissions hors CO<sub>2</sub> des terres (3C), couvrent le CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O émis dans les incendies de forêts, et le N<sub>2</sub>O émis consécutivement aux utilisations des engrais, qu'ils soient chimiques ou organiques.

Enfin, la source Autres (4D) concerne l'extraction des produits du bois, et plus particulièrement la biomasse-énergie.

### 6.4.2. Données d'activité

- Elevage (3A)

Les deux sources d'émission de l'élevage (fermentations entérique et gestion des déchets), sont estimées à partir des cheptels présents en Tunisie, provenant des statistiques du ministère de l'agriculture présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 60: Evolution des effectifs de cheptels de 2010 à 2021 en Tunisie (têtes)**

Catégories	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovins laitiers	439 680	430 000	427 430	423 935	437 500	449 580	457 868	437 400	400 610	408 296	409 543	416 669
Autres bovins	231 310	226 220	227 670	222 222	233 650	230 870	227 922	208 676	193 960	204 393	212 735	204 720
Ovins	7 234 070	6 998 620	6 802 420	6 855 520	6 805 680	6 490 161	6 485 640	6 406 070	6 470 014	7 290 104	7 330 813	7 398 651
Caprins	1 295 940	1 282 070	1 272 460	1 274 460	1 248 180	1 162 288	1 199 470	1 184 620	1 197 090	1 254 367	1 345 211	1 455 519
Equins	23 000	23 000	23 000	22 300	21 500	21 400	21 400	19 800	19 800	19 800	19 800	19 800
Anes et Mules	164 000	164 000	164 000	156 000	148 000	139 000	130 000	120 000	111 000	111 000	111 000	111 000
Camélins	80 000	80 000	80 000	78 000	76 000	77 700	79 500	80 900	82 500	82 500	82 500	82 500
Poulets de chair	8 661 537	8 269 260	9 766 027	10 648 986	11 307 178	11 806 685	10 899 068	10 835 507	10 992 658	11 792 877	11 287 671	11 995 726
Poules pondeuse	6 213 996	6 200 000	6 332 000	6 725 000	7 418 000	8 797 000	7 431 000	7 350 000	6 866 000	6 885 000	7 057 000	6 621 000
Dindes	2 278 040	1 992 631	2 888 180	2 850 822	3 059 384	2 927 342	2 810 548	2 891 959	3 032 918	3 004 438	3 032 918	3 076 644

- Utilisation des terres (3B)

Ce secteur est basé sur une estimation des surfaces et sur leur évolution. En Tunisie il existe différentes données disponibles pour suivre l'évolution des terres mais toutes ne sont pas systématiquement adaptées aux besoins de l'inventaire des GES. Il existe notamment deux inventaires forestier et pastoral assimilés aux années 1990 et 2000, mais s'étalant respectivement jusqu'en 1995-96 pour le premier, et jusqu'en 2006-2010 pour le second. Si on considère les informations cartographiques, leur utilisation pour estimer des tendances d'évolution n'est pas aisée dans la mesure où les nomenclatures et les protocoles de collecte des données ont évolué sur la période.

La méthodologie GIEC se base également sur les types de sols associés à chaque catégorie d'affectation des terres. La cartographie des affectations des terres issue de l'inventaire forestier pastoral pour l'année 2000 avait donc été croisé, lors du précédent inventaire des GES, avec la carte pédologique de la Tunisie ce qui avait permis d'estimer les surfaces par type d'affectation et par type de sol.

Quatre types de sols sont proposés par le GIEC et permettent d'utiliser les facteurs par défaut du GIEC :

- ATA (Argileux Très Actif = Vertisol)
- APA (Argileux Peu Actif = lourd)
- Sablonneux
- Organiques

Les principaux types de changements identifiés en Tunisie sont les suivants :

- Reboisements (Terres devenant forêts)
- Extension des terres cultivées sur le désert (Autres terres devenant cultures)
- Terres inondées (Terres devenant zones humides)
- Artificialisation (Terres devenant artificielles)
- Désertification (Terres devenant autres terres)

### ***Reboisements et plantations pastorales***

Les données de boisements et reboisements depuis 1994 sont issues de la Direction générale des forêts, elles sont extrapolées sur l'ensemble de la période 1990-2021 et réparties à dire d'expert par type de sol. Il est important de rappeler que contrairement à la précédente opération d'inventaire des GES, celle-ci a considéré qu'il n'y a pas d'extension des surfaces forestières puisque les reboisements sont faits sur des surfaces ayant déjà le statut de forêts.

### ***Extension des terres cultivées sur le désert***

Les surfaces d'extension des terres cultivées sont estimées à partir des enquêtes réalisées par le DGEDA sur les périmètres irrigués. Les terres supposées gagnées sur le désert concernent essentiellement de l'arboriculture irriguée (oasis) et sont affectées à des sols sablonneux.

### ***Terres inondées***

Les superficies converties en terres inondées sont estimées sur la base de données fournies par la DG ACTA sur les surfaces mises en eau du fait de la création de barrages et sur le nombre de lac collinaires. L'ensemble des retenues d'eau sont affectées à des sols argileux peu actifs.

### ***Artificialisation***

Les surfaces d'artificialisation avaient été estimées par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire dans le cadre du Programme d'Action National de Lutte contre la Désertification à 4 000 ha de terres cultivées perdues annuellement au profit des établissements humains. Cette hypothèse a été considérée jusqu'à l'an 2000. Durant la période d'après, et surtout après 2010, il était acquis que les rythmes d'artificialisation s'étaient accélérés, sans qu'il y ait des études sur ce sujet. Pour tenir compte de cette nouvelle réalité, l'artificialisation a désormais été indexée sur la croissance démographique.

### ***Désertification***

Les surfaces de désertification estimées par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire dans le cadre du Programme d'Action National de Lutte contre la Désertification avaient été retenus pour l'inventaire de gaz à effet de serre, ce qui correspond à 23 000 ha/an de terres perdues par désertification. Cette valeur est cohérente avec les données de l'Observatoire du Sahara et du Sahel qui estiment un ordre de grandeur de 21 000 ha/an.

### Surfaces arboricoles

Les surfaces arboricoles constituent des sources essentielles d'absorption de carbone en Tunisie. L'effectif des oliveraies et de l'arboriculture fruitière ont été collectées et compilées à partir de données et statistiques du ministère de l'agriculture.

Tableau 61: Evolution des effectifs arboricoles sur la période 2010-2021 en Tunisie

Nombre de pieds (millions)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Oliveraies	71	74	76	78	80	86	97	95	99	102	106	109
Arboriculture	109	107	106	105	103	102	101	101	100	98	97	95
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>188</b>	<b>198</b>	<b>195</b>	<b>199</b>	<b>200</b>	<b>203</b>	<b>204</b>

Nombre d'ha (1000)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Oliveraies	1 743	1761	1 779	1798	1 817	1 881	1872	1 892	1914	1925	1 955	1953
Arboriculture	405	398	394	389	385	385	383	387	386	381	378	377
<b>TOTAL</b>	<b>2 148</b>	<b>2 159</b>	<b>2 173</b>	<b>2 187</b>	<b>2 202</b>	<b>2 266</b>	<b>2 255</b>	<b>2279</b>	<b>2300</b>	<b>2306</b>	<b>2 333</b>	<b>2 330</b>

Etant donné que les capacités d'absorption dépendent de l'âge, et en l'absence de données précises provenant de recensements récents, des modèles ont été élaborés en vue de reconstituer le parc selon l'âge. Cette opération s'est faite sur la base (i) des données initiales par âge, provenant du recensement de 2005 (le dernier en date), (ii) des plantations réalisées entre 2005 et 2021, et sur un modèle spécifique élaboré dans le cadre de l'inventaire des GES et faisant évaluer les effectifs par âge à partir des données (i) et (ii).

- **Autres sources et émissions hors CO<sub>2</sub> des terres (3C)**

Les surfaces de forêts et autres usages des sols, incendiés annuellement sont suivis et compilées sur une base annuelle, par la direction générale des forêts. Le tableau suivant détaille les rythmes annuels d'incendies sur la période 2010-2021.

Tableau 62: Evolution des surfaces incendiées annuellement sur la période 2010-2021 en Tunisie

Surfaces forestières incendiées (ha)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Forêts	673	1 587	1 717	3 452	7 019	4 872	5 505	15 168	1 008	2 060	6 543	23 192
Maquis et garrigues	29	108	462	732	1 158	384	550	1 882	126	825	3 368	1 247
Strate herbacée	9	9	85	37	120	101	147	552	44	95	203	506
Résidus	13	3	29	1	50	10	30	25	10	14	118	50
<b>Total</b>	<b>724</b>	<b>1707</b>	<b>2293</b>	<b>4222</b>	<b>8347</b>	<b>5367</b>	<b>6232</b>	<b>17627</b>	<b>1188</b>	<b>2994</b>	<b>10232</b>	<b>24995</b>

Surfaces agricoles incendiées (ha)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Blé	88	94	79	80	551	123	112	112	209	515	0	280
Orge	10	33	32	7	90	15	24	11	2	62	0	150
Fourrages	0	16	27	0	6	0	8	20	12	27	0	116
Arbres fruitiers	41	33	33	35	8	36	46	157	31	0	34	70
Chaumes	27	107	298	28	697	197	210	116	153	41	0	60
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>283</b>	<b>469</b>	<b>150</b>	<b>1352</b>	<b>371</b>	<b>400</b>	<b>416</b>	<b>407</b>	<b>645</b>	<b>34</b>	<b>676</b>

En ce qui concerne l'utilisation des engrais, les données sont tenues par le ministère de l'agriculture. Les données utilisées pour l'inventaire des GES sont détaillées ci-après :

**Tableau 63: Evolution de l'utilisation des engrais en agriculture sur la période 2010-2021 en Tunisie**

Quantité(t)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ammonitre	169 582	152 000	188 280	176 000	214 000	197 000	194 000	181 000	186 923	189 753	156 800	152 658
DAP	68 885	68 267	93 782	69 000	77 000	74 000	81 800	78 700	78 600	86 645	85 600	70 912
Urée	8503	6051	851	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boues des stations d'épurations	1830	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marges	36 429	90 750	95 800	80400	32 000	200 000	80 000	90 000	419 000	133 000	620 000	159 687

## 6.5. Incertitudes

Les incertitudes relatives au secteur AFAT ont été estimées de manière exhaustive à travers toutes les sources d'émissions.

Les niveaux d'incertitudes sont généralement élevés pour les données d'activité, estimées au niveau national en fonction des circonstances particulières de chaque source d'information. Les données d'incertitudes des facteurs d'émissions proviennent, elles, du guide de l'IPCC2006.

Il est important de rappeler que les niveaux d'incertitudes sur les données d'activité sont généralement estimés aux niveaux les plus fins, et selon une approche combinée.

Le tableau suivant synthétise les niveaux d'incertitudes utilisés dans l'exercice dédié, pour l'inventaire de GES du secteur AFAT de la Tunisie. Les présentations détaillées figurent en Annexe 2.

**Tableau 64 : Niveaux d'incertitudes utilisés pour le secteur AFAT**

Code CRF	Source	Gaz concerné	Niveaux d'incertitudes estimés		
			Données d'activité	Facteur d'émission	Incertitude combinée (%)
3.A.1	3.A.1 Enteric fermentation	CH4	15	50	52
3.A.2	3.A.2 Manure management	CH4	15	50	52
3.A.2	3.A.2 Manure management	N2O	15	50	52
3.B.1.a	3.B.1.a Forest Land remaining Forest Land	CO2	20	15	25
3.B.1.b	3.B.1.b Land converted to Forest Land	CO2	20	15	25
3.B.2.a	3.B.2.a Cropland remaining Cropland	CO2	7,5	20,5	22
3.B.2.b	3.B.2.b Land converted to Cropland	CO2	10	20,5	23
3.B.3	3.B.3 Grassland	CO2	20	18,4	27
3.B.4.a	3.B.4.a Wetlands remaining Wetlands	CO2	15	15	21
3.B.4.b	3.B.4.b Land converted to Wetlands	CO2	10	10	14
3.C.1	3.C.1 Biomass Burning	CO2	50	100	112
3.C.1	3.C.1 Biomass Burning	CH4	50	100	112
3.C.1	3.C.1 Biomass Burning	N2O	50	100	112
3.C.3	3.C.3 Urea application	CO2	20	100	102
3.C.4	3.C.4 Direct N2O emissions	N2O	30	200	202
3.C.5	3.C.5 Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	200	300	361
3.D.1	3.D.1 Other	CO2	30	20,4	36

## 6.6. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées. Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des échanges ont lieu avec les experts en charge du secteur AFAT en général, pour s'assurer des valeurs collectées et compilées des quatre sources principales AFAT, et de la cohérence des données entre elles.
- Des échanges ont eu lieu avec les experts en charge des secteurs forêts et arboriculture, ainsi que l'utilisation des terres, pour utiliser des données cohérentes. Toutes les fiches de calculs ont été dotées de formules de recoupements inter-fichiers, afin de vérifier la justesse et la cohérence des données et des résultats.

## 6.7. Recalculs

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau suivant. Les recalculs ont été rendus nécessaires en raison, principalement, des ajustements de données d'activité, pour les sources 3B, 3C et 3D. L'approche se rapportant à l'utilisation des terres a également été assez sérieusement ajustée, surtout en ce qui concerne les modes de calculs des surfaces de changement.

Comme on peut le constater, les impacts des recalculs en termes relatifs montrent des niveaux d'absorption nettes peu significatifs pour 2010 et 2012. Ils sont par contre relativement significatifs pour 2011 ; de l'ordre de 280 ktCO<sub>2</sub>e. Ces écarts conjuguent à la fois des écarts sur les émissions de l'AFAT, qui sont plus élevées dans inventaire réalisé dans la cadre du RBA2, et sur les absorptions qui sont également plus élevées dans le RBA2 aussi bien au niveau de la forêt que de l'arboriculture.

Tableau 65: Recalculs des émissions/absorptions de l'AFAT entre le RBA 2 et le RBA 3 pour les années 2010-2011-2012

Emissions par source (ktCO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012
<b>3.A - Elevage</b>			
RBA2	2 946	2 874	2 850
RBA3	2 946	2 874	2 850
Impact (ktCO <sub>2</sub> e)	0	0	0
Impact (%)	0,0%	0,0%	0,0%
<b>3.B - Terres</b>			
RBA2	-10 657,1	-10 902,7	-11 095,4
RBA3	-10 428,3	-10 679,5	-10 884,5
Impact (ktCO <sub>2</sub> e)	229	223	211
Impact (%)	2,1%	2,0%	1,9%
<b>3.C -Autres sources et émissions hors CO2 des terres</b>			
RBA2	1 677,7	1 700,6	1 797,2
RBA3	1 678,8	1 701,7	1 797,9
Impact (ktCO <sub>2</sub> e)	1	1	1
Impact (%)	-0,1%	-0,1%	0,0%
<b>3.D - Autres (produits du bois)</b>			
RBA2	3 646,9	3 232,2	3 562,9

Emissions par source (ktCO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012
<i>RBA3</i>	3 385,7	3 288,3	3 353,0
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	-261,2	56,1	-209,8
<i>Impact (%)</i>	7,2%	-1,7%	5,9%
<b>TOTAL inventaire AFAT</b>			
<i>RBA2</i>	-2 387	-3 095	-2 886
<i>RBA3</i>	-2 417,9	-2 815,0	-2 884,0
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	-31	280	2
<i>Impact (%)</i>	-1,3%	9,1%	0,1%

## 6.8. Plan d'amélioration sectoriel

### Améliorations apportées

Les séries temporelles ont été revues, surtout pour les sources 3B et 3D, par rapport aux chiffres utilisés dans les CDN (2015 et 2021) prenant en compte des révisions ; surtout sur les modes de calcul. Sur le 3D, plus particulièrement, le modèle de simulation de la consommation de la biomasse d'énergie a été revu, en imprimant une trajectoire baissière à la consommation. Il faut rappeler qu'on ne dispose pas de la consommation de biomasse-énergie en Tunisie depuis 1997, et les consommations sont donc estimées depuis cette date sur la base d'un modèle sous environnement EXCEL élaboré dans la cadre de différents travaux, dont ceux de la CDN1 et CDN actualisée. Dans la présente opération d'inventaire, il était apparu nécessaire d'ajuster les hypothèses d'évolution de la consommation de biomasse-énergie, étant donné que l'on s'éloigne de plus en plus de l'année de base (1997) sur laquelle le modèle a été bâti, ce qui suppose que l'on s'écarte de plus en plus des pratiques d'utilisation de la biomasse-énergie.

### Améliorations futures requises

A l'intérieur du secteur AFAT, les améliorations requises sont nombreuses, et découlent des niveaux d'incertitudes combinés, constatés pour toutes les sources concernées. Toutefois, si l'on souhaite prioriser les programmes d'amélioration, il y'aurait lieu de se référer à la contribution de chacune des sources aux incertitudes nationales qui est déduite de sa contribution à la somme nationale des variances calculée dans l'exercice d'incertitudes.

Il en ressort cinq principales sources ; qui contribuent pour environ 75% de l'incertitude nationale, et dont il s'agira d'améliorer les estimations :

- **3C4** : Les données se rapportant aux émissions directes de N<sub>2</sub>O, découlant de l'utilisation des engrais, et pour lesquelles les incertitudes sur les facteurs d'émissions sont très élevés. Ce poste d'émissions contribue pour plus du 1/4 de l'incertitude nationale
- **3B2a** : Les émissions relatives aux flux de carbone dans les terres agricoles, pour lesquelles les estimations des facteurs d'absorptions sont très anciennes, et cela nécessite une revue en profondeur. Ce poste d'émissions contribue pour 1/4 de l'incertitude nationale
- **3C5** : Les données se rapportant aux émissions indirectes de N<sub>2</sub>O, découlant de l'utilisation des engrais. Ce poste d'émissions contribue pour environ 10% de l'incertitude nationale
- **3A1** : Les données relatives à la fermentation entérique du cheptel. Ce poste d'émissions contribue pour 7% de l'incertitude nationale

- **3D1** : Les données découlant de la consommation de biomasse-énergie. Basée sur une modélisation, ce poste d'émissions contribue pour 7% de l'incertitude nationale, mais il y a aussi des chances que cette incertitude soit supérieure à l'estimation qui en a été faite.

L'ensemble de ces améliorations nécessitera un programme dédié, doté de ressources financières et humaines, et s'appuyant sur une organisation dédiée. Il est clair qu'un tel programme sur le secteur AFAT contribuera à améliorer très largement la qualité de l'inventaire de la Tunisie, et donc à baisser significativement le taux d'incertitude national agrégé.



Déchets  
(secteur CRF 5)

## 7.1. Présentation générale du secteur

Outre le fait que les déchets figurent parmi les sources majeures d'atteinte à l'environnement local en Tunisie, le traitement des déchets contribue aux émissions de Gaz à Effet de Serre, et principalement du CH<sub>4</sub>, et, dans une moindre mesure du N<sub>2</sub>O.

L'estimation des émissions de GES du secteur « Déchets » s'appuie sur le volume 5 des lignes directrices du GIEC 2006. Ce volume "Déchets" comporte les orientations méthodologiques pour estimer les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) de cinq principales catégories :

- i. Élimination des déchets solides,
- ii. Traitement biologique des déchets solides,
- iii. Incinération et combustion à l'air libre des déchets,
- iv. Traitement et rejet des eaux usées,
- v. Autres sources de rejets

En Tunisie, on distingue principalement 2 catégories-sources générant des émissions significatives, dans le secteur du traitement des déchets :

- Les décharges d'ordures ménagères, de la catégorie i ; couvrant des sources d'émissions de CH<sub>4</sub> ;
- Le traitement et le rejet des eaux usées, de la catégorie iv ; couvrant des sources d'émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O.

La Tunisie est aussi concernée par les catégories ii, iii et v, qui génèrent des quantités généralement peu significatives de GES, mais néanmoins prises en compte dans l'inventaire des GES :

- Le traitement biologique des déchets organiques (compostage), de la catégorie ii, qui reste pratiquée à petite échelle.
- Les feux ouverts de déchets, et l'incinération de déchets (déchets hospitaliers) de la catégorie iii ; qui restent des activités marginales en Tunisie ;
- Les autres sources de rejets, qui couvrent plus particulièrement le stockage des margines issues de la trituration des olives, et qui constitue le principal rejet de l'industrie de l'huile d'olive.

## 7.2. Analyse des résultats de l'année 2021

### 7.2.1. Contribution des déchets aux émissions nationales en 2021

L'édition 2022 de l'inventaire des GES, qui a couvert toute la période 2010-2021 a donné les résultats développés dans les sections suivantes pour les émissions imputables aux principales sources de déchets, pour l'année 2021. Comme on le note, les émissions imputables à l'ensemble du secteur des déchets ont atteint 3,6 MtéCO<sub>2</sub> en 2021, contribuant pour 7% des émissions nationales de la même année (Figure 60). C'est donc, de loin, le dernier secteur émetteur de GES en Tunisie, par ordre d'importance.

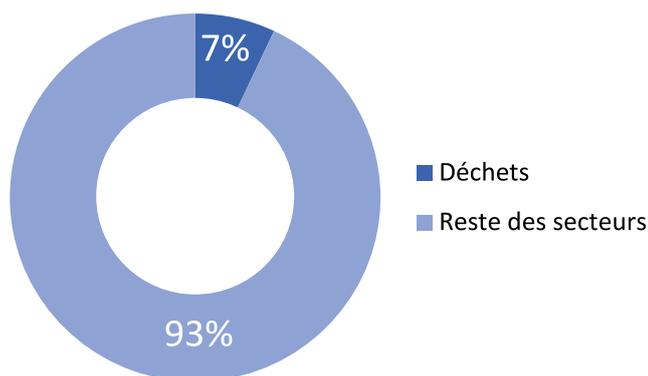


Figure 60: Contribution du secteur des déchets aux émissions nationales en 2021 (%)

## 7.2.2. Résultats par source et par gaz en 2021

Le Tableau 66 présente la répartition détaillée des émissions du secteur des déchets, par source de déchets et par gaz :

Tableau 66: Emissions de GES dues aux déchets par source en 2021 (1000 tonnes)

Categories	Emissions [Gg]						
	CO2	CH4	N2O	Nox	CO	NM VOC	SO2
<b>4- Déchets</b>	21,5	140,1	0,368	2,473	0,384	3,269	1,397
<b>4.A - Stockage des déchets solides</b>	-	118,7	-	-	-	1,9	-
4.A.1- Décharges contrôlées de déchets solides	-	-	-	-	-	-	-
4.A.2 - Décharges NON contrôlées de déchets solides	-	-	-	-	-	-	-
4.A.3 - Sites non définis de stockage des déchets solides	-	-	-	-	-	-	-
<b>4.B - Traitement biologique des déchets solides</b>	-	0,002	0,0001	-	-	-	-
<b>4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets</b>	21,472	0,768	0	2,473	0,384	1,387	1,397
4.C.1 - Incinération des déchets	-	-	-	-	-	-	-
4.C.2 - Brûlage à ciel-ouvert des déchets	21,472	0,768	0	2,473	0,384	1,387	1,397
<b>4.D - Traitement et rejets des eaux usées</b>	0	17,4	0,368	0	0	0,004	0
4.D.1 - Traitement et rejets des eaux usées résidentielles	-	15,45	0,37	0	0	0,0043	0
4.D.2 - Traitement et rejets des eaux usées industrielles	-	1,17	-	-	-	-	-
4.D.3 - Stockage des boues	-	0,77	-	-	-	-	-
<b>4.E - Autres - Stockage des margines</b>	-	3,198	-	-	-	-	-

Comme le montre la figure ci-dessous traduisant ces chiffres, les émissions du secteur déchets proviennent à plus des 4/5èmes du stockage des déchets solides, et à 15% du traitement des eaux usées. Les autres sources contribuent de façon peu significative aux émissions du secteur, soit à peine 3%.

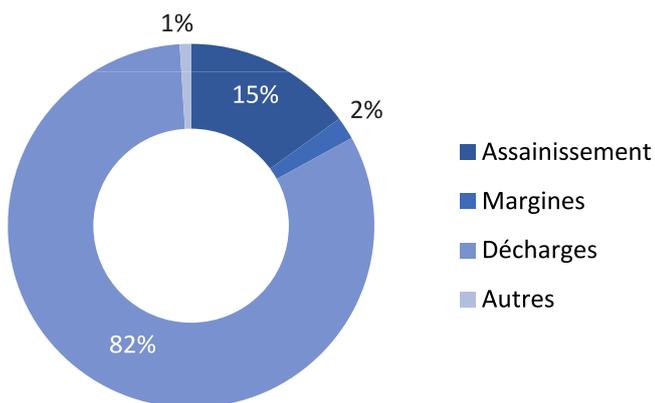


Figure 61: Répartition des émissions dues aux déchets par source en 2021 (%)

Par ailleurs, le secteur est très largement dominé par les émissions de CH<sub>4</sub> ; soit 96% (Figure 62).

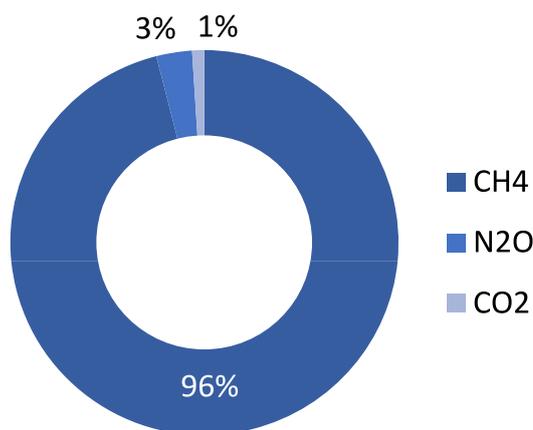


Figure 62: Répartition des émissions dues aux déchets par gaz en 2021 (%)

Avec 140 kt de méthane émis dans l'atmosphère en 2021, le traitement des déchets représente la première source d'émission de CH<sub>4</sub> (39% des émissions nationales), juste devant l'énergie.

En 2021, la gestion des déchets reste une source mineure d'émission de N<sub>2</sub>O (4,3% des émissions nationales), de COVNM (4,2% des émissions nationales), de NOx (2,7% des émissions nationales de ce gaz) et de SO<sub>2</sub> (4,8% des émissions nationales). Les émissions de CO<sub>2</sub> et CO sont, quant à elles, très négligeables.

Tableau 67: Emissions de GES dues au traitement des déchets en Tunisie en unités originales et en CO<sub>2</sub>e (2021)

	Emissions (kt)	Part des déchets dans les émissions NATIONALES du gaz	Emissions (ktCO <sub>2</sub> e)
CO <sub>2</sub>	21,47	0,09%	21,5
CH <sub>4</sub>	140,07	39%	3 501,7
N <sub>2</sub> O	0,37	4,3%	109,7
NOx	2,47	2,7%	
CO	0,38	0,12%	
COVNM	3,27	4,2%	
SO <sub>2</sub>	1,40	4,8%	
<b>TOTAL</b>			<b>3 632,9</b>

### Les émissions dues au stockage des déchets solides (4A)

Les émissions liées au stockage des déchets solides (4A) en décharges contrôlées et non contrôlées sont estimées à environ 118,7 kt de CH<sub>4</sub> en 2021. Cela correspond à près de 85% des émissions de CH<sub>4</sub> du secteur du traitement des déchets et au 1/3 des émissions nationales de CH<sub>4</sub>. Il est utile de rappeler que ce poste représente 6% des émissions nationales brutes de GES.

### Les émissions dues au traitement biologique des déchets solides (4B)

Pour le cas de la Tunisie, ce poste comprend les émissions provenant principalement du compostage. Compte tenu de la faiblesse de l'activité de compostage en Tunisie, voire de son franc recul depuis le début de la décennie 2010, les émissions de GES en découlant restent insignifiantes.

### Les émissions dues à l'incinération et au brûlage à ciel-ouvert des déchets (4C)

Les activités d'incinération et de feux ouverts (déchets verts, déchets hospitaliers) génèrent des GES directs dans des proportions insignifiantes (environ 1% des émissions du secteur des déchets), de mêmes que les gaz indirects qui sont émis dans des proportions négligeables. Les NOx qui sont les gaz les plus importants parmi les gaz indirects, émis par le brûlage des déchets à ciel ouvert (1 790 tonnes), ne représentent que 2,4% des émissions nationales de NOx.

### Les émissions dues au traitement des eaux usées (4D)

Avec plus de plus de 17,4 kt de CH<sub>4</sub> émises en 2021, le traitement et le rejet des eaux usées contribuent à hauteur de 12% des émissions de CH<sub>4</sub> du secteur du traitement des déchets et à moins de 5% des émissions nationales de CH<sub>4</sub>. Les émissions de N<sub>2</sub>O (368 tonnes) correspondent à quasiment 100% des émissions du secteur du traitement des déchets et à 4,3% des émissions nationales de N<sub>2</sub>O en 2023.

Ces émissions proviennent à raison de 89% du traitement des eaux résidentielles, et 7% des eaux d'origine industrielle. Le reste (4%) est imputable au stockage des boues.

Au total, cette source contribue pour seulement 1% des émissions brutes de GES de la Tunisie en 2021.

### Les émissions dues au stockage des margines (4E)

Les émissions de CH<sub>4</sub> liées au stockage des margines sont assez modestes (3,2 ktonnes). Elles n'ont représenté que 2,3% des émissions de CH<sub>4</sub> du secteur du traitement des déchets.

## 7.3. Résultats du secteur pour la période 2010-2021

L'historique complet des émissions du secteur par source est présenté dans le tableau ci-dessous, et dans la Figure 68 :

L'édition 2022 de l'inventaire des GES, qui a couvert la période 2010-2021 a donné les trajectoires suivantes des émissions imputables aux principales sources de déchets, sur la période 2010-2020.

Tableau 68 : Evolution des émissions dues aux déchets, calculées selon les directives 2006 du GIEC (ktCO<sub>2</sub>e)

4- Déchets	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
4.A- Stockage des déchets solides	1858	1958	2013	2099	2132	2239	2338	2452	2544	2660	2791	2968
4.B- Traitement biologique des déchets solides	11	3	4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4.C- Incinération et Brulage à ciel-ouvert des déchets	31	30	32	32	34	35	36	37	38	39	40	41
4.D- Traitement et rejets des eaux usées	772	738	801	668	691	692	742	717	689	744	527	545
4.E- Autres (Stockage des margines)	95	72	129	152	51	230	95	62	176	85	197	80
<b>Inventaires 2022</b>	<b>2766</b>	<b>2802</b>	<b>2978</b>	<b>2952</b>	<b>2907</b>	<b>3196</b>	<b>3211</b>	<b>3267</b>	<b>3448</b>	<b>3558</b>	<b>3556</b>	<b>3633</b>

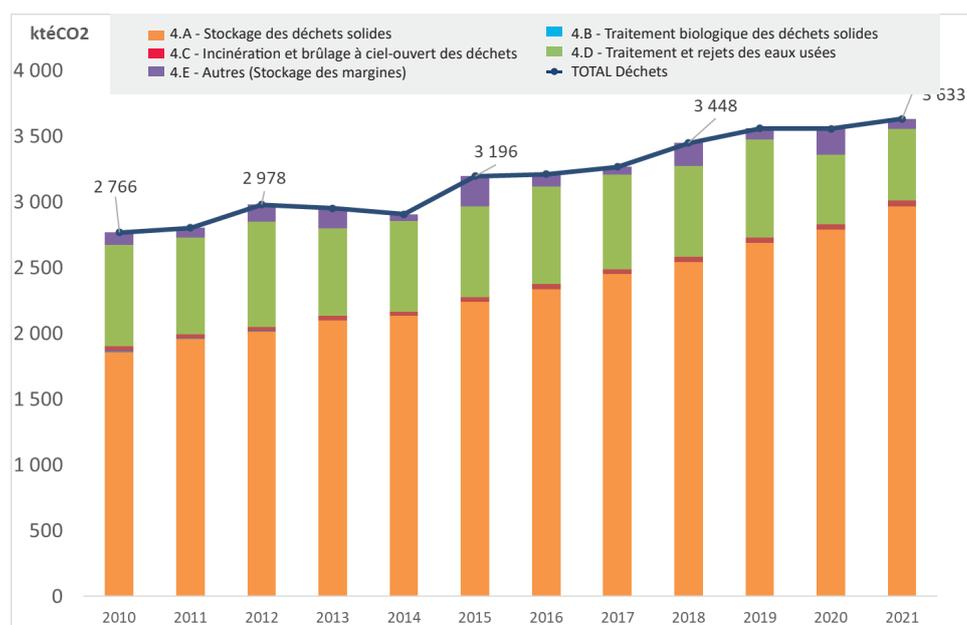


Figure 63: Evolution des émissions imputables aux déchets sur la période 2010-2021 (ktCO<sub>2</sub>e)

Selon cet inventaire, les émissions de GES imputables aux déchets ont atteint à 3,5 MtCO<sub>2</sub>e en 2020, soit une hausse d'environ 30% par rapport aux émissions de l'année 2010 qui s'étaient élevées à 2,7 MtCO<sub>2</sub>e ; soit une croissance moyenne de 2,5%/an.

De même que son niveau d'émissions en termes absolus, le poids du secteur des déchets dans les émissions nationales a aussi notablement augmenté ; passant de 5,8% en 2010 à 7,4% en 2020 (Figure 64). Cette augmentation est due principalement à la forte hausse des émissions dues aux déchets solides mis en décharge, qui ont augmenté de 50% durant la période, ce qui engendra bien évidemment une forte hausse de la part de ces déchets solides dans les émissions de l'ensemble du secteur.

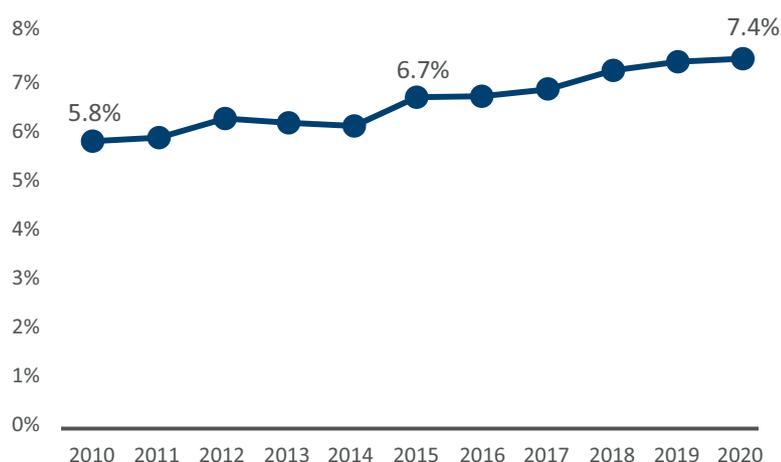


Figure 64: Evolution de la part du secteur des déchets dans les émissions nationales (%)

En ce qui concerne les répartitions sectorielles des émissions dues aux déchets, comme le montre le graphique ci-contre, la mise en décharge des déchets solides contribue pour les 2/3 des émissions. Vient ensuite loin derrière, l'assainissement, avec environ 28% des émissions du secteur. Les trois autres sources : incinération des déchets (4C), compostage (4B) et stockage des margines (4E), restent des sources négligeables dans le secteur. Tout au plus émergent les margines, dont les émissions fluctuent d'une année à une autre, en fonction de la production -elle-même fortement fluctuante- des oliviers à huile.

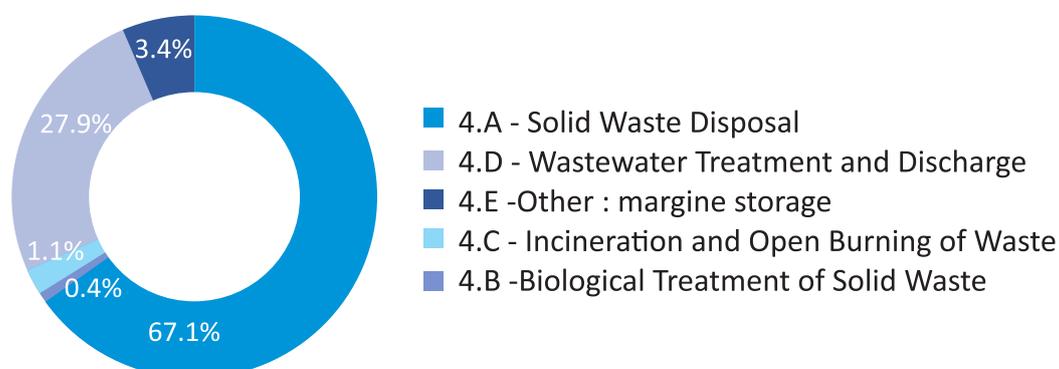


Figure 65: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux déchets en 2010 (%)

La structure sectorielle des émissions imputables au secteur des déchets maintient à peu près les mêmes « rôles », sauf comme mentionné précédemment une prise d'importance des déchets solides, qui contribuent désormais pour plus de 78% des émissions du secteur des déchets, gagnant ainsi 11 points entre 2010 et 2020. L'assainissement reste deuxième, mais il perd quasiment la moitié de son poids entre les deux dates, ne représentant plus que 15% à peine en 2020.

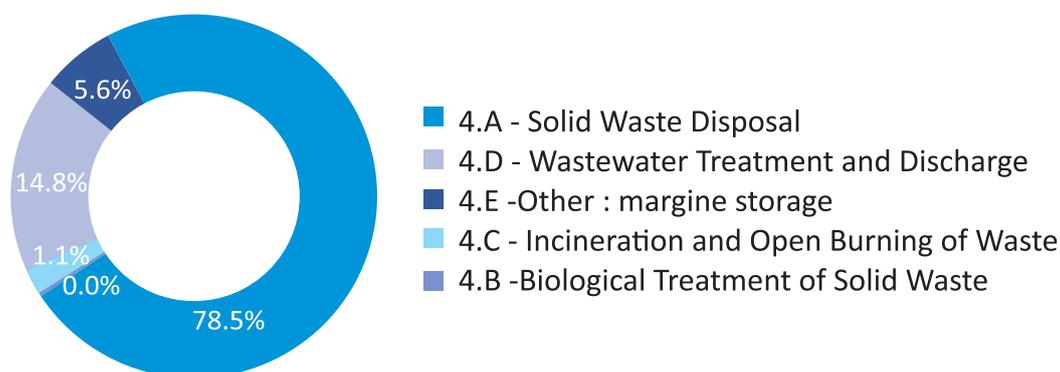


Figure 66: Contribution des principales sources sectorielles aux émissions imputables aux déchets en 2020 (%)

En conclusion, on pourra dire qu'il s'agit là d'un secteur dominé par deux principales sources : les déchets solides ; en fait principalement les déchets ménages, et l'assainissement. Dans l'ensemble, la structure des émissions est assez dynamique, puisqu'à une hausse des émissions dues aux déchets solides, a coïncidé une forte diminution des émissions dues à l'assainissement ; ce dernier ne compensant néanmoins pas la hausse de la première source.

Selon cet inventaire, les émissions de GES imputables aux déchets sont passées de 2,7 MtCO<sub>2</sub>e en 2010 à 3,6 MtCO<sub>2</sub>e ; enregistrant une progression supérieure à 30% sur la période ; soit un rythme moyen de 2,5%/an, largement supérieur à la croissance démographique qui s'était établie à 1,1% par an sur la même période.

Tableau 69: Emissions de GES par secteur en Tunisie (de 2010 à 2021)

kt CO <sub>2</sub> e	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>4 - Déchets</b>	<b>2 766</b>	<b>2 802</b>	<b>2 978</b>	<b>2 952</b>	<b>2 907</b>	<b>3 196</b>
4.A - Stockage des déchets solides	1 858	1 958	2 013	2 099	2 132	2 239
4.B - Traitement biologique des déchets solides	11	3	4	0,2	0,1	0,1
4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets	31	30	32	32	34	35
4.D - Traitement et rejets des eaux usées	772	738	801	668	691	692
4.E - Autres (Stockage des margines)	95	72	129	152	51	230

kt CO <sub>2</sub> e	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>4 - Déchets</b>	<b>3 211</b>	<b>3 267</b>	<b>3 448</b>	<b>3 558</b>	<b>3 556</b>	<b>3 633</b>
4.A - Stockage des déchets solides	2 338	2 452	2 544	2 690	2 791	2 968
4.B - Traitement biologique des déchets solides	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets	36	37	38	39	40	41
4.D - Traitement et rejets des eaux usées	742	717	689	744	527	545
4.E - Autres (Stockage des margines)	95	62	176	85	197	80

Les émissions du secteur sont dominées par deux sources : les déchets ménagers et l'assainissement. Cette domination ne s'est pas démentie sur toute la période 2010-2021, comme montre la Figure 68.

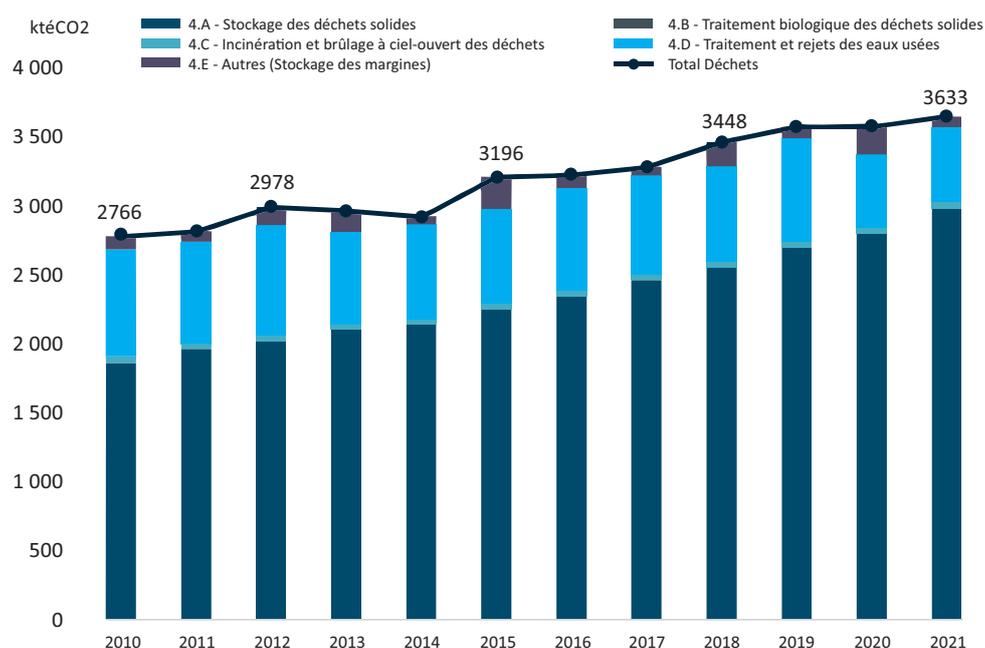


Figure 67 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets par source (ktCO<sub>2</sub>e) de 2010 à 2021

La trajectoire haussière des émissions du secteur intervient principalement sous l'impulsion des décharges d'ordures ménagères dont les émissions auront enregistré une progression de 60% entre 2010 et 2021.

A l'inverse, la part des émissions dues à l'assainissement a très largement régressé entre 2010 et 2021 ; passant de 28% à 16%, essentiellement sous l'impulsion de l'amélioration des modes de traitement, découlant notamment de l'augmentation des modes de traitement aérobies des eaux usées.

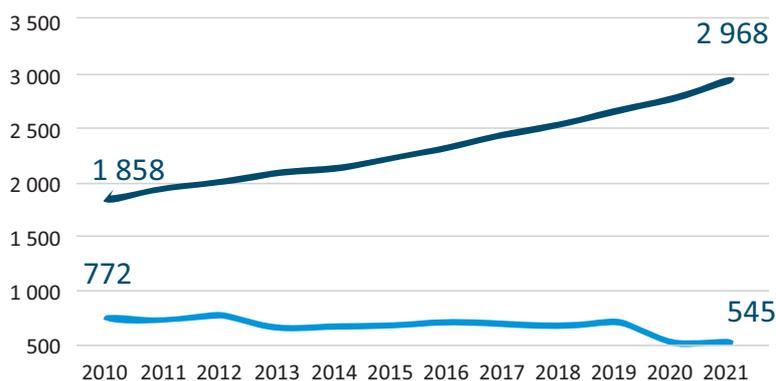


Figure 68 : Evolution des DEUX principaux postes d'émissions dues aux déchets (ktCO<sub>2</sub>e)

Les trajectoires diamétralement opposées des deux principales sources d'émissions des déchets induit un changement significatif de la structure des émissions par source en faveur des déchets ménagers qui contribuent désormais, en 2021, pour plus des 4/5 èmes des émissions dues aux déchets alors qu'il n'en représentait que les 2/3 en 2010. Tout le contraire des émissions imputables à l'assainissement dont la part a chuté de 28% à 15% en onze ans.

La Figure 69 montre également des variations très marquées, d'une année sur l'autre, des émissions dues au stockage des margines, qui est la 3<sup>ème</sup> source des émissions avec 2-3% des émissions du secteur des déchets, même si on constatera une hausse importante en 2015 où sa part avoisine les 7%.

Il est utile de rappeler que la Tunisie est parmi les tout premiers producteurs mondiaux d'huile d'olive. La production observe une courbe sinusoïdale, principalement en raison des irrégularités pluviométriques, mais aussi du fait de la variabilité naturelle de la production d'un olivier. Cette activité génère des déchets durant les cycles de traitement et de transformation des olives, et plus spécialement les margines issues de la trituration des olives. La législation tunisienne impose le stockage et l'évaporation des margines dans des bassins collectifs considérées comme des « décharges de margines ». Celles-ci sont génératrice de gaz à effet de serre, qui ont dû être estimés sur la base d'une méthode nationale.

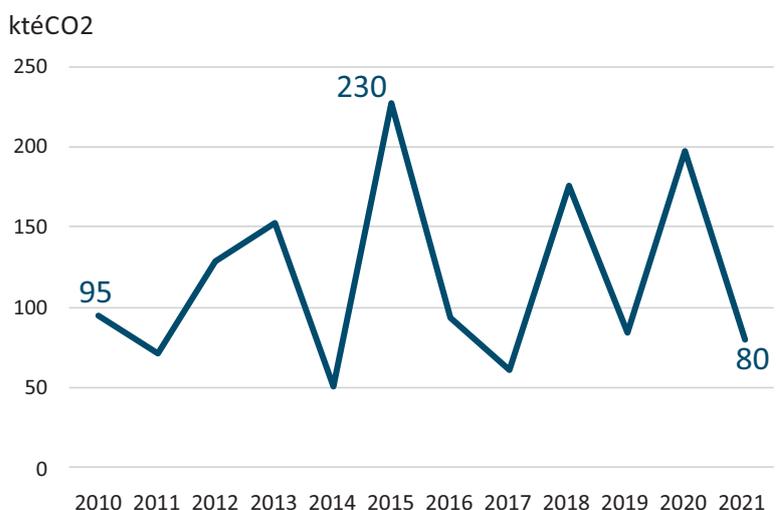


Figure 69: Trajectoire des émissions dues aux margines (ktCO<sub>2</sub>e)

## 7.4. Aspects méthodologiques

### 7.4.1. Méthodes de mise en œuvre et analyse des catégories clés

Les émissions de CH<sub>4</sub> liées au stockage de déchets municipaux et industriels sont calculées sur la base de l'application d'une cinétique d'ordre 1 comme recommandé dans le chapitre 3 du Volume 5 des Lignes Directrices 2006 du GIEC.

L'application de la méthode est basée à la fois sur des paramètres nationaux (estimation des quantités de déchets stockés, caractérisation des déchets) et des paramètres par défaut proposés par le GIEC (constante de vitesse etc.). Le niveau de méthode correspondant est Tier 2.

Les calculs ont été effectués avec l'outil Excel proposé par le GIEC (IPCC\_Waste\_Model).

### 7.4.2. Données d'activité

- **Déchets municipaux stockés en décharges (4A)**

Conformément à la méthodologie des Lignes Directrices 2006 du GIEC, les quantités de déchets municipaux générés depuis 1950 est estimée sur la base de la population et d'un taux de génération de déchets par habitant.

Les données de population (nombre d'habitants, répartition ruraux/urbains) sont disponibles depuis 1950 auprès de l'Institut National des Statistiques (INS), d'abord sur une base décennale (de recensement en recensement) puis annuellement depuis 1990. Les données de population non disponibles pour les dernières années d'inventaire sont extrapolées à partir de la croissance de la population des dernières années.

Une distinction est réalisée entre la population rurale et la population urbaine auxquels sont appliqués des taux de génération de déchets différents.

Le taux de génération des déchets par habitant est extrait, au départ, de plusieurs études réalisées en 1990 par le PNUD (Plan Bleu pour la Méditerranée, rapport Tunisie), et présentant un taux de génération de 0,5 kg/hab./jour en moyenne de la population urbaine et rurale. Des générations moyennes différenciées entre urbain et rural ont été reconstituées par extrapolation entre les populations respectives des deux milieux. Le taux de génération de 2005 a été recalculé sur la base du chiffre de 2020 réajusté sur la base d'une réunion d'experts qui avait eu lieu dans le cadre de la préparation de la CDN actualisée. Pour reconstituer la quantité de déchets générés par habitant, sur les années intermédiaires entre 2005 et 2020, une croissance annuelle entre ces deux dates a été calculée et utilisée à cette effet. Cette croissance a été aussi appliquée pour 2021.

Le stockage des déchets est le mode de gestion prédominant en Tunisie, et plus particulièrement en milieu urbain. Lors de l'opération d'inventaire de 2010-2011-2012, il avait été considéré qu'une part des déchets de la population rurale est incinérée (Cf. secteur 4C). Cette quantité, qui correspond à 12% de la quantité de déchets générés par la population rurale (fraction considérée comme constante sur toute la période), est donc retranchée des quantités stockées.

La composition des déchets est issue d'études de l'ANGed menées en 2007. C'est cette composition qui a été utilisée dans les estimations des émissions dues aux décharges (tableau ci-dessous) jusqu'en 2019.

Tableau 70: Composition des déchets utilisée pour l'estimation des émissions dues aux décharges jusqu'en 2019

	Matière organique	Papier	Bois	Textile	Cuir et caoutchouc	Plastique	Métaux
<b>Fraction</b>	68%	10%	3%	2%	2%	11%	4%

Entre 2017 et 2019, plusieurs études de caractérisation précise des déchets avaient été réalisées par l'ANGed, dans la majorité des villes tunisiennes. Les résultats de ces études avaient pu être compilés en 2021 dans le cadre des travaux de la CDN actualisée et de la SNBC, ce qui avait permis de mettre à jour la composition des déchets selon la répartition en deux « régions » considérée pour le calcul des émissions (Tableau ci-dessous). Ces nouvelles compositions ont été utilisées à partir de l'année 2020.

Tableau 71: Composition des déchets utilisée pour l'estimation des émissions dues aux décharges à partir de 2020

	Matière organique	Papier	Textile	Couches bébés	Plastique et autres inertes
<b>Nord de la Tunisie</b>	66,9%	9,8%	3%	3,2%	17,1%
<b>Centre et sud de la Tunisie</b>	66%	7,3%	2,4%	5,9%	18,4%

La **répartition des quantités stockées par type de décharges** (contrôlées/non contrôlées) est réalisée sur la base de la connaissance des quantités entrant dans les décharges contrôlées (pesée en entrée des sites). La différence avec les quantités stockées calculées initialement sur la base de la production journalière de déchets par habitant, est attribuée aux décharges non contrôlées.

La **répartition des quantités stockées dans les décharges non contrôlées par profondeur (inférieure ou supérieure à 5 mètres)** est réalisée sur la base de l'étude de diagnostic des dépotoirs réalisée par l'ANGed.<sup>26</sup> Cette étude portant sur une vingtaine de dépotoirs, a permis de calculer que 68% des déchets stockés en 2005 dans des dépotoirs le sont dans des sites de profondeur inférieure à 5 mètres. Faute de pouvoir renseigner ce paramètre plus finement cette valeur est appliquée sur toute la série temporelle.

- **Compostage (4B1)**

L'expérience tunisienne en matière de mise en œuvre d'unités de compostage a commencé dès les années 90 avec des projets pilotes et s'est développée au milieu des années 2000 avec l'ouverture d'unités à caractère de service centralisé (recevant plusieurs types de substrats de plusieurs producteurs).

Cette activité, est régie par l'ANGed à travers l'obligation de signature d'un cahier de charges par les opérateurs des unités spécialisées et des unités appartenant à des industries agro-alimentaires compostant les déchets de leurs activités et par l'approbation de l'étude d'impact sur l'environnement par l'ANPE. Durant les dernières années, le nombre d'unité de compostage a diminué en Tunisie à cause de problème de commercialisation du compost.

Entre 2010 et 2012, lors de la réalisation de l'inventaire, l'ANGed avait répertorié 4 sites de compostage de déchets. Les quantités compostées n'ont cessé de régresser d'année en année, en raison de l'arrêt des activités de plusieurs entreprises spécialisées. Aujourd'hui, deux entreprises restent formellement opérationnelles dans le secteur, mais les quantités produites annuelles sont peu significatives.

Les données collectées sur une base annuelle, émanent donc systématiquement des entreprises existantes.

<sup>26</sup> Diagnostic et caractérisation des dépotoirs, ANGED, 2005.

- **Incinération et brûlage à feux ouverts (4C)**

Les activités de la catégorie 4C génèrent des émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O. L'estimation des quantités de GES émises se fait conformément au chapitre 5 du volume 5 du GIEC 2006 relatif à l'incinération et la combustion à l'air libre des déchets. Les équations proposées s'appliquent pour l'incinération (4C1) et pour les feux ouverts (4C2).

L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> est basée sur le niveau de méthodologie Tier 2a et par l'application de l'équation 5.1 du chapitre susmentionné basée sur le volume total des déchets brûlés.

*Incinération (4C1)*

En Tunisie, depuis les années 2000, le seul type de déchets à être incinérés sont les déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI). Toutefois, au fil des années, le nombre d'incinérateurs, tous basés dans les établissements hospitaliers, s'est nettement réduit. En effet, l'Etat tunisien avait appelé plusieurs de ces établissements à fermer leurs incinérateurs à cause de leurs états défectueux et de ne reprendre cette activité qu'après mise à niveau de leurs installations d'incinération. A titre illustratif, en 2010, seuls les DASRI correspondant à 77 lits étaient encore incinérés in situ.

L'estimation des quantités de DASRI incinérés est basée sur plusieurs paramètres disponibles auprès de l'ANGed : la capacité des lits des établissements incinérant les DASRI, le taux de production de DASRI par lit ainsi que le taux d'occupation des lits hospitaliers (public et privé) pour l'année en question.

*Feux ouverts (4C2)*

En Tunisie, les déchets sont souvent brûlés à l'air libre ou incinérés dans le but de valorisation énergétique, mais sans respect des pratiques en vigueur dans ce domaine. C'est le cas de la combustion des pneus dans les briqueteries et les hammams. Les experts des déchets au sein de l'ANGed avaient identifié les sources d'émissions suivantes pour les feux ouverts de déchets :

- Feux ouverts des déchets domestiques de la population rurale,
- Feux ouverts des DASRI,
- Feux ouverts des déchets verts.

Ces trois catégories ont donc été considérées dans les calculs des émissions.

Les experts tunisiens du secteur des déchets solides estiment qu'une part non négligeable des déchets domestiques de la population rurale est brûlée à l'air libre.

- Assainissement
- **Eaux domestiques (4D1)**

En Tunisie, les eaux usées domestiques sont soit traitées dans les stations d'épurations de l'Office National de l'Assainissement (ONAS), soit traitées de façon autonome en fosses septiques, soit rejetées directement dans le milieu naturel. Les activités émettrices identifiées pour cette catégorie sont détaillées ci-dessous.

L'ONAS gère un parc de plus de 100 Stations d'Épuration (STEP). Ces STEP reçoivent des eaux usées domestiques, touristiques et industrielles. L'ONAS dispose d'une base de données centralisée détaillée de ces STEP. Pour chacune d'entre elles, les informations sur la description des stations (procédé mis en œuvre, capacité, population connectée etc.), mais aussi sur divers paramètres de suivi (BDO5 en entrée et sortie, azote total en entrée et en sortie, quantité de boues générées, etc.).

En ce qui concerne les eaux usées traitées de façon autonome en fosses septiques, selon les experts du secteur, tous les ménages non connectés aux STEP évacuent leurs eaux usées en fosses septiques. D'autre part, une étude sur la stratégie d'assainissement menée par l'ONAS dans les régions rurales a montré que 23% de la population rurale déverse les eaux usées dans les fosses septiques.

L'étude sur la stratégie d'assainissement menée par l'ONAS a également révélé que 75% de la population rurale déverse ses eaux usées directement dans le milieu naturel.

#### **Eaux industrielles et commerciales (4D2)**

En Tunisie, les eaux usées industrielles, sont pré-traitées soit in-situ chez l'industriel, puis ces eaux pré-traitées sont directement rejetées dans le milieu naturel ou orientées vers une STEP).

La base de données CADRIN, mise à jour en continu par les services techniques de l'ONAS, recense les informations relatives au traitement et rejets des eaux usées des établissements industriels. En particulier, l'existence d'une station de traitement in situ, le débit journalier et le type de stations sont à documenter par l'industriel.

#### **Stockage des boues (4D3)**

Depuis le milieu des années 80, l'ONAS a commencé à stocker les boues de la STEP de Choutrana 1, la plus grande STEP en termes de capacité au niveau national, dans des mono-décharges de boues d'épuration des eaux usées. Cette activité consiste à déposer les boues pâteuses issues de la stabilisation dans des alvéoles et à les recouvrir de sables.

A partir des années 2000, cette pratique s'est répandue aux boues de nombreuses autres STEP telles que celles de Sousse Nord et Sud, celles de Sud Méliane, de Choutrana 2, Sud Méliane, etc.

#### **Stockage des margines (4E1)**

La Tunisie est un important producteur d'huile d'olives. Le procédé d'extraction de l'huile d'olives engendre deux sous-produits : les grignons d'olives (formés des pulpes et noyaux) et les margines (effluents liquides). Les margines sont des effluents liquides acides à très forte charge organique et forte charge en azote.

Les margines sont valorisées en agriculture (épandage dans les fermes) et les quantités non épandues sont stockées, en bassins ouverts, ce qui génère des émissions de CH<sub>4</sub>. Les quantités de margines générées par la production d'huile d'olives et les quantités épandues dans les fermes sont disponibles annuellement auprès du Ministère de l'agriculture tunisien. Lorsque ces données ne sont pas encore disponibles lors de l'élaboration de l'inventaire des GES, elles sont estimées sur la base du ratio marge/production d'olive à huile.

**Tableau 72: Flux annuels de margines en Tunisie (kt)**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Quantité des margines produites	600	480	780	880	300	1 412	581	415	1 350	581	1 661	581
Quantité des margines épandues	101	99	102	80	32	200	80	90	419	133	620	160
Solde (marges stockées)	499	381	678	800	268	1 212	501	325	931	448	1 041	422

## **7.5. Incertitudes**

Les incertitudes relatives au secteur des déchets ont été estimées de manière exhaustive à travers toutes les sources d'émissions.

Les niveaux d'incertitudes sont généralement élevés pour les données d'activité, estimées au niveau national en fonction des circonstances particulières de chaque source d'information. Les données d'incertitudes des facteurs d'émissions proviennent, elles, du guide de l'IPCC2006.

Il est important de rappeler que les niveaux d'incertitudes sur les données d'activité sont généralement estimés aux niveaux les plus fins, et selon une approche combinée. A titre illustratif, les incertitudes sur les décharges non gérées sont plus élevées que celles sur les décharges gérées, tout naturellement en raison du fait que les décharges gérées sont suivies, et les quantités de déchets y entrant dûment pesées et comptabilisées.

Le Tableau synthétise les niveaux d'incertitudes utilisés dans l'exercice dédié, pour l'inventaire de GES du secteur des déchets de la Tunisie. Les présentations détaillées figurent en Annexe 2.

**Tableau 73: Niveaux d'incertitudes utilisés pour le secteur des déchets**

Code CFR	Source	Gaz concerné	Niveaux d'incertitudes estimés		
			Données d'activité	Facteur d'émissions	Incertitude combinée (%)
4.A	Stockage des déchets solides	CH <sub>4</sub>	41	45,5	61
4.B	Traitement biologique des déchets solides	CH <sub>4</sub>	218	100	240
4.B	Traitement biologique des déchets solides	N <sub>2</sub> O	218	100	240
4.C	Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets	CO <sub>2</sub>	65	100	119
4.C	Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets	CH <sub>4</sub>	65	100	119
4.C	Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets	N <sub>2</sub> O	65	100	119
4.D	Traitement et rejets des eaux usées	CH <sub>4</sub>	10	100	100
4.D	Traitement et rejets des eaux usées	N <sub>2</sub> O	100	100	141
4.E	Autres (Stockage des margines)	CH <sub>4</sub>	100	20	102

## 7.6. Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

Les dispositions générales décrites en Annexe 4 sont appliquées.

Des dispositions particulières sont aussi mises en œuvre :

- Des échanges ont lieu avec les experts en charge des déchets ménagers en général, pour s'assurer des valeurs des quantités de déchets générés, et de la cohérence des données entre celles entrant en décharges contrôlées, et celles allant dans des décharges non contrôlées. Cette cohérence est ensuite gérée par les équations de calcul contenues dans le modèle d'estimation des émissions IPCC utilisé pour l'inventaire des émissions dues au stockage des déchets (4A).
- Les valeurs nationales ont été comparées aux facteurs proposés par défaut par l'IPCC, notamment les taux de génération par habitant et la composition afin de s'assurer de la cohérence des données utilisées.
- Des échanges ont eu lieu avec les experts en charge des catégories « incinération et feux ouverts » pour utiliser des données cohérentes (composition des déchets, quantités brûlées etc.).
- Des échanges ont lieu avec les responsables du secteur de l'assainissement pour s'assurer que toutes les eaux usées sont prises en considération dans l'inventaire des GES,

- Une comparaison a été effectuée entre la DBO nationale dans les eaux usées domestiques et celle du GIEC, et il a été démontré que le paramètre national est raisonnable au regard des valeurs par défaut du GIEC,
- Des vérifications ont eu lieu pour assurer la cohérence des facteurs d'émission nationaux calculés avec les gammes des valeurs par défaut fournies par les lignes directrices du GIEC 2006,

## 7.7. Recalculs

Les recalculs entre le RBA2 portant sur 2010-2012 et le RBA3 pour les mêmes années sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les recalculs ont été rendus nécessaires en raison, principalement, des ajustements de données d'activité, pour les sources 4A et 4C.

Comme on peut le constater, les impacts des recalculs en termes relatifs montrent des niveaux d'émissions plus faibles pour le RBA3 par rapport au RBA2, mais restent peu significatifs, plafonnant à 70 ktCO<sub>2</sub>e, et oscillant entre 1,3% et 2,4% pour l'ensemble du secteur des déchets selon l'année.

Tableau 2: Recalculs des émissions dues aux déchets entre le RBA 2 et le RBA 3 pour les années 2010-2011-2012

Emissions par source (ktCO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012
<b>4.A - Stockage des déchets solides</b>			
<i>RBA2</i>	1 891	2 020	2 045
<i>RBA3</i>	1 858	1 958	2 013
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	-33	-62	-31
<i>Impact (%)</i>	1,7%	3,1%	1,5%
<b>4.B - Traitement biologique des déchets solides</b>	0	0	0
<i>RBA2</i>	10,7	2,6	3,6
<i>RBA3</i>	10,7	2,6	3,6
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	0	0	0
<i>Impact (%)</i>	0,0%	0,0%	0,0%
<b>4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets</b>	2 774	2 810	2 987
<i>RBA2</i>	31,4	30,3	31,6
<i>RBA3</i>	31,4	30,3	31,6
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	0	0	0
<i>Impact (%)</i>	0,0%	0,0%	0,0%
<b>4.D - Traitement et rejets des eaux usées</b>	8	8	8
<i>RBA2</i>	779,8	746,6	809,9
<i>RBA3</i>	772,1	738,3	801,4
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	-7,7	-8,3	-8,5

Emissions par source (ktCO <sub>2</sub> e)	2010	2011	2012
<i>Impact (%)</i>	1,0%	1,1%	1,0%
<b>4.E - Autres (Stockage des margines)</b>	0	0	0
<i>RBA2</i>	94,6	72,3	128,6
<i>RBA3</i>	94,6	72,3	128,6
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	0	0	0
<i>Impact (%)</i>	0,0%	0,0%	0,0%
<b>TOTAL inventaire Déchets</b>			
<i>RBA2</i>	2 807	2 872	3 018
<i>RBA3</i>	2 766,4	2 801,7	2 978,5
<i>Impact (ktCO<sub>2</sub>e)</i>	-41	-70	-40
<i>Impact (%)</i>	1,5%	2,4%	1,3%

## 7.8. Plan d'amélioration sectoriel

### Améliorations apportées

Les séries temporelles ont été légèrement revues, par rapport aux chiffres utilisées dans les CDN (2015 et 2021) prenant en compte des révisions ; assez mineures à vrai dire, de données de la période 2010 à 2012, relatives notamment à la population par milieu et par gouvernorat, à la génération de déchets, et au traitement des eaux usées.

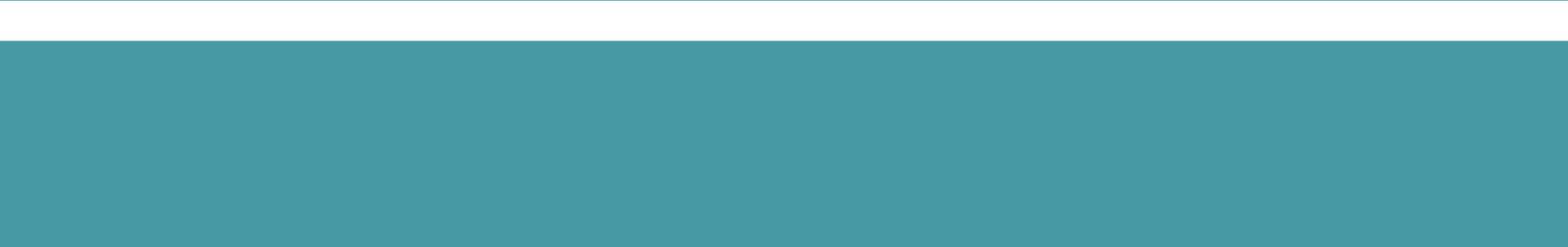
### Améliorations futures requises

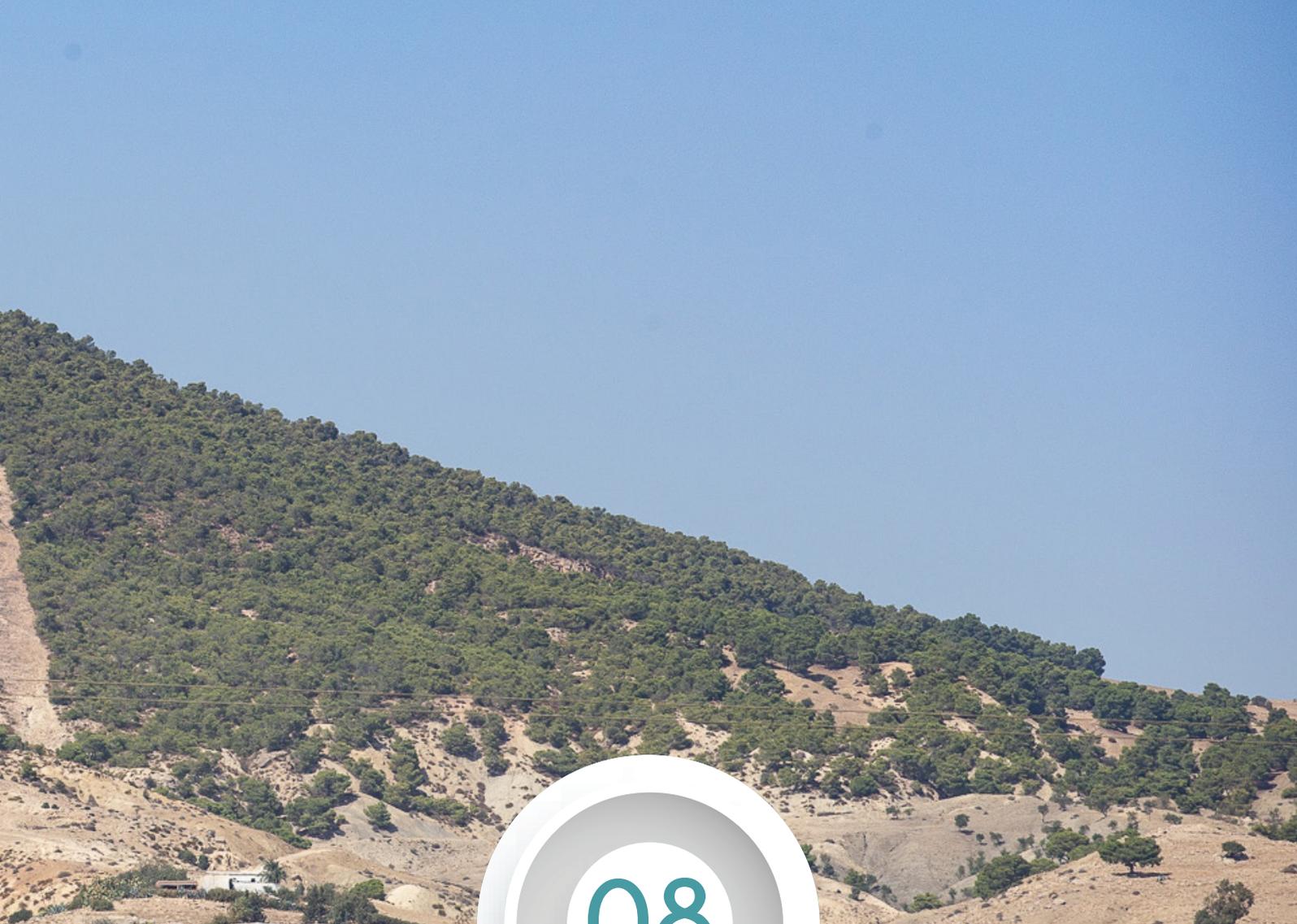
A l'intérieur du secteur des déchets, les améliorations requises sont nombreuses, et découlent des niveaux d'incertitudes combinés, constatés pour toutes les sources concernées. Elles concernent donc toutes les sources déchets. Toutefois, si l'on souhaite prioriser les programmes d'amélioration, il y'aurait lieu de se référer à la contribution de chacune des sources aux incertitudes nationales qui est déduite de sa contribution à la somme nationale des variances calculée dans l'exercice d'incertitudes.

Il en ressort quatre principales sources ; qui contribuent pour environ 14% de l'incertitude nationale, et dont il s'agira d'améliorer les estimations :

- 4A : Les données relatives au stockage des déchets (notamment les niveaux de génération de déchets solides par milieu et par région), et les facteurs d'émissions s'y rapportant.
- 4A : Les données relatives aux déchets brûlés à l'air libre en milieu rural.
- 4D : Les données se rapportant aux teneurs de DBO5 dans les eaux en entrées et en sortie des stations de traitement de l'ONAS, ainsi que des boues. La connaissance de la quantité de DBO5 générée par habitant rural permettra aussi d'améliorer l'estimation des émissions en milieu rural.
- 4D : Les données (DCO, contenu en azote dans les effluents, type de traitement, etc.) relatives aux eaux industrielles traitées in situ), ainsi que l'amélioration des procédures de collecte des paramètres de suivi du traitement et rejet des eaux usées industrielles, qu'elles soient connectées ou pas au réseau de l'ONAS.

L'ensemble de ces améliorations nécessitera un programme dédié, doté de ressources financières et humaines, et s'appuyant sur une organisation dédiée.





# Annexes

## Annexe 1 : Catégories clés

Les catégories clés sont présentées ci-dessous pour toutes les années de 2010 à 2021 :

Analyse des catégories clés pour l'année 2010 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	8 216,64	14,16	14,16
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	13,34	27,50
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	10,15	37,65
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	7,40	45,04
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	5,84	50,88
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	5,65	56,53
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 642,47	4,55	61,08
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	4,35	65,43
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	4,34	69,77
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	3,20	72,98
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2,86	75,84
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	2,56	78,41
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	2,30	80,71
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	2,12	82,83
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	2,05	84,88
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1,79	86,67
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	900,13	1,55	88,22
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	1,54	89,76
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	1,16	90,92
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	1,15	92,06
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	1,13	93,20
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	615,97	1,06	94,26
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	0,71	94,97
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	0,49	95,46

Analyse des catégories clés pour l'année 2011 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	8 313,16	14,95	14,947
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 634,41	13,73	28,675
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 642,84	10,15	38,821
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 288,28	5,91	44,733
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	3 413,71	6,14	50,871
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 949,81	5,30	56,175
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 735,78	4,92	61,094
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 463,21	4,43	65,523
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 416,59	4,35	69,868
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 958,14	3,52	73,389
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 705,67	3,07	76,456
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 220,04	2,19	78,650
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,77	2,14	80,789
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 180,99	2,12	82,912
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	968,45	1,74	84,654
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	923,08	1,66	86,313
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	852,86	1,53	87,847
IPPU	2A4d	Other	CO2	744,40	1,34	89,185
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	706,70	1,27	90,456
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	672,38	1,21	91,665
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	633,55	1,14	92,804
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	616,32	1,11	93,912
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	404,49	0,73	94,640
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,58	0,46	95,105

## Analyse des catégories clés pour l'année 2012 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	8 398,03	14,33	14,329
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 343,51	14,24	28,565
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 632,46	9,61	38,176
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 353,05	5,72	43,897
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 253,09	7,26	51,154
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 924,89	4,99	56,144
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 801,49	4,78	60,924
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 433,86	4,15	65,077
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 841,69	4,85	69,926
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 013,26	3,44	73,361
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 695,89	2,89	76,255
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 284,47	2,19	78,446
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 192,97	2,04	80,482
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 133,81	1,93	82,416
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	984,61	1,68	84,096
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 101,67	1,88	85,976
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	839,27	1,43	87,408
IPPU	2A4d	Other	CO2	773,42	1,32	88,728
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	678,13	1,16	89,885
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	723,79	1,23	91,120
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	693,99	1,18	92,304
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	694,08	1,18	93,488
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	423,43	0,72	94,210
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,16	0,44	94,651
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	229,63	0,39	95,043
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	265,61	0,45	95,496

## Analyse des catégories clés pour l'année 2013 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	8 510,73	14,58	14,584
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 490,73	14,55	29,133
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 577,70	9,56	38,691
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	3 712,76	6,36	45,053
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 402,12	5,83	50,883
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 074,44	5,27	56,151
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 841,80	4,87	61,021
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 733,86	4,68	65,705
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 420,46	4,15	69,853
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 099,47	3,60	73,451
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 845,38	3,16	76,613
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 284,47	2,20	78,814
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 197,58	2,05	80,866
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 089,80	1,87	82,733
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 016,42	1,74	84,475
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 006,23	1,72	86,199
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	832,43	1,43	87,626
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	796,97	1,37	88,991
IPPU	2A4d	Other	CO2	796,23	1,36	90,356
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	708,21	1,21	91,569
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	564,41	0,97	92,537
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	423,43	0,73	93,262
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	420,25	0,72	93,982
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	263,02	0,45	94,433
Energy	1A4b	Residential	CH4	257,88	0,44	94,875
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	236,93	0,41	95,281

## Analyse des catégories clés pour l'année 2014 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 994,88	14,88	14,880
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	8 662,73	14,33	29,211
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	6 062,24	10,03	39,239
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 657,64	7,71	46,944
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 566,33	5,90	52,844
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 190,22	5,28	58,121
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 839,94	4,70	62,820
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 453,04	4,06	66,878
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 317,85	3,83	70,712
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 131,78	3,53	74,238
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 868,09	3,09	77,329
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 314,62	2,17	79,504
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 198,51	1,98	81,486
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 115,16	1,84	83,331
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 088,73	1,80	85,132
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	838,26	1,39	86,519
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	797,02	1,32	87,837
IPPU	2A4d	Other	CO2	795,45	1,32	89,153
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	764,13	1,26	90,417
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	708,83	1,17	91,590
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	593,92	0,98	92,572
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	434,17	0,72	93,291
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	378,17	0,63	93,916
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	304,86	0,50	94,420
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	296,92	0,49	94,912
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	259,51	0,43	95,341

## Analyse des catégories clés pour l'année 2015 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	9 181,45	14,79	14,792
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	9 010,39	14,52	29,308
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	6 467,45	10,42	39,727
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 937,08	7,95	47,681
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 655,15	5,89	53,570
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 402,36	5,48	59,051
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 789,97	4,49	63,546
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 425,37	3,91	67,453
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 238,73	3,61	71,060
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 233,07	3,60	74,657
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 973,51	3,18	77,837
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 251,87	2,02	79,854
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 233,04	1,99	81,840
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 143,39	1,84	83,682
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 043,33	1,68	85,363
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	901,27	1,45	86,815
IPPU	2A4d	Other	CO2	762,96	1,23	88,044
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	757,42	1,22	89,264
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	711,36	1,15	90,410
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	652,21	1,05	91,461
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	596,40	0,96	92,422
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	522,02	0,84	93,263
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	413,37	0,67	93,929
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	260,92	0,42	94,349
Energy	1A4b	Residential	CH4	257,05	0,41	94,763
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	236,31	0,38	95,144

## Analyse des catégories clés pour l'année 2016 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	9 855,56	15,98	15,982
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 361,39	13,56	29,542
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	6 482,18	10,51	40,053
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 305,96	6,98	47,036
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 497,67	5,67	52,708
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 272,75	5,31	58,016
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 787,06	4,52	62,535
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 443,44	3,96	66,498
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 337,71	3,79	70,289
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 323,56	3,77	74,057
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 975,60	3,20	77,260
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 235,05	2,00	79,263
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 231,78	2,00	81,261
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 168,11	1,89	83,155
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 038,12	1,68	84,838
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	939,09	1,52	86,361
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	796,15	1,29	87,652
IPPU	2A4d	Other	CO2	714,28	1,16	88,811
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	669,96	1,09	89,897
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	637,45	1,03	90,931
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	563,90	0,91	91,845
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	551,50	0,89	92,740
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	548,11	0,89	93,629
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,98	0,67	94,298
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	271,91	0,44	94,739
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	257,00	0,42	95,156

## Analyse des catégories clés pour l'année 2017 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	10 077,74	16,18	16,176
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 594,67	13,80	29,972
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	7 028,27	11,28	41,253
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	3 991,75	6,41	47,660
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 433,36	5,51	53,171
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	2 950,27	4,74	57,907
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 746,81	4,41	62,316
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 451,58	3,94	66,251
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 356,58	3,78	70,033
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 183,19	3,50	73,538
Energy	1A4b	Residential	CO2	2 110,58	3,39	76,925
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 269,37	2,04	78,963
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 240,74	1,99	80,955
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 203,39	1,93	82,886
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 022,36	1,64	84,527
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	980,34	1,57	86,101
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	753,64	1,21	87,310
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	709,07	1,14	88,449
IPPU	2A4d	Other	CO2	674,09	1,08	89,531
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	644,30	1,03	90,565
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	608,52	0,98	91,541
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	571,25	0,92	92,458
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	540,81	0,87	93,326
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	408,60	0,66	93,982
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	402,54	0,65	94,628
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	281,81	0,45	95,081

## Analyse des catégories clés pour l'année 2018 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	11 130,25	17,48	17,482
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 723,92	13,70	31,184
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	7 144,62	11,22	42,406
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 262,41	6,69	49,101
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 606,87	5,67	54,766
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 226,96	5,07	59,835
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 683,11	4,21	64,049
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 544,13	4,00	68,045
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 262,52	3,55	71,599
Energy	1A4b	Residential	CO2	2 159,93	3,39	74,991
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	1 994,32	3,13	78,124
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 283,30	2,02	80,139
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 255,58	1,97	82,111
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 192,88	1,87	83,985
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 078,17	1,69	85,678
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	1 013,71	1,59	87,271
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	751,82	1,18	88,451
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	740,35	1,16	89,614
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	684,87	1,08	90,690
IPPU	2A4d	Other	CO2	665,65	1,05	91,735
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	583,81	0,92	92,652
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	460,92	0,72	93,376
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	400,42	0,63	94,005
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	338,05	0,53	94,536
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	317,43	0,50	95,035

## Analyse des catégories clés pour l'année 2019 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	10 588,79	16,89	16,888
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	9 128,06	14,56	31,445
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	7 064,95	11,27	42,713
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 176,43	6,66	49,374
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 414,89	5,45	54,820
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 254,97	5,19	60,011
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 689,71	4,29	64,301
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 626,46	4,19	68,490
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 404,42	3,83	72,325
Energy	1A4b	Residential	CO2	2 215,43	3,53	75,858
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	1 753,42	2,80	78,654
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 293,77	2,06	80,718
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 245,79	1,99	82,704
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 240,09	1,98	84,682
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	1 045,43	1,67	86,350
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	993,81	1,58	87,935
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	756,77	1,21	89,141
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	746,94	1,19	90,333
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	637,76	1,02	91,350
IPPU	2A4d	Other	CO2	598,29	0,95	92,304
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	577,35	0,92	93,225
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	426,10	0,68	93,904
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	280,13	0,45	94,351
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	272,33	0,43	94,785
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	265,09	0,42	95,208

## Analyse des catégories clés pour l'année 2020 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	10 830,93	17,61	17,614
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	8 917,05	14,50	32,116
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	6 776,52	11,02	43,136
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 393,72	5,52	48,655
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	3 535,01	5,75	54,404
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 929,92	4,76	59,169
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 790,66	4,54	63,708
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 588,16	4,21	67,917
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 435,74	3,96	71,878
Energy	1A4b	Residential	CO2	2 201,86	3,58	75,459
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	1 812,30	2,95	78,406
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 268,65	2,06	80,469
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 225,14	1,99	82,462
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 164,71	1,89	84,356
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	1 074,92	1,75	86,104
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	891,29	1,45	87,553
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	767,53	1,25	88,802
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	713,99	1,16	89,963
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	660,40	1,07	91,037
IPPU	2A4d	Other	CO2	596,43	0,97	92,007
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	418,35	0,68	92,687
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	406,48	0,66	93,348
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	337,89	0,55	93,898
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	334,33	0,54	94,441
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	274,76	0,45	94,888
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	262,88	0,43	95,316

## Analyse des catégories clés pour l'année 2021 :

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Year t emissions or removals	Part de la source dans les sources (%)	Cumul des parts (%)
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	10 981,12	16,91	16,908
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	9 103,67	14,02	30,926
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	7 334,56	11,29	42,220
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 244,68	6,54	48,755
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	3 307,95	5,09	53,849
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	2 967,53	4,57	58,418
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	2 726,56	4,20	62,617
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	2 592,72	3,99	66,609
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 462,24	3,79	70,400
Energy	1A4b	Residential	CO2	2 281,69	3,51	73,913
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	2 238,33	3,45	77,360
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 272,52	1,96	79,319
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 236,57	1,90	81,223
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 219,35	1,88	83,101
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	1 100,55	1,69	84,795
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	990,39	1,52	86,320
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	939,60	1,45	87,767
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	922,57	1,42	89,188
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy I	CO2	759,54	1,17	90,357
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	703,24	1,08	91,440
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	660,35	1,02	92,457
IPPU	2A4d	Other	CO2	620,12	0,95	93,412
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	435,01	0,67	94,082
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	403,18	0,62	94,702
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	288,09	0,44	95,146

## Annexe 2 : Analyse des incertitudes

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	7 737,79	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,35	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,00	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	25,93	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,02	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,05	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	900,13	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,43	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,58	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	15,68	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	283,73	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,15	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	118,18	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	148,95	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,09	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	2 517,84	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,59	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	3,20	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	34,19	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,02	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2l	Textile and Leather	CO2	109,97	109,97	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2l	Textile and Leather	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2l	Textile and Leather	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 488,01	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	1,35	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	3,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	9,90	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,08	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	5 886,78	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	21,29	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	118,84	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	97,70	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,14	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	11,43	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	891,00	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,39	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,46	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	664,34	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,23	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	6,89	6,89	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 661,92	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	258,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	39,07	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 040,58	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	1,86	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	86,10	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	192,43	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	4,55	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	1 334,39	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	3 277,66	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	3,81	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 290,86	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	14,58	3,0	3,0	1,0	1,0	3,2	3,2
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	10,80	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	39,85	35,0	35,0	5,0	5,0	35,4	35,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	657,44	22,0	22,0	3,0	3,0	22,2	22,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	22,30	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	21,61	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	22,80	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	2,07	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	80,62	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	146,76	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	SF6	8,21	8,21	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 523,29	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	189,71	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	232,91	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 642,47	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-615,97	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-8 216,64	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	11,50	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 189,31	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-187,35	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	33,38	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	28,67	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	11,46	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	4,28	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	6,24	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 230,13	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	412,94	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 385,72	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	1 857,52	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	5,66	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	5,06	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	15,80	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	13,53	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	2,12	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	673,51	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	98,59	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	94,64	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	34689,26					12,5	12,5

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29007,82	8,30	13,68
<b>IPPU</b>	5561,42	5317,91	0,17	0,27
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-2402,91	82,07	79,86
<b>Waste</b>	1897,58	1897,58	6,88	5,95
<b>Other</b>	868,86	868,86	2,58	0,24
<b>Total</b>	34932,77	34689,26	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			12,5	12,7
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	21279,57	12,4	12,5

Synthèse par secteur pour 2010

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	7 634,41	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,31	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	3,96	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	47,02	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,05	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,11	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	852,86	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,41	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,57	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	14,59	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	221,01	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,10	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	120,69	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	166,75	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	2 416,59	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	2,93	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	24,82	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	CO2	109,97	113,45	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Textile and Leather	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 180,99	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	1,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,42	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	11,03	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,09	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	5 642,84	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	21,76	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	118,41	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	68,58	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,10	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	8,03	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	706,70	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,31	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,37	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	616,32	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,17	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,84	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 705,67	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	258,58	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	39,02	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	968,45	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	1,80	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	74,83	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	196,38	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	4,65	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	923,08	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 949,81	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	2,51	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	3 413,71	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	11,37	3,0	3,0	1,0	1,0	3,2	3,2
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	12,95	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	42,84	35,0	35,0	5,0	5,0	35,4	35,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	744,40	22,0	22,0	3,0	3,0	22,2	22,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	136,77	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	22,34	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	24,62	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	0,96	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	73,96	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	170,44	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	8,21	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 463,21	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	184,92	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	226,37	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 735,78	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-672,38	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-8 313,16	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	4,15	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 189,77	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-186,97	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	34,87	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	65,52	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	15,65	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	6,54	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	4,44	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 220,04	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	404,49	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 288,28	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	1 958,14	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	1,36	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	1,21	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	16,32	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	13,94	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,09	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	633,55	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	104,78	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	72,27	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	31799,22					13,5	13,5

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	27135,04	7,18	11,57
<b>IPPU</b>	5561,42	4662,58	0,21	0,32
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-2800,06	82,46	81,07
<b>Waste</b>	1897,58	1990,96	7,80	6,82
<b>Other</b>	868,86	810,69	2,35	0,21
<b>Total</b>	34932,77	31799,22	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,5	12,5
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	18977,47	13,4	12,4

Synthèse par secteur pour 2011

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 343,51	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,62	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,32	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	121,98	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,12	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,28	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	839,27	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,41	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,60	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	12,28	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	265,61	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	135,14	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	179,95	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,09	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	2 841,69	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	3,57	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	3,69	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	23,20	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	117,67	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 133,81	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	1,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,32	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	11,53	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,10	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	5 632,46	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	21,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	117,16	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	61,41	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	7,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	678,13	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,29	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,35	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	694,08	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,34	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,88	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 695,89	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	258,16	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,84	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	984,61	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	1,85	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	75,31	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	200,79	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	4,75	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	1 101,67	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 924,89	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	3,69	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 253,09	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	1,0	1,0	3,2	3,2
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	13,59	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	5,0	5,0	35,4	35,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	773,42	22,0	22,0	3,0	3,0	22,2	22,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	278,70	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	20,77	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	26,86	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	0,96	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	85,84	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	197,62	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	6,16	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 433,86	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	186,02	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	229,63	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 801,49	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-723,79	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-8 398,03	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	3,76	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 192,97	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-192,46	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	34,52	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	80,59	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	16,54	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	7,22	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,62	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 284,47	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	423,43	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 353,05	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 013,26	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	1,88	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	1,68	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	17,04	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	14,50	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,07	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	693,99	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	107,46	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	128,61	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	34376,41					12,9	12,9

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	28554,39	6,96	11,46
<b>IPPU</b>	5561,42	5712,61	0,24	0,35
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-2869,08	82,38	81,01
<b>Waste</b>	1897,58	2048,36	7,74	6,84
<b>Other</b>	868,86	930,14	2,68	0,33
<b>Total</b>	34932,77	34376,41	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			12,9	12,8
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	20330,13	12,8	12,7

Synthèse par secteur pour 2012

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 490,73	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,71	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,48	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	138,34	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,13	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,32	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	832,43	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,41	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,59	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	12,63	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	263,02	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	137,96	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	187,99	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,09	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 074,44	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	4,03	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,18	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	22,64	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	CO2	109,97	128,89	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 089,80	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,96	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,19	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	11,56	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,10	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	5 577,70	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	20,36	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	115,80	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	61,83	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	7,24	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	420,25	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,18	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,22	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	708,21	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,37	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,89	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 845,38	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	257,88	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,76	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 016,42	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	1,92	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	76,74	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	205,30	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	4,86	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	1 006,23	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 733,86	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	3,04	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	3 712,76	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	11,12	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	796,23	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	214,28	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	20,54	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	27,83	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,00	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	88,94	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	236,93	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	15,05	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 420,46	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	185,14	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	229,64	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 841,80	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-796,97	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-8 510,73	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	1,83	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 197,58	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-190,64	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	37,08	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	151,60	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	20,88	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	10,44	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,62	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 284,47	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	423,43	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 402,12	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 099,47	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,09	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,08	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	17,11	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	15,33	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	564,41	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	103,98	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	151,67	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	33677,38					13,2	13,2

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	28519,80	6,52	10,39
<b>IPPU</b>	5561,42	5180,27	0,98	1,68
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-2974,85	82,32	80,26
<b>Waste</b>	1897,58	2132,08	8,33	7,27
<b>Other</b>	868,86	820,08	1,85	0,39
<b>Total</b>	34932,77	33677,38	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,2	13,0
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	19265,21	13,1	12,8

Synthèse par secteur pour 2013

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 994,88	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	4,03	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	5,10	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	132,27	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,13	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,31	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	764,13	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,38	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,55	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	19,38	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	296,92	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,15	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	119,33	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,05	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	201,68	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,10	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 566,33	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	4,18	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	5,22	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	21,36	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	137,15	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 115,16	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,97	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,21	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	12,44	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,10	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	6 062,24	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	22,03	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	125,55	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	60,53	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	7,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	211,12	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,09	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,11	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	708,83	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,39	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,91	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 868,09	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	257,38	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,63	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 088,73	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,02	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	83,07	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	209,92	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	4,97	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	797,02	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 317,85	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	2,44	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 657,64	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	10,81	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	795,45	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	259,51	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	18,98	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	30,80	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,10	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	98,44	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	378,17	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	11,86	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 453,04	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	189,64	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	235,97	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 839,94	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-838,26	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-8 662,73	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	1,42	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 198,51	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-183,49	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	47,65	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	304,86	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	33,13	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	18,17	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 314,62	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	434,17	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 190,22	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 131,78	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,06	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	17,68	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	15,83	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	593,92	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	96,91	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	50,81	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	35400,52					12,8	12,8

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29278,10	5,90	9,23
<b>IPPU</b>	5561,42	6318,36	1,47	2,50
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-3103,02	82,45	80,72
<b>Waste</b>	1897,58	2165,41	8,33	7,36
<b>Other</b>	868,86	741,67	1,85	0,19
<b>Total</b>	34932,77	35400,52	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			12,8	13,1
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	19995,61	12,7	12,9

Synthèse par secteur pour 2014

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	9 010,39	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	4,28	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	5,92	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	111,11	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,11	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,26	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	757,42	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,37	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,53	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	20,22	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	260,92	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	134,59	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	225,03	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,18	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 655,15	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,44	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	5,23	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	20,49	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	136,97	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 043,33	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,92	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	9,52	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,08	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	6 467,45	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	23,44	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	134,71	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	55,67	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	6,51	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	207,42	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,09	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,11	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	711,36	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,40	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,92	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 973,51	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	257,05	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,52	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 143,39	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,12	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	87,26	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	214,65	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	652,21	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 233,07	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	1,96	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 937,08	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	13,11	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	762,96	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	234,39	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	15,86	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	37,21	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,33	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	118,92	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	522,02	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	11,26	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 425,37	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	190,56	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	236,31	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 789,97	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-901,27	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-9 181,45	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	-39,81	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 251,87	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-181,86	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	50,09	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	200,88	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	25,55	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	13,16	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 233,04	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	413,37	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 402,36	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 238,73	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,04	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	18,32	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	16,41	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	596,40	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	96,00	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	229,75	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	35882,87					12,5	12,5

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29629,21	6,01	8,72
<b>IPPU</b>	5561,42	6709,75	1,79	2,77
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-3651,82	80,75	80,05
<b>Waste</b>	1897,58	2273,56	9,31	7,82
<b>Other</b>	868,86	922,17	2,14	0,64
<b>Total</b>	34932,77	35882,87	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			12,5	13,4
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	20474,72	12,4	13,2

Synthèse par secteur pour 2015

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 361,39	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,62	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,32	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	96,21	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,21	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	796,15	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,38	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,53	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	23,39	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	257,00	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	143,95	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	249,71	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,20	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 497,67	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,32	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,97	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	16,51	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	CO2	109,97	138,89	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 038,12	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,93	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	10,13	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,08	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	6 482,18	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	22,91	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	133,91	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	54,23	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	6,35	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	563,90	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,24	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,29	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	669,96	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,31	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,90	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	1 975,60	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	256,54	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,37	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 168,11	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,17	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	88,78	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	219,49	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	548,11	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 323,56	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	1,61	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 305,96	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	11,96	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	714,28	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	271,91	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	17,49	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	40,51	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,45	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	129,47	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	551,50	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	15,82	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 443,44	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	190,65	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	234,29	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 787,06	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-939,09	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-9 855,56	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	24,55	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 231,78	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-173,63	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	46,31	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	230,61	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	29,17	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	15,06	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 235,05	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	412,98	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 272,75	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 337,71	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	18,97	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	16,98	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	637,45	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	104,79	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	95,05	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	34154,74					13,4	13,4

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29216,41	5,85	8,40
<b>IPPU</b>	5561,42	6115,95	1,48	2,14
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-4388,70	80,74	80,96
<b>Waste</b>	1897,58	2373,76	9,82	8,28
<b>Other</b>	868,86	837,32	2,11	0,21
<b>Total</b>	34932,77	34154,74	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,4	13,7
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	19505,25	13,3	13,5

Synthèse par secteur pour 2016

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 594,67	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,73	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,44	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	74,72	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,07	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,15	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	753,64	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,36	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,50	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	24,39	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	274,74	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,12	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	148,35	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	262,45	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,23	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 433,36	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,24	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,71	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	15,95	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	CO2	109,97	152,55	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Textile and Leather	CH4	0,05	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 022,36	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,91	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	11,85	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,10	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	7 028,27	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	24,92	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	146,12	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	53,59	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	6,27	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	540,81	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,23	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,28	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	709,07	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,41	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,94	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2 110,58	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	256,33	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,29	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 269,37	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,39	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	94,90	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	224,45	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,31	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	408,60	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 183,19	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	1,15	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	3 991,75	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	14,67	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	674,09	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	281,81	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	16,34	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	43,16	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,54	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	137,94	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	571,25	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	7,87	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 356,58	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	183,53	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	226,16	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 746,81	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-980,34	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-10 077,74	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	-5,20	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 240,74	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-159,28	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	67,83	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	644,30	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	58,65	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	35,09	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 203,39	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	402,54	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	2 950,27	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 451,58	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,03	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,03	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	19,48	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	17,43	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	608,52	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	108,23	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	61,66	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	34361,53					13,3	13,3

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29898,82	5,77	7,82
<b>IPPU</b>	5561,42	5796,02	1,37	1,87
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-4600,29	80,13	81,18
<b>Waste</b>	1897,58	2488,55	10,81	8,96
<b>Other</b>	868,86	778,44	1,92	0,18
<b>Total</b>	34932,77	34361,53	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,3	13,9
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	19572,37	13,2	13,7

Synthèse par secteur pour 2017

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 723,92	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,78	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,51	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	86,69	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,20	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	740,35	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,35	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,49	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	23,93	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	250,19	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	163,14	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	267,78	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,22	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 226,96	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,03	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	19,58	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	CO2	109,97	154,46	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Textile and Leather	CH4	0,05	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Textile and Leather	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	1 078,17	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,94	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	2,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	13,38	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,11	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	7 144,62	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	26,12	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	150,39	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	48,20	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,07	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	5,64	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	460,92	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,20	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,24	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	751,82	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,50	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,96	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2 159,93	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	255,90	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	38,06	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 283,30	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,43	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	94,82	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	229,53	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,43	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	338,05	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	1 994,32	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	0,94	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 262,41	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	14,09	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	665,65	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	317,43	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	15,63	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	42,30	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,51	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	135,20	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	684,87	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	17,10	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 262,52	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	174,25	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	224,32	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 683,11	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-1 013,71	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-11 130,25	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	-2,68	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 255,58	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-158,30	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	69,31	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	45,08	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	17,35	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	6,51	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 192,88	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	400,42	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 606,87	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 544,13	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,04	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,04	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	20,10	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	17,98	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	583,81	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	104,98	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	176,42	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	33691,07					13,9	13,9

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29764,67	5,13	6,43
<b>IPPU</b>	5561,42	6211,80	1,60	2,03
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-5732,95	80,34	82,26
<b>Waste</b>	1897,58	2582,30	11,11	8,92
<b>Other</b>	868,86	865,25	1,82	0,37
<b>Total</b>	34932,77	33691,07	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,9	14,5
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	18922,91	13,8	14,4

Synthèse par secteur pour 2018

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	9 128,06	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,96	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,72	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	21,92	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,02	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,05	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	746,94	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,35	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,48	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	26,47	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	265,09	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	137,92	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	280,13	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,20	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 254,97	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,52	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	19,58	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	148,71	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	993,81	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,86	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	1,95	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	14,15	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,12	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	7 064,95	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	26,95	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	151,46	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	31,43	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,04	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	3,68	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	264,51	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,12	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,14	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	756,77	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,51	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,95	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2 215,43	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	255,67	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	37,89	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 240,09	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,36	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	90,72	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	234,72	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,55	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	272,33	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	1 753,42	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	0,68	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 176,43	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	13,44	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	598,29	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	261,60	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	11,90	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	31,47	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	1,13	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	100,57	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	577,35	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	5,70	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 404,42	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	181,93	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	228,64	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 626,46	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-1 045,43	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-10 588,79	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	10,02	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 245,79	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-137,28	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	100,82	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	103,67	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	21,05	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	9,16	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 293,77	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	426,10	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 414,89	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 689,71	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,07	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,06	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	20,72	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	18,53	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	637,76	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	105,90	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	85,00	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	33905,75					14,1	14,1

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	29472,18	4,56	6,00
<b>IPPU</b>	5561,42	5833,47	1,30	1,85
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-4957,69	80,30	81,57
<b>Waste</b>	1897,58	2729,09	11,90	10,41
<b>Other</b>	868,86	828,70	1,93	0,18
<b>Total</b>	34932,77	33905,75	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			14,1	14,3
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	18848,04	14,0	14,1

Synthèse par secteur pour 2019

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	8 917,05	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,87	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,64	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	95,29	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,08	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	767,53	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,37	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,51	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	21,15	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	221,89	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,10	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	132,62	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	274,76	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,13	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,19	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	2 929,92	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	1,98	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,29	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	14,80	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	130,16	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	891,29	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,77	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	1,75	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	4,77	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,04	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	6 776,52	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	26,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	146,23	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	27,83	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,04	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	3,26	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	337,89	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,15	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,18	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	660,40	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	4,28	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	0,87	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2 201,86	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	255,10	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	37,74	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 164,71	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,19	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	85,59	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	240,04	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,68	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	262,88	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	1 812,30	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	0,70	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	3 535,01	1,0	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	3,0	3,0	10,0	10,0	10,4	10,4
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	13,30	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	596,43	22,0	22,0	10,0	10,0	24,2	24,2
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	156,84	2,0	2,0	20,0	20,0	20,1	20,1
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	11,90	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	22,97	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	0,82	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	73,41	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	713,99	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	2,74	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 435,74	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	183,78	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	231,60	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 588,16	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-1 074,92	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-10 830,93	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	-10,50	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 268,65	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-136,38	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	102,11	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	334,33	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	35,73	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	19,94	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 225,14	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	406,48	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	3 393,72	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 790,66	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	N2O	5,06	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	21,34	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	19,08	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	418,35	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	108,91	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	197,36	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	32208,19					14,6	14,6

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	28473,06	4,45	5,58
<b>IPPU</b>	5561,42	5183,00	1,33	1,62
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-5003,67	79,99	80,98
<b>Waste</b>	1897,58	2831,17	13,14	11,24
<b>Other</b>	868,86	724,64	1,08	0,58
<b>Total</b>	34932,77	32208,19	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			14,6	14,4
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	17787,69	14,6	14,3

Synthèse par secteur pour 2020

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory sector	IPCC category code	IPCC category name	Gas	Base year emissions /removals	Year t emissions /removals	Activity data uncertainty		Emission factor/estimation parameter uncertainty (combined if more than one estimation parameter is used)		Combined uncertainty	
				Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CO2	7 737,79	9 103,67	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	CH4	3,35	3,94	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1a	Main Activity Electricity and Heat Production	N2O	4,00	4,70	0,5	0,5	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CO2	25,93	121,62	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
Energy	1A1b	Petroleum Refining	CH4	0,02	0,10	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1b	Petroleum Refining	N2O	0,05	0,24	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CO2	900,13	759,54	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	CH4	0,43	0,38	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy	N2O	0,58	0,54	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	CO2	15,68	22,49	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2a	Iron and Steel	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2a	Iron and Steel	N2O	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	CO2	283,73	219,16	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2c	Chemicals	CH4	0,12	0,09	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2c	Chemicals	N2O	0,15	0,11	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CO2	118,18	157,37	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	CH4	0,05	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2d	Pulp, Paper and Print	N2O	0,06	0,08	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CO2	148,95	288,09	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	CH4	0,07	0,14	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco	N2O	0,09	0,20	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CO2	2 517,84	3 307,95	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	CH4	2,59	2,19	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2f	Non-Metallic Minerals	N2O	3,20	4,68	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CO2	34,19	15,03	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	CH4	0,01	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2i	Mining (excluding fuels) and Quarrying	N2O	0,02	0,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	CO2	109,97	141,23	10,0	10,0	3,0	3,0	10,4	10,4
Energy	1A2j	Textile and Leather	CH4	0,05	0,06	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2j	Textile and Leather	N2O	0,06	0,07	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CO2	1 488,01	922,57	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
Energy	1A2m	Non-specified Industry	CH4	1,35	0,79	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A2m	Non-specified Industry	N2O	3,13	1,79	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CO2	9,90	6,03	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	CH4	0,00	0,00	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3aii	Civil aviation, Domestic Aviation	N2O	0,08	0,05	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CO2	5 886,78	7 334,56	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3b	Road Transportation	CH4	21,29	28,09	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3b	Road Transportation	N2O	118,84	158,00	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	CO2	97,70	31,11	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A3c	Railways	CH4	0,14	0,04	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3c	Railways	N2O	11,43	3,64	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A3e	Other Transportation	CO2	891,00	660,35	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
Energy	1A3e	Other Transportation	CH4	0,39	0,29	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A3e	Other Transportation	N2O	0,46	0,34	3,0	3,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CO2	664,34	703,24	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	CH4	4,23	5,13	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4a	Commercial/Institutional	N2O	0,89	1,00	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	CO2	1 661,92	2 281,69	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4b	Residential	CH4	258,19	242,54	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4b	Residential	N2O	39,07	35,73	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CO2	1 040,58	1 236,57	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	CH4	1,86	2,30	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1A4c	Agriculture/Forestry	N2O	86,10	92,35	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	CH4	192,43	243,82	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B1	Fugitive emissions, solid fuels	N2O	4,55	5,77	5,0	5,0	100,0	100,0	100,1	100,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CO2	1 334,39	225,40	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	CH4	3 277,66	2 238,33	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
Energy	1B2	Fugitive emissions, oil and natural gas	N2O	3,81	0,59	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2A1	Cement Production	CO2	4 290,86	4 244,68	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
IPPU	2A2	Lime Production	CO2	14,58	12,03	5,0	5,0	10,0	10,0	11,2	11,2
IPPU	2A3	Glass Production	CO2	10,80	13,61	10,0	10,0	20,0	20,0	22,4	22,4
IPPU	2A4a	Ceramic Production	CO2	39,85	43,56	35,0	35,0	10,0	10,0	36,4	36,4
IPPU	2A4d	Other	CO2	657,44	620,12	30,0	30,0	10,0	10,0	31,6	31,6
IPPU	2B	Nitric acid Production	N2O	265,81	245,29	5,0	5,0	20,0	20,0	20,6	20,6
IPPU	2C1	Iron and Steel Production	CO2	21,61	18,06	5,0	5,0	30,0	30,0	30,4	30,4
IPPU	2D1	Lubricants	CO2	22,80	26,78	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D2	Wax	CO2	2,07	0,96	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2D3	Solvents	CO2	80,62	85,59	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
IPPU	2F1	Refrigeration and Air Conditioning	HFC	146,76	990,39	20,0	20,0	50,0	50,0	53,9	53,9
IPPU	2G1	Electrical Equipment	Sf6	8,21	7,41	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.A.1	Enteric fermentation	CH4	2 523,29	2 462,24	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	CH4	189,71	185,86	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.A.2	Manure management	N2O	232,91	234,87	15,0	15,0	50,0	50,0	52,2	52,2
AFOLU	3.B.1.a	Forest Land remaining Forest Land	CO2	-2 642,47	-2 592,72	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.1.b	Land converted to Forest Land	CO2	-615,97	-1 100,55	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0	25,0
AFOLU	3.B.2.a	Cropland remaining Cropland	CO2	-8 216,64	-10 981,12	7,5	7,5	20,5	20,5	21,8	21,8
AFOLU	3.B.2.b	Land converted to Cropland	CO2	11,50	4,02	10,0	10,0	20,5	20,5	22,8	22,8
AFOLU	3.B.3	Grassland	CO2	1 189,31	1 272,52	20,0	20,0	18,4	18,4	27,2	27,2
AFOLU	3.B.4.a	Wetlands remaining Wetlands	CO2	-187,35	-90,46	15,0	15,0	15,0	15,0	21,2	21,2
AFOLU	3.B.4.b	Land converted to Wetlands	CO2	33,38	57,42	10,0	10,0	10,0	10,0	14,1	14,1
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CO2	28,67	939,60	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	CH4	11,46	70,43	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.1	Biomass Burning	N2O	4,28	46,41	50,0	50,0	100,0	100,0	111,8	111,8
AFOLU	3.C.3	Urea application	CO2	6,24	0,00	20,0	20,0	100,0	100,0	102,0	102,0
AFOLU	3.C.4	Direct N2O emissions	N2O	1 230,13	1 219,35	30,0	30,0	200,0	200,0	202,2	202,2
AFOLU	3.C.5	Indirect N2O emissions from managed soils	N2O	412,94	403,18	200,0	200,0	300,0	300,0	360,6	360,6
AFOLU	3.C.6	Indirect N2O emissions from manure soils	N2O	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AFOLU	3.D.1	Other	CO2	3 385,72	2 726,56	30,0	30,0	20,4	20,4	36,3	36,3
AFOLU	3.D	Other	CH4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waste	4.A	Solid Waste Disposal	CH4	1 857,52	2 967,53	41,0	41,0	45,5	45,5	61,2	61,2
Waste	4.B	Biological Treatment of Solid Waste	CH4	5,66	0,05	218,0	218,0	100,0	100,0	239,9	239,9
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CO2	15,80	21,47	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Waste	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CH4	13,53	19,20	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.C	Incineration and Open Burning of Waste	N2O	2,12	0,03	65,0	65,0	100,0	100,0	119,3	119,3
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	CH4	673,51	435,01	10,0	10,0	100,0	100,0	100,5	100,5
Other	4.D	Wastewater Treatment and Discharge	N2O	98,59	109,60	100,0	100,0	100,0	100,0	141,4	141,4
Other	4.E	Other : margin storage	CH4	94,64	79,94	100,0	100,0	20,0	20,0	102,0	102,0
Total				34932,77	35414,90					13,7	13,7

Sector	Emissions/ removals in base year	Emissions/ removals in year t	Contribution to total uncertainty by sector in year t	Contribution to total trend uncertainty by sector
	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> equivalent	%	%
<b>Energy</b>	29007,82	30615,92	5,26	6,81
<b>IPPU</b>	5561,42	6308,49	2,33	2,80
<b>AFOLU</b>	-2402,91	-5142,39	77,49	78,42
<b>Waste</b>	1897,58	3008,30	13,98	11,59
<b>Other</b>	868,86	624,59	0,94	0,37
<b>Total</b>	34932,77	35414,90	100,00	100,00
<b>Uncertainty in total inventory</b>			13,7	15,1
<b>Total excluding selected categories</b>	21523,08	20329,92	13,6	14,9

Synthèse par secteur pour 2021

## Annexe 3 : Plan AQ/CQ

L'élaboration de l'inventaire d'émissions est une tâche complexe au regard :

- Du nombre d'entités impliquées dans sa réalisation,
- Du nombre important de données à manipuler et de la diversité quantitative et qualitative des sources d'information,
- Des méthodologies à mettre en œuvre pour quantifier au mieux chaque activité émettrice,
- De la nécessité de fournir des informations aussi pertinentes et exactes que possible tout en respectant les contraintes de ressources et de respect des échéances,
- De la garantie du respect de qualités fondamentales attachées aux inventaires (cohérence, exhaustivité, traçabilité, etc.).

Un dispositif de contrôle et d'assurance de la qualité est indispensable pour accomplir de manière satisfaisante cette tâche.

### **Management de la qualité**

En tant que coordinateur au plan technique des aspects transversaux des inventaires d'émissions nationaux, le PCI a établi un programme d'assurance et de contrôle qualité intégrant les étapes usuelles des Systèmes de Management de la Qualité, à savoir Planifier, Réaliser, Vérifier et Agir.

L'objectif global de ce programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AC/AQ) porte sur la réalisation des inventaires nationaux d'émissions et de puits, conformément aux exigences formulées dans les différents cadres nationaux et internationaux couverts par le SNIAGES.

Ces exigences portent sur la définition, la mise en œuvre et l'application de procédures et de méthodes visant à satisfaire les critères techniques de traçabilité et transparence, d'exhaustivité, de cohérence, de comparabilité et d'exactitude, mais aussi de ponctualité requis par les Nations-Unies.

En particulier, cet objectif global se décline en plusieurs éléments :

- Définition des rôles et responsabilités dans l'inventaire,
- Planification de travaux et suivi de leur déroulement pour s'assurer du respect des échéances internationales des rapports nationaux (rapports biennaux et communications nationales),
- Etablissement d'un plan QA/QC,
- Elaboration de procédures vérifications générales s'appliquant à toutes les catégories de sources (CQ),
- Elaboration de procédures vérifications spécifiques complémentaires à chaque catégorie de sources (CQ),
- Planification et mise en œuvre de procédures d'examen et d'audit des hypothèses, données et résultats par des tiers (AQ),
- Définition de procédures de documentation et d'archivage (données d'entrées, résultats, références).

### **Contrôle de la qualité**

Le contrôle de la qualité est intégré dans les différentes phases d'élaboration et mise à jour de l'inventaire par les organismes impliqués dans le SNIAGES pour ce qui concerne les éléments dont ils ont la charge.

Ces contrôles peuvent être automatiques ou manuels, revêtir la forme de check-lists, de tests de plausibilité, de cohérence et d'exhaustivité, d'analyses de tendances, de simulations, etc. Ils interviennent à plusieurs étapes de la réalisation de l'inventaire. Plus particulièrement certaines sont précisées ci-après :

➤ Données entrantes

- Veille relative à la disponibilité des données (identification des détenteurs, planification d'enquêtes dédiées, etc.),
- Collecte effective (sollicitation des détenteurs par l'élaboration de canevas et leur intégration au sein des groupes d'experts thématiques etc.),
- Vérification de la conformité du contenu au plan quantitatif (flux complet) et qualitatif (éventuelles observations quant à l'échantillonnage, au changement de périmètre, de méthodologie pouvant entraîner une rupture statistique, etc.).
- Enregistrement et archivage des données brutes avant traitement,
- Respect de la confidentialité.

➤ Traitement des données

Il est principalement réalisé au travers de fiches de calcul (dites Fiches méthodologiques FM) dédiées chacune à une catégorie de sources émettrices.

Chaque fiche de calcul contient ses propres contrôles internes. Il s'agit notamment de tests internes visant à s'assurer des calculs (par exemple vérification de sous-totaux, affichage des tendances au niveau le plus fin des activités) et de la cohérence entre les valeurs calculées et les valeurs exportées vers le système de bases de données nationales.

La documentation des sources et des hypothèses fait l'objet d'un soin particulier pour assurer la traçabilité (référencement, sauvegarde).

➤ Contrôle et validation interne des résultats

Avant d'être transmises au PCI en charge de la compilation, plusieurs étapes de contrôles sont réalisées en interne à l'équipe sectorielle. Chaque fiche de calcul est soumise par son responsable à la vérification par une tierce personne de l'équipe sectorielle.

Le contrôle effectué par le vérificateur porte entre autres points sur la cohérence et la transparence de la méthode, le référencement des données utilisées, le traitement des éventuelles anomalies identifiées ou améliorations programmées, la justesse des calculs.

La compilation des fiches de calcul par le PCI permet un contrôle d'ensemble sur les résultats.

**Assurance de la qualité**

Elle est assurée au travers de plusieurs dispositions visant à soumettre les inventaires à des revues et recueillir les commentaires et évaluations de publics disposant d'une expertise appropriée. Plus particulièrement, les actions suivantes dont certaines sont intégrées dans le système d'inventaire :

- Dans le cadre de la réalisation du premier rapport biennal, une double revue des résultats a été réalisée par le consortium chargé de l'accompagnement. La première a été réalisée lors de la vérification des FM par les experts directement impliqués dans l'accompagnement. La seconde a été réalisée par une équipe d'auditeurs composés d'experts internationaux et spécialement constituée pour cette revue.
- Soumission des méthodologies et résultat aux membres du Groupe de Concertation sur les inventaires d'émissions (GCIE) qui disposent en outre de leurs propres données de recoupement des éléments méthodologiques. Les commentaires et avis sont enregistrés dans le plan d'amélioration de l'inventaire et leur prise en compte est suivie.

- Organisation de groupes de travail sectoriels, dits groupes d'experts thématiques, dont l'un des objectifs est de recueillir l'avis des professionnels en particulier concernant les hypothèses mises en œuvre.
- Confrontation aux travaux effectués par des tierces parties,
- Les revues diligentées par le Secrétariat des Nations Unies de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques. Ces revues donnent lieu à des rapports qui permettent d'introduire des améliorations enregistrées dans le plan d'améliorations. Bien que cette revue ne semble pas devoir être assimilée à part entière à une action relative à l'assurance qualité, la nature et les résultats de ces revues sont totalement similaires à ce que produiraient des revues tierces.
- Les examens ponctuels réalisés par diverses personnes ayant accès aux rapports d'inventaires disponibles ou faisant suite à des commentaires formulés par des tiers.
- Les échanges et actions bi et multi latérales conduites avec les organismes et experts étrangers chargés de réaliser des inventaires nationaux. La réalisation de revues complètes et approfondies par des tierces personnes se heurte à la double difficulté de la disponibilité des compétences et des ressources requises. Dans ce registre, des opérations bilatérales entre experts de deux pays limitées à certains secteurs et / ou polluants sont des formules qui associent intérêt et plus grande facilité de mise en œuvre. Les informations recueillies alimentent un plan d'amélioration dédié à l'enregistrement et au suivi de correction des anomalies identifiées et des améliorations planifiées.

Les éléments du plan d'améliorations sont systématiquement transmis aux équipes techniques et consulté par tous les responsables de fiches de calcul lors de leur mise à jour et la réalisation des actions prévues est consignée et contrôlée par leur vérificateur.

Ces informations contribuent à améliorer les éditions suivantes des inventaires selon l'impact de la modification vis-à-vis, d'une part, de l'écart engendré dans les estimations et, d'autre part, des ressources et du temps nécessaire pour disposer des données et/ou mettre en œuvre des méthodes alternatives.

## Annexe 4 : Informations complémentaires

### Exhaustivité de l'inventaire

#### Couverture temporelle :

L'inventaire des émissions de GES couvre la série temporelle 2010-2021.

#### Couverture géographique :

Le périmètre géographique de l'inventaire d'émissions correspond à l'ensemble de la Tunisie.

#### Substances inventoriées :

Toutes les substances exigées par la CCNUCC sont estimées à savoir :

- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- N<sub>2</sub>O
- HFC (HFC-23, HFC-32, HFC-4310mee, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, HFC-152a, HFC-227ea, HFC-365mfc)
- PFC (PFC-14, PFC-116, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>)
- SF<sub>6</sub>
- Les gaz à effet de serre indirect (CO, NO<sub>x</sub>, COVNM et SO<sub>2</sub>).

### Particularités

Selon les règles en vigueur, les émissions de CO<sub>2</sub> issues de la biomasse sont comptabilisées de la façon suivante :

- *pour la biomasse dite à rotation annuelle* : il s'agit de la matière organique produite et détruite dans la même année (ex : carottes, etc.). Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la destruction thermique ou par dégradation aérobie de cette biomasse sont exclues ;
- *pour la biomasse ligneuse (bois et dérivés)* : les émissions de CO<sub>2</sub> issues de cette biomasse sont comptabilisées dans la catégorie 5 du CRF relative à l'UTCF, partie récolte forestière. L'utilisation en tant que combustible est rappelée pour mémoire dans la catégorie 1 du CRF relative à l'énergie mais exclue des totaux du secteur de l'énergie ;
- *pour les déchets* : les émissions de CO<sub>2</sub> d'origine organique lors du traitement des déchets ne sont pas retenues : seule la part inorganique est conservée, et le CO<sub>2</sub> provenant de l'incinération des boues issues du traitement des eaux, de l'épandage des boues, des décharges, de la fabrication de compost et de la production de biogaz est exclu.



Inventory Year: 2010	Categories	CO2 Equivalents (Gg)													
		(Gg)				CO2 Equivalents (Gg)				(Gg)					
		CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCS	SF6	Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (1)	Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (2)	NOx	CO	NMVOcs	SO2		
<b>2 - Industrial Processes and Product Use</b>		5141	0	0,0	147	0	8,2	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>2.A - Mineral Industry</b>		5014	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00		
2.A.1 - Cement production		4291													
2.A.2 - Lime production		15													
2.A.3 - Glass Production		11													
2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates		697	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.A.4.a - Ceramics		697													
2.A.4.b - Other Uses of Soda Ash															
2.A.4.c - Non Metallurgical Magnesia Production															
2.A.4.d - Other (please specify) (3)		0													
2.A.5 - Other (please specify) (3)		0													
<b>2.B - Chemical Industry</b>		0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2.B.1 - Ammonia Production		0													
2.B.2 - Nitric Acid Production				0,0											
2.B.3 - Adipic Acid Production				0											
2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production				0											
2.B.5 - Carbide Production		0	0												
2.B.6 - Titanium Dioxide Production		0													
2.B.7 - Soda Ash Production		0													
2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.B.8.a - Methanol		0	0												
2.B.8.b - Ethylene		0	0												
2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer		0	0												
2.B.8.d - Ethylene Oxide		0	0												
2.B.8.e - Acrylonitrile		0	0												
2.B.9 - Carbon Black		0	0												
2.B.9.a - Fluorochemical Production		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.B.9.a - Byproduct emissions (4)															
2.B.9.b - Fugitive Emissions (4)															
2.B.10 - Other (Please specify) (3)															
<b>2.C - Metal Industry</b>		22	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000		
2.C.1 - Iron and Steel Production		21,6	0												
2.C.2 - Ferroalloys Production		0,0	0												
2.C.3 - Aluminum production		0				0									
2.C.4 - Magnesium production (5)		0				0									
2.C.5 - Lead Production		0													
2.C.6 - Zinc Production		0													
2.C.7 - Other (please specify) (3)															
<b>2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use (6)</b>		105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.D.1 - Lubricant Use		23													
2.D.2 - Paraffin Wax Use		2													
2.D.3 - Solvent Use (7)		81													
2.D.4 - Other (bitume) (3), (8)															
<b>2.E - Electronics Industry</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor (9)					0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.2 - TFT Flat Panel Display (9)						0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.3 - Photovoltaics (9)															
2.E.4 - Heat Transfer Fluid (10)															
2.E.5 - Other (please specify) (3)															
<b>2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances</b>		0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning		0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning					147										
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning															
2.F.2 - Foam Blowing Agents															
2.F.3 - Fire Protection															
2.F.4 - Aerosols															
2.F.5 - Solvents															
2.F.6 - Other Applications (please specify) (3)															
<b>2.G - Other Product Manufacture and Use</b>		0	0	0	0	0	8,208	0	0	0	0	0	0		
2.G.1 - Electrical Equipment		0	0	0	0	0	8,208	0	0	0	0	0	0		
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment							8,208								
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment															
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment															
2.G.2 - SF6 and PFCS from Other Product Uses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.G.2.a - Military Applications															
2.G.2.b - Accelerators															
2.G.2.c - Other (please specify) (3)															
2.G.3 - N2O from Product Uses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.G.3.a - Medical Applications															
2.G.3.b - Propellant for pressure and aerosol products															
2.G.3.c - Other (Please specify) (3)															
2.G.4 - Other (Please specify) (3)															
<b>2.H - Other</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.H.1 - Pulp and Paper Industry															
2.H.2 - Food and Beverages Industry															
2.H.3 - Other (please specify) (3)															

TUNISIA - Inventory Year: 2010	ECO2				Autres gaz					TOTAL
	Emissions (Gg)	Removals (Gg)	Net CO2 emissions / removals	Emissions (GgECO2)						
				CH4	N2O					
<b>3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use</b>	<b>6 071,44</b>	<b>-13 079,07</b>	<b>-7 007,63</b>	<b>2 724,46</b>	<b>1 865,30</b>					<b>-2 417,87</b>
<b>3.A - Livestock</b>				<b>2 713,00</b>	<b>232,91</b>					<b>2 945,91</b>
3.A.1 - Enteric Fermentation					<b>2 623,29</b>	<b>0,00</b>				<b>2 623,29</b>
3.A.2 - Manure Management					<b>188,71</b>	<b>232,91</b>				<b>422,62</b>
<b>3.B - Land</b>	<b>2 650,82</b>	<b>-13 079,07</b>	<b>-10 428,25</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					<b>-10 428,25</b>
3.B.1 - Forest land	0,00	-3 258,44	-3 258,44	0,00	0,00					-3 258,44
3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land	0,00	-2 642,47	-2 642,47							-2 642,47
3.B.1.b - Land Converted to Forest land	0,00	-615,97	-615,97	0,00	0,00					-615,97
3.B.2 - Cropland	962,67	-9 167,81	-8 205,14	0,00	0,00					-8 205,14
3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland	951,17	-9 167,81	-8 216,64							-8 216,64
3.B.2.b - Land Converted to Cropland	11,50	0,00	11,50	0,00	0,00					0,00
3.B.3 - Grassland	1 654,77	-465,46		0,00	0,00					0,00
3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland	1 654,77	-465,46								
3.B.3.b - Land Converted to Grassland	0,00	0,00		0,00	0,00					0,00
3.B.4 - Wetlands	33,38	-187,35		0,00	0,00					0,00
3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands	0,00	-187,35		0,00	0,00					0,00
3.B.4.b - Land Converted to Wetlands	33,38	0,00		0,00	0,00					0,00
<b>3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land</b>	<b>34,90</b>	<b>0,00</b>	<b>34,90</b>	<b>11,46</b>	<b>1 632,39</b>					<b>1 678,76</b>
3.C.1 - Emissions from biomass burning	28,67		28,67	11,46	4,28					44,41
3.C.2 => 3.C.8 (designé par FM cultures)	6,24	0,00	6,24	0,00	1 628,11					1 634,35
<b>3.D - Other (Harvested Wood Products)</b>	<b>3 385,72</b>	<b>0,00</b>	<b>3 385,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					<b>3 385,72</b>

TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2010								
Categories	Emissions [Gg]							
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOcs	SO2	
<b>4 - Waste</b>	<b>15,8</b>	<b>105,8</b>	<b>0,355</b>	<b>1,737</b>	<b>0,287</b>	<b>2,153</b>	<b>0,981</b>	
<b>4.A - Solid Waste Disposal</b>	-	<b>74,3</b>	-	-	-	<b>1,175</b>	-	
4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites								
4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites								
4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites								
<b>4.B - Biological Treatment of Solid Waste</b>	-	<b>0,226</b>	<b>0,017</b>	-	-	-	-	
<b>4.C - Incineration and Open Burning of Waste</b>	<b>15,801</b>	<b>0,541</b>	<b>0,007</b>	<b>1,737</b>	<b>0,287</b>	<b>0,974</b>	<b>0,981</b>	
4.C.1 - Waste Incineration	0,0177	0,000001	0,000002	0,00005	0,000004	0,00001	0,00001	
4.C.2 - Open Burning of Waste	15,783	0,541	0,007	1,737	0,287	0,974	0,981	
<b>4.D - Wastewater Treatment and Discharge</b>	<b>0</b>	<b>26,94</b>	<b>0,331</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,004</b>	<b>0,000</b>	
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge		19,44	0,331	-	-	0,0036	-	
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge		7,16		-	-	-	-	
4.D.3 - Sludge storage		0,34		-	-	-	-	
<b>4.E - Other : margin storage</b>	-	<b>3,785</b>	-	-	-	-	-	
TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2010								
Categories	eCO2 [Gg]							TOTAL
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOcs	SO2	
<b>4 - Waste</b>	<b>15,80</b>	<b>2 644,87</b>	<b>105,77</b>	-	-	-	-	<b>2 766,435</b>
<b>4.A - Solid Waste Disposal</b>	<b>0,00</b>	<b>1 857,52</b>	-					<b>1 857,52</b>
4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites								-
4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites								-
4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites								-
<b>4.B - Biological Treatment of Solid Waste</b>	-	<b>5,66</b>	<b>5,061</b>					<b>10,72</b>
<b>4.C - Incineration and Open Burning of Waste</b>	<b>15,801</b>	<b>13,531</b>	<b>2,116</b>					<b>31,45</b>
4.C.1 - Waste Incineration	0,018	0,000	0,001					0,018
4.C.2 - Open Burning of Waste	15,783	13,531	2,115					31,429
<b>4.D - Wastewater Treatment and Discharge</b>	-	<b>673,512</b>	<b>98,591</b>	-	-	-	-	<b>772,10</b>
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge		485,975	98,591					584,566
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge		179,015						179,015
4.D.3 - Sludge storage		8,522						8,522
<b>4.E - Other : margin storage</b>	-	<b>94,637</b>	-					<b>94,64</b>

2020	Activities (TJ)										Emissions Biomass (Gg)		Emissions Total (Gg)							Emissions Total (GgCO2e)		
	Solid fuels			Liquid fuels			Gaseous fuels			Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	CO/VM	SO2	GES CO2e	
1.A - Fuel Combustion Activities	NO	172 679.61	220 479.75	NO	NO	NO	36 087.87	4 311.40	24 570.45	11.81	0.96	80.32	209.54	32.29	24.57	26 151.46						
1.A.1 - Energy Industries	-	2 300.05	166 893.51	-	-	-	-	-	9 779.88	0.17	0.02	15.06	6.53	0.44	0.57	9 789.53						
1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production	NO	2 168.83	154 246.23	NO	NO	NO	NO	NO	8 917.05	0.15	0.02	13.74	6.02	0.40	0.05	8 925.56						
1.A.1.b - Petroleum Refining	NO	1 308.22	NO	NO	NO	NO	NO	NO	95.29	0.00	0.00	0.16	0.01	0.00	0.49	95.57						
1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries	NO	75.00	12 347.28	NO	NO	NO	NO	NO	767.53	0.01	0.00	1.15	0.50	0.03	0.03	768.41						
1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction	NO	32 275.98	29 625.10	NO	NO	NO	NO	NO	4 616.60	0.12	0.02	11.41	21.66	2.87	19.95	4 626.21						
1.A.2.a - Iron and Steel	NO	NO	366.45	NO	NO	NO	NO	NO	21.15	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	21.17						
1.A.2.b - Non-Ferrous Metals	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.2.c - Chemicals	NO	NO	3 845.12	NO	NO	NO	NO	NO	221.89	0.00	0.00	0.28	0.11	0.09	0.00	222.11						
1.A.2.d - Pub. Paper and Print	NO	NO	2 288.08	NO	NO	NO	NO	NO	132.62	0.00	0.00	0.17	0.07	0.05	0.00	132.74						
1.A.2.e - Food Processing, Beverages and Tobacco	NO	381.52	4 249.53	NO	NO	NO	NO	NO	2 747.76	0.01	0.00	0.51	0.15	0.11	0.02	2 750.09						
1.A.2.f - Non-Metallic Minerals	NO	21 585.61	14 301.74	NO	NO	NO	NO	NO	2 929.92	0.08	0.01	4.79	20.51	2.25	19.44	2 936.19						
1.A.2.g - Transport Equipment	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.2.h - Machinery	NO	NO	256.52	NO	NO	NO	NO	NO	14.80	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	14.82						
1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.2.j - Wood and wood products	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.2.k - Construction	NO	NO	2 255.53	NO	NO	NO	NO	NO	130.16	0.00	0.00	0.17	0.07	0.05	0.00	130.29						
1.A.2.l - Textile and Leather	NO	10 308.85	2 621.13	NO	NO	NO	NO	NO	891.29	0.03	0.01	5.44	0.74	0.30	0.49	893.81						
1.A.2.m - Non-specified industry	NO	93 972.61	5 836.62	NO	NO	NO	NO	NO	7 147.01	1.05	0.90	34.06	34.07	6.14	3.07	7 322.99						
1.A.3 - Transport	NO	66.65	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4.77	0.00	0.00	0.00	0.55	0.01	0.00	4.81						
1.A.3.a - Civil Aviation	NO	66.65	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4.77	0.00	0.00	0.00	0.55	0.01	0.00	4.81						
1.A.3.a.i - Domestic Aviation	NO	93 509.09	NO	NO	NO	NO	NO	NO	6 776.52	1.04	0.49	33.30	33.39	6.08	3.06	6 948.84						
1.A.3.a.ii - Road Transportation	NO	52 470.68	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3 788.43	0.87	0.33	13.39	26.98	4.32	1.74	3 808.24						
1.A.3.b.i - Cars	NO	23 850.21	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1 736.47	0.10	0.09	11.53	3.79	1.03	0.77	1 767.15						
1.A.3.b.ii - Light-duty trucks	NO	17 090.33	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1 244.59	0.07	0.07	8.37	2.55	0.72	0.55	1 266.12						
1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses	NO	97.86	NO	NO	NO	NO	NO	NO	7.03	0.00	0.00	0.01	0.07	0.01	0.00	7.33						
1.A.3.b.iv - Motorcycles	NO	382.18	NO	NO	NO	NO	NO	NO	27.83	0.00	0.01	0.48	0.10	0.04	0.01	31.13						
1.A.3.b.v - other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.3.c - Railways	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.3.d - Water-borne Navigation	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.A.3.e - Other Transportation	NO	14.71	5 836.62	NO	NO	NO	NO	NO	337.89	0.01	0.00	0.29	0.03	0.01	0.00	338.22						
1.A.4 - Other Sectors	NO	44 130.97	18 024.52	NO	NO	NO	NO	NO	4 026.96	10.46	0.42	19.79	147.29	22.85	0.97	4 412.74						
1.A.4.a - Commercial/Institutional	NO	3 802.49	6 910.31	NO	NO	NO	NO	NO	660.40	0.17	0.00	1.35	0.73	0.39	0.09	665.55						
1.A.4.b - Residential	NO	25 452.27	10 106.17	NO	NO	NO	NO	NO	2 201.86	10.20	0.13	3.60	143.34	21.43	0.46	2 494.69						
1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms	NO	14 876.20	1 318.04	NO	NO	NO	NO	NO	1 164.71	0.09	0.29	14.84	3.21	1.03	0.43	1 252.49						
1.A.5 - Non-Specified	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.B - Fugitive emissions from fuels	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	374.06	NO	0.02	0.39	53.00	35.22	0.69	2 321.60						
1.B.1 - Solid Fuels	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	374.06	NO	0.02	0.39	53.00	35.22	0.69	2 321.60						
1.B.2 - Oil and Natural Gas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
Categories	Activity (TJ)										Emissions Biomass (Gg)		Emissions Total (Gg)							Emissions Total (GgCO2e)		
	Solid fuels			Liquid fuels			Gaseous fuels			Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	CO/VM	SO2	GES CO2e	
Memo Items																						
1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers)			4 376.37																			315.57
1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers)			286.62																			21.04
1.A.5.c - Multilateral Operators																						

Rapport d'Inventaire National des émissions de GES sur la période 2010-2021

Inventory Year: 2020	Categories	(Gg)		CO2 Equivalents(Gg)						(Gg)				
		CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCS	SF6	Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (1)	Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (2)	NOx	CO	NMVOcs	SO2	
<b>2 - Industrial Processes and Product Use</b>		4309	0	0,0	714	0	27	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>2.A - Mineral Industry</b>		4200	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00		
2.A.1 - Cement production		3535												
2.A.2 - Lime production		12												
2.A.3 - Glass Production		13												
2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates		640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.A.4.a - Ceramics		640												
2.A.4.b - Other Uses of Soda Ash														
2.A.4.c - Non Metallurgical Magnesia Production														
2.A.4.d - Other (please specify) (3)		0												
2.A.5 - Other (please specify) (3)														
<b>2.B - Chemical Industry</b>		0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0		
2.B.1 - Ammonia Production		0												
2.B.2 - Nitric Acid Production				0,0										
2.B.3 - Adipic Acid Production				0										
2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production				0										
2.B.5 - Carbide Production		0	0											
2.B.6 - Titanium Dioxide Production		0												
2.B.7 - Soda Ash Production		0												
2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.B.8.a - Methanol		0	0											
2.B.8.b - Ethylene		0	0											
2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer		0	0											
2.B.8.d - Ethylene Oxide		0	0											
2.B.8.e - Acrylonitrile		0	0											
2.B.9 - Carbon Black		0	0											
2.B.9 - Fluorochemical Production		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.B.9.a - Byproduct emissions (4)														
2.B.9.b - Fugitive Emissions (4)														
2.B.10 - Other (Please specify) (3)														
<b>2.C - Metal Industry</b>		12	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000		
2.C.1 - Iron and Steel Production		11,9	0											
2.C.2 - Ferroalloys Production		0,0	0											
2.C.3 - Aluminium production		0				0								
2.C.4 - Magnesium production (5)		0				0								
2.C.5 - Lead Production		0												
2.C.6 - Zinc Production		0												
2.C.7 - Other (please specify) (3)														
<b>2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use (6)</b>		97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.D.1 - Lubricant Use		23												
2.D.2 - Paraffin Wax Use		1												
2.D.3 - Solvent Use (7)		73												
2.D.4 - Other (bitume) (3), (8)														
<b>2.E - Electronics Industry</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor (9)				0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.2 - TFT Flat Panel Display (9)					0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.3 - Photovoltaics (9)					0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.4 - Heat Transfer Fluid (10)					0	0	0	0	0	0	0	0		
2.E.5 - Other (please specify) (3)					0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances</b>		0	0	0	714	0	0	0	0	0	0	0		
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning		0	0	0	714	0	0	0	0	0	0	0		
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning					714									
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning														
2.F.2 - Foam Blowing Agents					0									
2.F.3 - Fire Protection					0									
2.F.4 - Aerosols					0									
2.F.5 - Solvents					0									
2.F.6 - Other Applications (please specify) (3)					0									
<b>2.G - Other Product Manufacture and Use</b>		0	0	0	0	0	2,736	0	0	0	0	0		
2.G.1 - Electrical Equipment		0	0	0	0	0	2,736	0	0	0	0	0		
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment							0							
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment							2,736							
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment							0							
2.G.2 - SF6 and PFCS from Other Product Uses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.G.2.a - Military Applications							0							
2.G.2.b - Accelerators							0							
2.G.2.c - Other (please specify) (3)							0							
2.G.3 - NGO from Product Uses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.G.3.a - Medical Applications							0							
2.G.3.b - Propellant for pressure and aerosol products							0							
2.G.3.c - Other (Please specify) (3)							0							
2.G.4 - Other (Please specify) (3)							0							
<b>2.H - Other</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.H.1 - Pulp and Paper Industry														
2.H.2 - Food and Beverages Industry														
2.H.3 - Other (please specify) (3)														

TUNISIA - Inventory Year: 2020	ECO2			Autres gaz					TOTAL
	Emissions (Gg)	Removals (Gg)	Net CO2 emissions / removals	Emissions (GgECO2)					
				CH4	N2O				
<b>3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use</b>	<b>6 239,26</b>	<b>-15 781,34</b>	<b>-9 542,08</b>	<b>2 655,25</b>	<b>1 866,70</b>				<b>-5 020,13</b>
<b>3.A - Livestock</b>				<b>2 619,52</b>	<b>231,60</b>				<b>2 851,12</b>
3.A.1 - Enteric Fermentation					<b>2 435,74</b>	<b>0,00</b>			<b>2 435,74</b>
3.A.2 - Manure Management				<b>183,78</b>	<b>231,60</b>				<b>415,38</b>
<b>3.B - Land</b>	<b>2 511,22</b>	<b>-15 781,34</b>	<b>-13 270,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>-13 270,13</b>
3.B.1 - Forest land	0,00	-3 663,08	-3 663,08	0,00	0,00				-3 663,08
3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land	0,00	-2 588,16	-2 588,16						-2 588,16
3.B.1.b - Land Converted to Forest land	0,00	-1 074,92	-1 074,92	0,00	0,00				-1 074,92
3.B.2 - Cropland	932,74	-11 774,16	-10 841,43	0,00	0,00				-10 841,43
3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland	932,74	-11 763,66	-10 830,93						-10 830,93
3.B.2.b - Land Converted to Cropland	0,00	-10,50	-10,50	0,00	0,00				0,00
3.B.3 - Grassland	1 476,37	-207,72		0,00	0,00				0,00
3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland	1 476,37	-207,72							
3.B.3.b - Land Converted to Grassland	0,00	0,00		0,00	0,00				0,00
3.B.4 - Wetlands	102,11	-136,38		0,00	0,00				0,00
3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands	0,00	-136,38		0,00	0,00				0,00
3.B.4.b - Land Converted to Wetlands	102,11	0,00		0,00	0,00				0,00
<b>3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land</b>	<b>334,33</b>	<b>0,00</b>	<b>334,33</b>	<b>35,73</b>	<b>1 635,10</b>				<b>2 005,16</b>
3.C.1 - Emissions from biomass burning	334,33		334,33	35,73	19,94				390,00
3.C.2 => 3.C.8 (designé par FM cultures)	0,00	0,00	0,00	0,00	1 615,16				1 615,16
<b>3.D - Other (Harvested Wood Products )</b>	<b>3 393,72</b>	<b>0,00</b>	<b>3 393,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>3 393,72</b>

TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2020								
Categories	Emissions [Gg]							TOTAL
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOCs	SO2	
<b>4 - Waste</b>	<b>21,3</b>	<b>137,0</b>	<b>0,366</b>	<b>2,457</b>	<b>0,382</b>	<b>3,148</b>	<b>1,388</b>	
<b>4.A - Solid Waste Disposal</b>	<b>-</b>	<b>111,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,766</b>	<b>-</b>	
4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites								
4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites								
4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites								
<b>4.B - Biological Treatment of Solid Waste</b>	<b>-</b>	<b>0,002</b>	<b>0,000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>4.C - Incineration and Open Burning of Waste</b>	<b>21,336</b>	<b>0,763</b>	<b>0,000</b>	<b>2,457</b>	<b>0,382</b>	<b>1,378</b>	<b>1,388</b>	
4.C.1 - Waste Incineration	0,0000	0,000000	0,000000	0,00000	0,000000	0,00000	0,00000	
4.C.2 - Open Burning of Waste	21,336	0,763	0,000	2,457	0,382	1,378	1,388	
<b>4.D - Wastewater Treatment and Discharge</b>	<b>0</b>	<b>16,73</b>	<b>0,365</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,004</b>	<b>0,000</b>	
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge		14,86	0,365	-	-	0,0043	-	
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge		1,15		-	-	-	-	
4.D.3 - Sludge storage		0,72		-	-	-	-	
<b>4.E - Other : margin storage</b>	<b>-</b>	<b>7,894</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2020								
Categories	eCO2 [Gg]							TOTAL
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOCs	SO2	
<b>4 - Waste</b>	<b>21,34</b>	<b>3 425,49</b>	<b>108,98</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3 555,812</b>
<b>4.A - Solid Waste Disposal</b>	<b>0,00</b>	<b>2 790,66</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2 790,66</b>
4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites								-
4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites								-
4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites								-
<b>4.B - Biological Treatment of Solid Waste</b>	<b>-</b>	<b>0,05</b>	<b>0,045</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,10</b>
<b>4.C - Incineration and Open Burning of Waste</b>	<b>21,336</b>	<b>19,079</b>	<b>0,032</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40,45</b>
4.C.1 - Waste Incineration	0,000	0,000	0,000					0,000
4.C.2 - Open Burning of Waste	21,336	19,079	0,032					40,447
<b>4.D - Wastewater Treatment and Discharge</b>	<b>-</b>	<b>418,346</b>	<b>108,906</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>527,25</b>
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge		371,439	108,906					480,345
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge		28,855						28,855
4.D.3 - Sludge storage		18,052						18,052
<b>4.E - Other : margin storage</b>	<b>-</b>	<b>197,359</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>197,36</b>

2021	Activities (TJ)										Emissions Biomass (Gg)		Emissions Total (Gg)							Emissions Total (GgCO2e)
	Solid fuels	Liquid fuels	Gaseous fuels	Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	CO/WM	SO2	Emissions Total (Gg)		GES CO2e			
															CO2	GES CO2e				
1.A - Fuel Combustion Activities	NO	184 513,27	235 197,17	NO	NO	34 528,11	4 115,17	27 312,27	11,45	1,02	65,71	207,68	32,18	26,38	27 902,01	27 902,01				
1.A.1 - Energy Industries	-	2 757,95	169 534,23	-	-	-	-	9 984,83	0,18	0,02	15,37	6,65	0,45	0,69	9 994,73	9 994,73				
1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production	NO	7,98	157 697,14	NO	NO	NO	-	9 103,67	0,16	0,02	14,04	6,15	0,41	0,04	9 112,31	9 112,31				
1.A.1.b - Petroleum Refining	NO	1 633,22	NO	NO	NO	NO	-	121,62	0,00	0,00	0,20	0,01	0,00	0,60	121,96	121,96				
1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries	NO	1 066,74	11 837,09	NO	NO	NO	-	759,54	0,02	0,00	1,13	0,48	0,03	0,05	760,46	760,46				
1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction	NO	34 058,57	34 621,96	NO	NO	NO	-	5 073,89	0,13	0,02	12,17	23,27	3,12	21,36	5 084,22	5 084,22				
1.A.2.a - Iron and Steel	NO	NO	389,65	NO	NO	NO	-	22,49	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	22,51	22,51				
1.A.2.b - Non-Ferrous Metals	NO	NO	3 756,53	NO	NO	NO	-	219,16	0,00	0,00	0,28	0,11	0,09	0,00	219,37	219,37				
1.A.2.c - Chemicals	NO	NO	2 726,26	NO	NO	NO	-	157,37	0,00	0,00	0,20	0,08	0,06	0,00	157,62	157,62				
1.A.2.d - Pulp, Paper and Print	NO	381,52	4 479,20	NO	NO	NO	-	288,09	0,01	0,00	0,53	0,16	0,11	0,02	288,43	288,43				
1.A.2.e - Food Processing, Beverages and Tobacco	NO	23 139,14	18 222,25	NO	NO	NO	-	3 307,95	0,09	0,02	5,35	22,07	2,47	20,84	3 314,82	3 314,82				
1.A.2.f - Non-Metallic Minerals	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.2.g - Transport Equipment	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.2.h - Machinery	NO	NO	260,29	NO	NO	NO	-	15,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	15,04	15,04				
1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.2.j - Wood and wood products	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.2.k - Construction	NO	NO	2 446,62	NO	NO	NO	-	141,23	0,00	0,00	0,18	0,07	0,06	0,00	141,37	141,37				
1.A.2.l - Textile and Leather	NO	10 537,91	2 301,11	NO	NO	NO	-	922,57	0,03	0,01	5,58	0,76	0,32	0,50	925,16	925,16				
1.A.2.m - Non-specified Industry	NO	101 730,13	11 421,06	NO	NO	NO	-	8 032,05	1,14	0,54	37,21	36,82	6,63	3,33	8 222,50	8 222,50				
1.A.3 - Transport	NO	84,27	NO	NO	NO	NO	-	6,03	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01	0,00	6,08	6,08				
1.A.3.a - Civil Aviation	NO	84,27	NO	NO	NO	NO	-	6,03	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01	0,00	6,08	6,08				
1.A.3.a.i - Domestic Aviation	NO	101 203,98	NO	NO	NO	NO	-	7 334,56	1,12	0,53	36,12	35,96	6,55	3,31	7 520,65	7 520,65				
1.A.3.b - Road Transportation	NO	56 631,18	NO	NO	NO	NO	-	4 089,11	0,94	0,35	14,50	29,00	4,65	1,88	4 218,18	4 218,18				
1.A.3.b.i - Cars	NO	25 903,08	NO	NO	NO	NO	-	1 855,94	0,11	0,10	12,53	4,11	1,11	0,83	1 919,25	1 919,25				
1.A.3.b.ii - Light-duty trucks	NO	18 594,52	NO	NO	NO	NO	-	1 351,95	0,07	0,07	9,09	2,77	0,78	0,60	1 375,94	1 375,94				
1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses	NO	105,20	NO	NO	NO	NO	-	7,56	0,00	0,00	0,01	0,08	0,01	0,00	7,88	7,88				
1.A.3.b.iv - Motorcycles	NO	427,18	NO	NO	NO	NO	-	31,11	0,00	0,01	0,53	0,11	0,05	0,01	34,79	34,79				
1.A.3.c - Railways	NO	14,71	11 421,06	NO	NO	NO	-	680,35	0,01	0,00	0,56	0,06	0,02	0,01	680,98	680,98				
1.A.3.d - Water-borne Navigation	NO	45 966,62	19 619,92	NO	NO	NO	-	4 115,17	10,00	0,43	20,97	140,95	21,97	1,00	4 600,55	4 600,55				
1.A.3.e - Other Transportation	NO	3 989,87	7 422,17	NO	NO	NO	-	64,61	7,03	0,21	0,00	0,83	0,44	0,09	7 09,37	7 09,37				
1.A.4 - Other Sectors	NO	26 174,78	10 789,93	NO	NO	NO	-	4 050,57	2 281,69	9,70	0,12	3,58	136,65	20,42	4,45	2 559,95	2 559,95			
1.A.4.a - Commercial/Institutional	NO	15 801,96	1 407,82	NO	NO	NO	-	1 236,57	0,09	0,31	15,94	3,46	1,12	0,46	1 331,23	1 331,23				
1.A.4.b - Residential	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.A.5 - Non-Specified	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
1.B - Fugitive emissions from fuels	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	379,94	225,40	0,02	0,49	53,78	42,98	1,00	2 713,91	2 713,91				
1.B.1 - Solid Fuels	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	379,94	NO	9,75	0,02	53,24	NO	NO	249,56	249,56				
1.B.2 - Oil and Natural Gas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	225,40	89,53	0,00	0,47	0,54	42,98	1,00	2 464,32	2 464,32				

Categories	Activity (TJ)										Emissions Biomass (Gg)		Emissions Total (Gg)							GES CO2e
	Solid fuels	Liquid fuels	Gaseous fuels	Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	CO/WM	SO2	GES CO2e					
Memo Items																				
1.A.3.ai - International Aviation (International Bankers)		5 533,64						395,66	0,00	0,01	0,15	45,97	0,73	0,04	399,02	399,02				
1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International Bankers)		456,20						33,223	0,003	0,001	0,036	0,003	0,001	0,009	33,574	33,574				
1.A.5.c - Multilateral Operations																				

Inventory Year: 2021												
Categories	(Gg)			CO2 Equivalents (Gg)					(Gg)			
	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases with CO2 equivalent conversion factors (1)	Other halogenated gases without CO2 equivalent conversion factors (2)	NOx	CO	NMVOCs	SO2
<b>2 - Industrial Processes and Product Use</b>	5055	0	0.0	990	0	7.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2.A - Mineral Industry</b>	4934	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.1 - Cement production	4245								0	0	0	0
2.A.2 - Lime production	12								0	0	0	0
2.A.3 - Glass Production	14								0	0	0	0
2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates	664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.4.a - Ceramics	664								0	0	0	0
2.A.4.b - Other Uses of Soda Ash									0	0	0	0
2.A.4.c - Non Metallurgical Magnesia Production	0								0	0	0	0
2.A.4.d - Other (please specify) (3)	0								0	0	0	0
2.A.5 - Other (please specify) (3)									0	0	0	0
<b>2.B - Chemical Industry</b>	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2.B.1 - Ammonia Production	0								0	0	0	0
2.B.2 - Nitric Acid Production			0.0						0	0	0	0
2.B.3 - Adipic Acid Production			0						0	0	0	0
2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production			0						0	0	0	0
2.B.5 - Carbide Production	0	0							0	0	0	0
2.B.6 - Titanium Dioxide Production	0								0	0	0	0
2.B.7 - Soda Ash Production	0								0	0	0	0
2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.8.a - Methanol	0	0							0	0	0	0
2.B.8.b - Ethylene	0	0							0	0	0	0
2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer	0	0							0	0	0	0
2.B.8.d - Ethylene Oxide	0	0							0	0	0	0
2.B.8.e - Acrylonitrile	0	0							0	0	0	0
2.B.8.f - Carbon Black	0	0							0	0	0	0
2.B.9 - Fluorochemical Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.9.a - By-product emissions (4)				0					0	0	0	0
2.B.9.b - Fugitive Emissions (4)				0					0	0	0	0
2.B.10 - Other (Please specify) (3)									0	0	0	0
<b>2.C - Metal Industry</b>	18	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
2.C.1 - Iron and Steel Production	18.1	0							0	0	0	0
2.C.2 - Ferroalloys Production	0.0	0							0	0	0	0
2.C.3 - Aluminum production	0				0				0	0	0	0
2.C.4 - Magnesium production (5)	0					0			0	0	0	0
2.C.5 - Lead Production	0								0	0	0	0
2.C.6 - Zinc Production	0								0	0	0	0
2.C.7 - Other (please specify) (3)									0	0	0	0
<b>2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use (6)</b>	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D.1 - Lubricant Use	27								0	0	0	0
2.D.2 - Paraffin Wax Use	1								0	0	0	0
2.D.3 - Solvent Use (7)	86								0	0	0	0
2.D.4 - Other (bitume) (3), (8)									0	0	0	0
<b>2.E - Electronics Industry</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor (9)				0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.2 - TFT Flat Panel Display (9)					0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.3 - Photovoltaics (9)									0	0	0	0
2.E.4 - Heat Transfer Fluid (10)									0	0	0	0
2.E.5 - Other (please specify) (3)									0	0	0	0
<b>2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances</b>	0	0	0	990	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning	0	0	0	990	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning				990					0	0	0	0
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning				0					0	0	0	0
2.F.2 - Foam Blowing Agents				0					0	0	0	0
2.F.3 - Fire Protection				0	0				0	0	0	0
2.F.4 - Aerosols				0					0	0	0	0
2.F.5 - Solvents				0	0				0	0	0	0
2.F.6 - Other Applications (please specify) (3)				0	0				0	0	0	0
<b>2.G - Other Product Manufacture and Use</b>	0	0	0	0	0	7.41	0	0	0	0	0	0
2.G.1 - Electrical Equipment	0	0	0	0	0	7.41	0	0	0	0	0	0
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment						0			0	0	0	0
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment						7.41			0	0	0	0
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment						0			0	0	0	0
2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.G.2.a - Military Applications						0			0	0	0	0
2.G.2.b - Accelerators						0			0	0	0	0
2.G.2.c - Other (please specify) (3)						0			0	0	0	0
2.G.3 - N2O from Product Uses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.G.3.a - Medical Applications						0			0	0	0	0
2.G.3.b - Propellant for pressure and aerosol products						0			0	0	0	0
2.G.3.c - Other (Please specify) (3)						0			0	0	0	0
2.G.4 - Other (Please specify) (3)									0	0	0	0
<b>2.H - Other</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.H.1 - Pulp and Paper Industry									0	0	0	0
2.H.2 - Food and Beverages Industry									0	0	0	0
2.H.3 - Other (please specify) (3)									0	0	0	0

TUNISIA - Inventory Year: 2021		ECO2			Autres gaz					
	Emissions (Gg)	Removals (Gg)	Net CO2 emissions / removals	Emissions (GgECO2)					TOTAL	
				CH4	N2O	NOx	CO	NMVOcs		
<b>3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use</b>	<b>6 127,06</b>	<b>-15 891,79</b>	<b>-9 764,73</b>	<b>2 718,52</b>	<b>1 887,36</b>					<b>-5 158,85</b>
<b>3.A - Livestock</b>				<b>2 648,10</b>	<b>234,87</b>					<b>2 882,97</b>
3.A.1 - Enteric Fermentation				<b>2 462,24</b>	<b>0,00</b>					<b>2 462,24</b>
3.A.2 - Manure Management				<b>185,86</b>	<b>234,87</b>					<b>420,73</b>
<b>3.B - Land</b>	<b>2 460,90</b>	<b>-15 891,79</b>	<b>-13 430,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					<b>-13 430,89</b>
3.B.1 - Forest land	0,00	-3 693,28	-3 693,28	0,00	0,00					-3 693,28
3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land	0,00	-2 592,72	-2 592,72							-2 592,72
3.B.1.b - Land Converted to Forest land	0,00	-1 100,55	-1 100,55	0,00	0,00					-1 100,55
3.B.2 - Cropland	935,07	-11 912,17	-10 977,10	0,00	0,00					-10 977,10
3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland	918,79	-11 899,91	-10 981,12							-10 981,12
3.B.2.b - Land Converted to Cropland	16,28	-12,26	4,02	0,00	0,00					0,00
3.B.3 - Grassland	1 468,40	-195,88		0,00	0,00					0,00
3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland	1 468,40	-195,88								
3.B.3.b - Land Converted to Grassland	0,00	0,00		0,00	0,00					0,00
3.B.4 - Wetlands	57,42	-90,46		0,00	0,00					0,00
3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands	0,00	-90,46		0,00	0,00					0,00
3.B.4.b - Land Converted to Wetlands	57,42	0,00		0,00	0,00					0,00
<b>3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions</b>	<b>939,60</b>	<b>0,00</b>	<b>939,60</b>	<b>70,43</b>	<b>1 652,49</b>					<b>2 662,51</b>
3.C.1 - Emissions from biomass burning	939,60		939,60	70,43	46,41					1 056,43
3.C.2 ==> 3.C.8 (designé par FM cultures)	0,00	0,00	0,00	0,00	1 606,08					1 606,08
<b>3.D - Other (Harvested Wood Products)</b>	<b>2 726,56</b>	<b>0,00</b>	<b>2 726,56</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					<b>2 726,56</b>

TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2021		Emissions [Gg]						
Categories	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOcs	SO2	
<b>4 - Déchets</b>	<b>21,5</b>	<b>140,1</b>	<b>0,368</b>	<b>2,473</b>	<b>0,384</b>	<b>3,269</b>	<b>1,397</b>	
<b>4.A - Stockage des déchets solides</b>	<b>-</b>	<b>118,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,9</b>	<b>-</b>	
4.A.1 - Décharges contrôlées de déchets solides								
4.A.2 - Décharges NON contrôlées de déchets solides								
4.A.3 - Sites non définis de stockage des déchets solides								
<b>4.B - Traitement biologique des déchets solides</b>	<b>-</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0001</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets</b>	<b>21,472</b>	<b>0,768</b>	<b>0,000</b>	<b>2,473</b>	<b>0,384</b>	<b>1,387</b>	<b>1,397</b>	
4.C.1 - Incinération des déchets	-	-	-	-	-	-	-	
4.C.2 - Brûlage à ciel-ouvert des déchets	21,472	0,768	0,000	2,473	0,384	1,387	1,397	
<b>4.D - Traitement et rejets des eaux usées</b>	<b>0</b>	<b>17,40</b>	<b>0,368</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,004</b>	<b>0,000</b>	
4.D.1 - Traitement et rejets des eaux usées résidentielles		15,45	0,37	0,00	0,00	0,0043	0,00	
4.D.2 - Traitement et rejets des eaux usées industrielles		1,17		-	-	-	-	
4.D.3 - Stockage des boues		0,77		-	-	-	-	
<b>4.E - Autres - Stockage des margines</b>	<b>-</b>	<b>3,198</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

TUNISIA - Waste - GHG Inventory Year: 2021		eCO2 [Gg]							
Categories	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOcs	SO2	TOTAL	
<b>4 - Déchets</b>	<b>21,47</b>	<b>3 501,74</b>	<b>109,67</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3 632,885</b>	
<b>4.A - Stockage des déchets solides</b>	<b>0,00</b>	<b>2 967,53</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2 967,53</b>	
4.A.1 - Décharges contrôlées de déchets solides								-	
4.A.2 - Décharges NON contrôlées de déchets solides								-	
4.A.3 - Sites non définis de stockage des déchets solides								-	
<b>4.B - Traitement biologique des déchets solides</b>	<b>-</b>	<b>0,05</b>	<b>0,043</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,09</b>	
<b>4.C - Incinération et brûlage à ciel-ouvert des déchets</b>	<b>21,472</b>	<b>19,202</b>	<b>0,032</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40,71</b>	
4.C.1 - Incinération des déchets	0,000	0,000	0,000					0,000	
4.C.2 - Brûlage à ciel-ouvert des déchets	21,472	19,202	0,032					40,706	
<b>4.D - Traitement et rejets des eaux usées</b>	<b>-</b>	<b>435,015</b>	<b>109,599</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>544,61</b>	
4.D.1 - Traitement et rejets des eaux usées résidentielles		386,326	109,599					495,925	
4.D.2 - Traitement et rejets des eaux usées industrielles		29,324						29,324	
4.D.3 - Stockage des boues		19,365						19,365	
<b>4.E - Autres - Stockage des margines</b>	<b>-</b>	<b>79,941</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>79,94</b>	

## Annexe 6 : Plan d'amélioration

Les améliorations prévues sont présentées ci-dessous :

Secteur	Paramètres	Actions	Niveau de priorité
<b>Aspects transversaux</b>			
<b>Aspects transversaux</b>	<p>Le processus doit être automatique, et la procédure annuelle d'inventaire devenir systématique : saisie des données dans le système d'information, compilation par l'unité de gestion, échanges entre les équipes, rapportage annuel, et un atelier annuel de présentation des résultats</p> <p>Un programme annuel de renforcement des capacités sera mis en place</p> <p>Les tables d'inventaire selon le nouveau format de rapportage commun préconisé par la COP26 seront développées, en amont de 2024 (CRT : Common Reporting Tables) ;</p> <p>Par la suite, les méthodes devront être affinées et améliorées pour les sources clés définies sur la base de l'inventaire 2010-2021 et en programmant un plan d'action multi-annuel. Ce travail débutera lors de la compilation de l'inventaire dans le cadre de la 4<sup>ème</sup> CN de la Tunisie qui portera sur la série 1990-2022.</p>		
<b>Energie</b>			
<b>Energie</b>	Données de consommation par secteur	<p>Nécessité de réaliser des enquêtes de consommations sectorielles. La désagrégation sectorielle surtout pour les produits pétroliers reste un point d'amélioration majeur dans le bilan énergétique national.</p> <p>Les dernières enquêtes réalisées datent du début des années 80, et n'ont été que partiellement mises à jour depuis. Il faudrait donc, à court terme, planifier et lancer des compléments d'enquêtes nécessaires, en fonction de l'existant (Résidentiel STEG 2019), et fixer les programmes prioritaires (Industrie, transport, Tertiaire, Agriculture et Pêche). Ensuite, il conviendra de planifier et fixer des programmes d'enquêtes réguliers.</p>	Priorité très haute : la désagrégation des consommations par combustible et par secteur est fondamentale au suivi de l'impact des P&M
<b>Energie</b>	Données de consommation de biomasse énergie	Lancer une étude d'envergure sur une base d'enquête sur les consommations de biomasse dans le résidentiel / Tertiaire afin de réévaluer la série temporelle de cette énergie	Priorité très haute, notamment en vue de l'affinement de l'inventaire et dans l'optique d'un meilleur suivi des actions d'atténuation

<b>Energie</b>	Facteurs d'émission	Déterminer le FE du gaz naturel à une fréquence annuelle en rétropolant depuis 1990 si possible. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur la base de la mesure moyenne pondérée du taux de C et PCI des gaz produits et importés</li> <li>• Opération impliquant la STEG comme acteur principal, ainsi que l'ANME et l'ONEM</li> </ul>	Priorité haute
<b>Energie</b>	Facteurs d'émission	Lancer un mécanisme spécifique destiné à déterminer le FE du réseau électrique à une fréquence annuelle :  Sur la base de la moyenne pondérée des émissions spécifiques/GWh aux bornes centrales et aux bornes consommateurs selon leurs catégories (HT, MT, BT)  Opération impliquant la STEG comme acteur principal, et avec l'appui de l'ANME	Priorité haute
<b>Energie</b>	Emissions fugitives	Exploiter les questionnaires des sites, faire évoluer les questionnaires lorsque c'est nécessaire en collaboration avec l'ONEM	Priorité haute : impact important en termes d'émissions et de suivi des actions d'atténuation
<b>Energie</b>	Données site par site : consommations par combustible, PCI, FE CO <sub>2</sub> ou teneur en C, FO	Développer des questionnaires sectoriels afin de collecter les données détaillées par site. Plusieurs options sont à envisager afin d'obtenir les réponses des industriels : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La signature de Conventions entre Ministère/ANME/ Industriels</li> <li>• La collecte via les fédérations professionnelles qui compilent les données au format nécessaire</li> <li>• L'adoption d'un texte réglementaire imposant la déclaration annuelle de certains paramètres par les industriels concernés</li> <li>• L'utilisation des exercices en cours (NAMA ciment, enquête sur les IGCE, etc.), ou de futurs exercices</li> </ul>	Priorité haute pour les secteurs émetteurs avec peu de sites (ex. production centralisée d'électricité/chaaleur, clinker, sidérurgie, etc.)  à Lien avec le MACF

<b>Energie</b>	Modèle de transport routier	Rechercher les données déjà disponibles en Tunisie auprès de l'ANME ou dans le cadre de l'outil transport routier développé avec IFEU  Action commune et concertée possible avec l'ANME et certaines régions	Priorité haute : impact limité sur l'inventaire des émissions de GES [gros impact sur les polluants locaux] mais très utile pour mettre en lien avec les actions d'atténuation
<b>Energie</b>	Distinction des soutes maritimes nationales et internationales	Conformément aux lignes directrices du GIEC, les soutes doivent être réparties entre national et international.	Priorité moyenne à basse : le cabotage est considéré comme faible en Tunisie.
<b>Procédés industriels</b>			
<b>Procédés industriels</b>	Données fines par site ou par secteur	Se rapprocher des exploitants ou des fédérations (industrie minérale, sidérurgie, chimie) afin d'obtenir des données précises quant aux matières premières consommées et à leur contenu en C  OU FE spécifique	Priorité haute : impact important en termes d'émissions et de suivi des P&M.
<b>Procédés industriels</b>	Gaz fluorés	Intégration du système d'information mise en place par l'ANPE, et mise en place d'un outil de calcul des émissions de gaz fluorés et d'export des données vers le système national d'inventaire	Priorité haute
<b>AFAT</b>			
<b>AFAT</b>	3C4 - (émissions directes de N2O-engrais)	Incertitudes sur les facteurs d'émissions très élevées (poste contribue pour plus du ¼ de l'incertitude nationale) à étude/ recherche avec un laboratoire international	Priorité haute : impact important en termes d'émissions
<b>AFAT</b>	3B – Surfaces de changement	Grandes incertitudes sur les surfaces de changement et sur les variations de stocks de carbone	Priorité très haute : impact important en termes d'émissions, et sur l'identification des actions, + important gisement pour contribuer à l'atteinte des objectifs CDN
<b>AFAT</b>	3C5 - (émissions directes de N2O-engrais)	Incertitudes sur les facteurs d'émission très élevées. Ce poste d'émissions contribue pour environ 10% de l'incertitude nationale	Priorité haute : impact important en termes d'émissions

<b>AFAT</b>	3D1 - Biomasse-énergie	<p>Ce poste d'émissions contribue pour 7% de l'incertitude nationale (voire plus)</p> <p>Une étude basée sur des enquêtes d'envergure sera nécessaire</p>	Priorité très haute : impact important en termes d'émissions
<b>AFAT</b>	3B2a : Emissions relatives aux flux de carbone dans les terres agricoles (Arbo)	<p>Les estimations des facteurs d'absorptions sont très anciennes, et cela nécessite une revue en profondeur. Ce poste d'émissions contribue pour ¼ de l'incertitude nationale</p> <p>Etude dédiée d'envergure requise (impliquant l'institut de l'olivier)</p>	Priorité très haute : impact important en termes d'émissions, et aussi les politiques de séquestration
<b>AFAT</b>	3A1 : Données relatives à la fermentation entérique du cheptel	<p>Ce poste d'émissions contribue pour 7% de l'incertitude nationale</p> <p>Etude dédiée requise</p>	Priorité très haute : impact important en termes d'émissions, et aussi les politiques de réduction des émissions (Option régime alimentaire)
<b>Déchets</b>			
<b>Déchets</b>	<p>4A : Stockage des déchets solides</p> <p>4A : Les pratiques relatives aux déchets en milieu rural</p>	<p>Enquêtes ciblées pour améliorer la connaissance sur les données relatives au stockage des déchets (notamment les niveaux de génération de déchets solides par milieu et par région), et les facteurs d'émission s'y rapportant</p> <p>Enquêtes ciblées pour améliorer la connaissance sur la collecte des déchets, la mise en décharge, et le brûlage des déchets en milieu rural</p>	Priorité haute : incertitude élevée impactant l'incertitude nationale, et impact important en termes d'émissions et de suivi des P&M.

<p><b>Assainissement</b></p>	<p>4D : données se rapportant aux teneurs de DBO5 dans les eaux en entrées et en sortie des stations de traitement de l'ONAS, ainsi que des boues.</p> <p>4D : Données (DCO, contenu en azote dans les effluents, type de traitement, etc.) è eaux industrielles traitées in situ, et amélioration des procédures de collecte des paramètres de suivi du traitement et rejet des eaux usées industrielles</p> <p>4D : Quantités de DBO5 générées par habitant rural</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Amélioration du système d'information, intégration de paramètres de contrôle des données, fixation de procédures de saisie des données</li> <li>2. Remise à plat totale du systèmes d'information CADRIN</li> <li>3. Enquête dédiée</li> </ol>	<p>Priorité haute :</p> <p>Impact important en termes d'émissions et de suivi des P&amp;M.</p>
------------------------------	---	--	--





