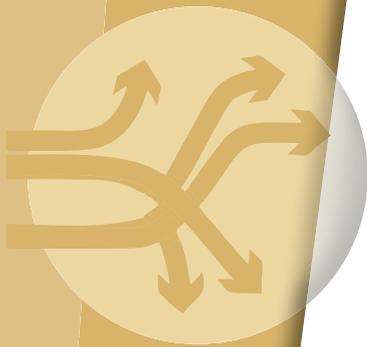




# Guide d'inventaire des gaz à effet de serre en Tunisie



## Sources-clés et incertitudes



Guide d'inventaire  
des gaz à effet de serre  
en Tunisie

Sources-clés  
et incertitudes

Novembre 2019

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| 1. Analyse des catégories clés .....  | 5  |
| 1.1 Tableau des résultats des sources-clés .....  | 5  |
| 1.2 Analyse des résultats des sources-clés .....  | 8  |
| 1.3 Analyse de la contribution des secteurs aux sources-clés .....  | 9  |
| 2. Analyse des incertitudes .....   | 10 |
| 2.1 Incertitudes de l'année 2010 .....  | 11 |
| 2.2 Enseignements de l'analyse des incertitudes et Indications pour l'amélioration de la fiabilité de l'inventaire (année 2010) ..... | 18 |
| 2.2.1 Enseignements globaux .....   | 18 |
| 2.2.2 Enseignements sectoriels .....  | 18 |

## 1. Analyse des catégories clés :

Conformément aux recommandations du GIEC, une analyse des sources clés doit accompagner la réalisation de tout inventaire des GES.

Selon le GIEC 2006, le terme source ou « catégories-clés » désigne les sources d'émissions/absorptions (en équivalent CO<sub>2</sub>) dont la sommation atteint 95% du total des émissions/absorptions. L'exercice des sources-clés se base sur le principe des valeurs absolues, considérant un même signe positif pour les émissions et les absorptions.

Initialement, les analyses sur les sources-clés sont entreprises en se basant sur les travaux portant sur les incertitudes qui peuvent, lorsqu'ils sont menés de manière approfondie, jusqu'à presque 100% des émissions/absorptions.

Dans le rapport d'inventaire, l'analyse des sources –clés comportera trois principales sections :

- Une section présentant les tableaux des résultats détaillés
- Une section analysant les résultats détaillés
- Une section analysant la contribution des secteurs aux sources clés

### 1.1. Tableau des résultats des sources-clés

A titre illustratif, le Tableau 1 récapitule la somme des valeurs absolues des émissions/absorptions de l'inventaire 2011, qui comptabilisent 57 570 ktéCO<sub>2</sub>.<sup>1</sup>

Tableau 1: Agrégation des émissions-absorptions (en valeur absolue) de GES en Tunisie pour l'année 2011

|  |          |                    |
|--|----------|--------------------|
| <b>Total des émissions brutes</b>  | 43 717,4 | ktéCO <sub>2</sub> |
| <b>Valeur absolue des puits UTCF</b>                                     | 13 853,3 | ktéCO <sub>2</sub> |
| <b>TOTAL des émissions brutes et valeur absolue des absorptions UTCF</b> | 57 570,7 | ktéCO <sub>2</sub> |

<sup>1</sup> Afin d'avoir une compréhension appropriée on désignera ce montant par l'appellation suivante : « *total servant à l'estimation des sources-clés* ».

Le Tableau 2 illustre la version fine des résultats des sources-clés de l'inventaire 2011, qui comprend 53 sources-clés. Ces sources couvrent 95,05% de l'agrégation des émissions-absorptions (en valeur absolue).

Tableau 2: Liste des sources-clefs d'émission des GES de l'année 2011 (selon l'approche GIEC 2006)

| Code secteur | Classement dans le secteur | Classement global | Catégorie-source du GIEC   | Gaz             | Analyses des plus importantes sources d'émissions |   |                                     |                     |
|--------------|----------------------------|-------------------|--|-----------------|---|---|-------------------------------------|---------------------|
|              |                            |                   |  |                 | Emissions/Absorptions de l'année (kt GES)         | Emissions/Absorptions de l'année (kt éCO <sub>2</sub> ) | Part de la source dans le total (%) | Cumul des parts (%) |
| 1            | 1                          | 1                 | 1.A.1.a.i - Main Activity Electricity and Heat Production - STEG gaz                 | CO <sub>2</sub> | 7 852,44  | 7 852,4   | 13,64                               | 13,64               |
| 3            | 1                          | 2                 | 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland (biomasse)                                     | CO <sub>2</sub> | 7 480,3   | 7 480,3   | 12,99                               | 26,63               |
| 1            | 2                          | 3                 | 1.A.3.b i - Road Transportation (Diesel)   | CO <sub>2</sub> | 3 930,93  | 3 930,9   | 6,83                                | 33,46               |
| 3            | 2                          | 4                 | 3.D.1 - Harvested Wood Products  | CO <sub>2</sub> | 3 232,2   | 3 232,2   | 5,61                                | 39,08               |
| 3            | 3                          | 5                 | 3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland (sols)- Colonne Emissions                    | CO <sub>2</sub> | 2 844,721   | 2 844,7   | 4,94                                | 44,02               |
| 1            | 3                          | 6                 | 1.A.3.b ii- Road Transportation (Essence)  | CO <sub>2</sub> | 1 624,72  | 1 624,7   | 2,82                                | 46,84               |
| 1            | 4                          | 7                 | 1.A. Tous les secteurs - GPL (ré-agrégé)   | CO <sub>2</sub> | 1 381,40  | 1 381,4   | 2,40                                | 49,24               |
| 1            | 5                          | 8                 | 1.A. Tous les secteurs autres que transport routier - gasoil (ré-agrégé)             | CO <sub>2</sub> | 1 256,58  | 1 256,6   | 2,18                                | 51,42               |
| 1            | 6                          | 9                 | 1.A.2.f.ii (Non-Metallic Minerals) Pet coke  | CO <sub>2</sub> | 1 204,04  | 1 204,0   | 2,09                                | 53,51               |
| 3            | 4                          | 10                | 3.B.1.b - Land Converted to Forest land (sols)- Colonne Emissions                    | CO <sub>2</sub> | 1 185,300   | 1 185,3   | 2,06                                | 55,57               |
| 1            | 7                          | 11                | 1.A.2.f.i (Non-Metallic Minerals) Gaz nat  | CO <sub>2</sub> | 1 180,80  | 1 180,8   | 2,05                                | 57,62               |
| 3            | 5                          | 12                | 3.B.1.b - Land Converted to Forest land (MOM)- Colonne Absorptions                   | CO <sub>2</sub> | 1 156,718   | 1 156,7   | 2,01                                | 59,63               |
| 4            | 1                          | 13                | 4.A.1 - Zone Dry Temp  | CH <sub>4</sub> | 45,044  | 1 126,1   | 1,96                                | 61,59               |
| 3            | 6                          | 14                | 3.A.1.a.i - Dairy Cows   | CH <sub>4</sub> | 38,3  | 956,8   | 1,66                                | 63,25               |
| 1            | 8                          | 15                | 1.A. Tous les secteurs - Fuel (ré-agrégé)  | CO <sub>2</sub> | 923,65  | 923,7   | 1,60                                | 64,85               |
| 4            | 2                          | 16                | 4.A.2 - Zone Dry Tropical  | CH <sub>4</sub> | 35,751  | 893,8   | 1,55                                | 66,41               |
| 3            | 7                          | 17                | 3.A.1.c - Sheep  | CH <sub>4</sub> | 35,0  | 874,8   | 1,52                                | 67,93               |
| 2            | 1                          | 18                | 2.A.4.a.i. Briques   | CO <sub>2</sub> | 744,4   | 744,4   | 1,293                               | 69,22               |
| 3            | 8                          | 19                | 3.B.1.b.v - Other Land converted to Forest Land (biomasse) - Plantations forestières | CO <sub>2</sub> | 743,5   | 743,5   | 1,29                                | 70,51               |
| 1            | 9                          | 20                | 1.B.2.b.ii - Flaring (CO <sub>2</sub> )  | CO <sub>2</sub> | 729,82  | 729,8   | 1,27                                | 71,78               |
| 1            | 10                         | 21                | 1.A.3.e.i - Pipeline Transport (Gaz nat)   | CO <sub>2</sub> | 707,27  | 707,3   | 1,23                                | 73,01               |
| 1            | 11                         | 22                | 1.A.2.n.i Toutes industries (Autres que non-metallic minerals) Gaz nat               | CO <sub>2</sub> | 689,90  | 689,9   | 1,20                                | 74,20               |
| 3            | 9                          | 23                | 3.B.1.b.ii - Grassland converted to Forest Land (biomasse) - Plantations pastorales  | CO <sub>2</sub> | 675,5   | 675,5   | 1,17                                | 75,38               |

|   |    |    |   |      |         |          |        |       |
|---|----|----|---|------|---------|----------|--------|-------|
| 3   | 10 | 24 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (sols) - Colonne Emissions  | CO2  | 622,554 | 622,6    | 1,08   | 76,46 |
| 2   | 2  | 25 | Cimenterie1   | CO2  | 607,7   | 607,7    | 1,056  | 77,51 |
| 3   | 11 | 26 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (MOM) - Colonne Absorptions | CO2  | 607,542 | 607,5    | 1,06   | 78,57 |
| 2   | 3  | 27 | Cimenterie2   | CO2  | 546,5   | 546,5    | 0,949  | 79,52 |
| 2   | 4  | 28 | Cimenterie3   | CO2  | 542,4   | 542,4    | 0,942  | 80,46 |
| 3   | 12 | 29 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (biomasse) - Cônifères      | CO2  | 518,0   | 518,0    | 0,90   | 81,36 |
| 1   | 12 | 30 | 1.A.1.c.ii.e - Other Energy Industries - Carbonisation                  | CH4  | 20,41   | 510,3    | 0,89   | 82,25 |
| 1   | 13 | 31 | 1.B.2.b.i - Venting /gaz(CH4)   | CH4  | 19,76   | 494,0    | 0,86   | 83,11 |
| 3   | 13 | 32 | 3.C.4.c. Emissions déjections pâturages                                 | N2O  | 1,638   | 488,0    | 0,85   | 83,95 |
| 1   | 14 | 33 | 1.A.4.b.v- Residential- Gaz naturel                                     | CO2  | 470,75  | 470,7    | 0,82   | 84,77 |
| 1   | 15 | 34 | 1.B.2.b.i - Venting/gaz (CO2)   | CO2  | 468,30  | 468,3    | 0,81   | 85,58 |
| 2   | 5  | 35 | Cimenterie4   | CO2  | 450,2   | 450,2    | 0,782  | 86,37 |
| 1   | 16 | 36 | 1.A.1.c.ii.a - Other Energy Industries - Auto conso champs              | CO2  | 407,60  | 407,6    | 0,71   | 87,07 |
| 2   | 6  | 37 | Cimenterie5   | CO2  | 389,8   | 389,8    | 0,677  | 87,75 |
| 2   | 7  | 38 | Cimenterie6   | CO2  | 354,8   | 354,8    | 0,616  | 88,37 |
| 3   | 14 | 39 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (biomasse) - Feuillus       | CO2  | 349,0   | 349,0    | 0,61   | 88,97 |
| 1   | 17 | 40 | 1.A.1.c.ii.b - Other Energy Industries - Auto conso indus éner gaz nat  | CO2  | 333,14  | 333,1    | 0,58   | 89,55 |
| 3   | 15 | 41 | 3.A.1.a.ii - Other Cattle   | CH4  | 13,1    | 328,0    | 0,57   | 90,12 |
| 3   | 16 | 42 | 3.C.4.b. Emissions engrais organiques                                   | N2O  | 1,071   | 319,1    | 0,55   | 90,68 |
| 1   | 18 | 43 | 1.A.4.a.v- Commercial/Institutional - Gaz naturel                       | CO2  | 309,48  | 309,5    | 0,54   | 91,21 |
| 3   | 17 | 44 | 3.C.4.a. Emissions engrais synthétiques                                 | N2O  | 1,011   | 301,3    | 0,52   | 91,74 |
| 2   | 8  | 45 | 2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning                 | HFCs | -       | 276,8    | 0,481  | 92,22 |
| 4   | 3  | 46 | 4.D.1.2a- Domestic Wastewater Discharge - Fosses septiques              | CH4  | 10,07   | 251,6    | 0,4371 | 92,66 |
| 1   | 20 | 47 | 1.B.2.b iiiTransport et distribution (gaz)                              | CH4  | 9,32    | 233,0    | 0,40   | 93,06 |
| 3   | 18 | 48 | 3.C.5.b. Liées à la lixiviation   | N2O  | 0,724   | 215,8    | 0,37   | 93,44 |
| 3   | 19 | 49 | 3.B.1.b.i - Cropland converted to Forest Land (biomasse) - Brise-vents  | CO2  | 197,1   | 197,1    | 0,34   | 93,78 |
| 2   | 9  | 50 | Cimenterie7   | CO2  | 189,8   | 189,8    | 0,330  | 94,11 |
| 1   | 21 | 51 | 1.A.4.b.vi.a- Residential- Bois de feu - CH4                            | CH4  | 7,30    | 182,6    | 0,32   | 94,42 |
| 3   | 20 | 52 | 3.C.5.a. Emissions Liées à la volatilisation                            | N2O  | 0,610   | 181,8    | 0,32   | 94,74 |
| 4   | 4  | 53 | 4.D.1.1a- Domestic Wastewater Treatment - Eaux Procédés                 | CH4  | 7,20    | 180,0    | 0,3126 | 95,05 |
| TOTAL des émissions/absorptions couvertes |    |    |   |      |         | 54 722,6 |        |       |

## 1.2. Analyse des résultats des sources-clés

La section du rapport d'inventaire analysant les résultats des sources-clés peut comporter, à titre illustratif, les paragraphes suivants, qui analysent les résultats de l'inventaire 2011, tels que présentés dans le tableau précédent.

« Ce sont les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la production d'électricité (1.A.1.a) qui s'affichent en première place des sources-clés d'émissions de GES tunisiennes ; avec 7,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> ; confirmant leur poids dans le total servant à l'estimation des sources-clés ; à 13,6%<sup>2</sup>.

Vient ensuite, et en seconde position, la séquestration de carbone découlant de la croissance en biomasse des oliveraies et de l'arboriculture (3.B.2.a), qui représente 13% du total servant à l'estimation des sources-clés.

En 3ème position, on retrouvera l'utilisation du gasoil dans les transports routiers (1.A.3.b.i Transports routiers - gasoil), représentant presque 7% du total servant à l'estimation des sources-clés.

On notera également que les transports routiers se retrouvent également, via la consommation d'essence, en 6ème position des sources clés ; avec 2,8% du total servant à l'estimation des sources-clés. Au total, avec deux sources-clés, les transports terrestres représentent presque 10% du total servant à l'estimation des sources-clés.

Viennent ensuite, en 4ème position des sources-clés, les émissions dues à l'utilisation du bois (3.D.1 - Harvested Wood Products), qui représentent 5,6% du total servant à l'estimation des sources-clés, suivies, en 5ème position, des émissions dues aux parcours (3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland - sols) ; avec presque 5% du total servant à l'estimation des sources-clés.

On retiendra que les 2 premières sources, sur les 53 sources-clés listées, représentent, à elles seules plus du ¼ du total servant à l'estimation des sources-clés.

On notera aussi que les 8 premières sources-clés listées, représentent, à elles seules, plus de la moitié du total servant à l'estimation des sources-clés. Il s'agit donc de six sources énergétiques (une source de production d'électricité, une source d'utilisation de la biomasse-énergie,<sup>3</sup> 2 sources de transports routiers, une source des autres utilisations sectorielles du gasoil et enfin l'utilisation du petcoke dans le secteur cimentier), une source d'absorption AFAT (Cultures), et une source d'émissions dues aux sols dans les parcours.

Il est aussi intéressant de constater que les 7 cimenteries opérationnelles en 2011 figurent, aussi, toutes parmi les sources-clés, en rapport avec les émissions imputables aux procédés. Le cumul de toutes les émissions dues aux procédés de ces 7 cimenteries représenterait 5% du total servant à l'estimation des sources-clés.

La Figure 1 reprend, sur une courbe cumulée, les résultats des calculs des sources-clés pour l'année 2011.

<sup>2</sup> Rapportée aux émissions brutes, cette source représente, plus de 18% des émissions de la Tunisie en 2011.

<sup>3</sup> En réalité, cette source figure, méthodologiquement, et selon les préconisations du GIEC2016, dans le secteur AFOLU, même s'il s'agit d'une consommation d'énergie.

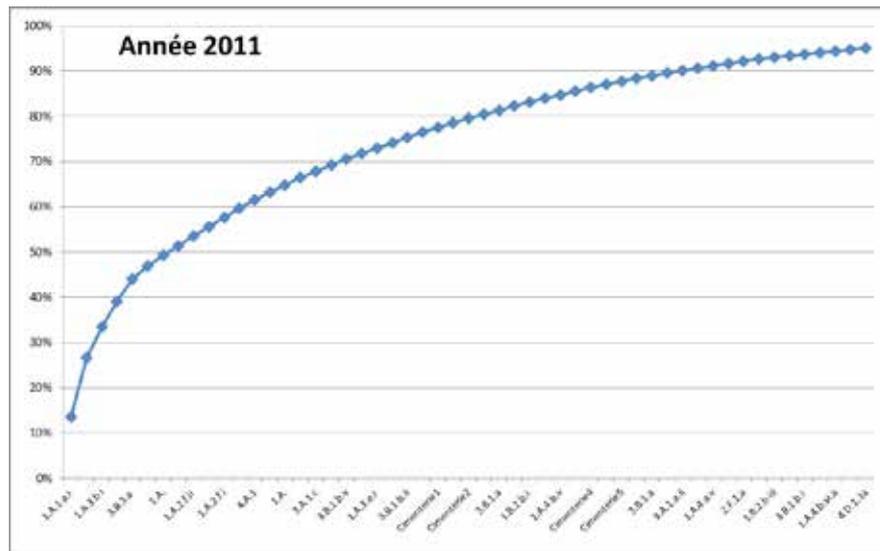


Figure 1: Illustration de la courbe cumulative des sources-clés d'émissions de GES en Tunisie en 2011 (%)

### 1.3. Analyse de la contribution des secteurs aux sources-clés

La section du rapport d'inventaire analysant la contribution des secteurs aux sources-clés peut comporter, à titre illustratif, les paragraphes suivants, qui analysent les résultats de l'inventaire 2011.

Le Tableau 3 montre que l'énergie, avec l'AFAT est, le secteur qualifiant le plus grand nombre de sources d'émissions dans la liste des sources-clés (20), représentant aussi la première proportion la plus importante des GES servant à l'estimation des sources-clés (45%). L'AFAT vient en seconde position, représentant 42% de la somme des émissions de GES servant à l'estimation des sources-clés.

Les procédés viennent en 3ème position avec 9 sources-clés, cumulant 7,5% des GES servant à l'estimation des sources-clés.

Les déchets se classent en dernière position avec 4 sources-clés représentant 4,5% des GES servant à l'estimation des sources-clés.

Tableau 3: Synthèse des analyses des sources-clés par secteur pour l'année 2011

|                 | Nombre de sources-clés | Contribution dans les GES servant à l'estimation des sources-clés (%) |
|-----------------|------------------------|---|
| <b>Energie</b>  | 20                     | 45,5%   |
| <b>AFAT</b>     | 20                     | 42,5%   |
| <b>Procédés</b> | 9                      | 7,5%  |
| <b>Déchets</b>  | 4                      | 4,5%  |
| <b>TOTAL</b>    | <b>53</b>              | <b>100,0%</b>   |

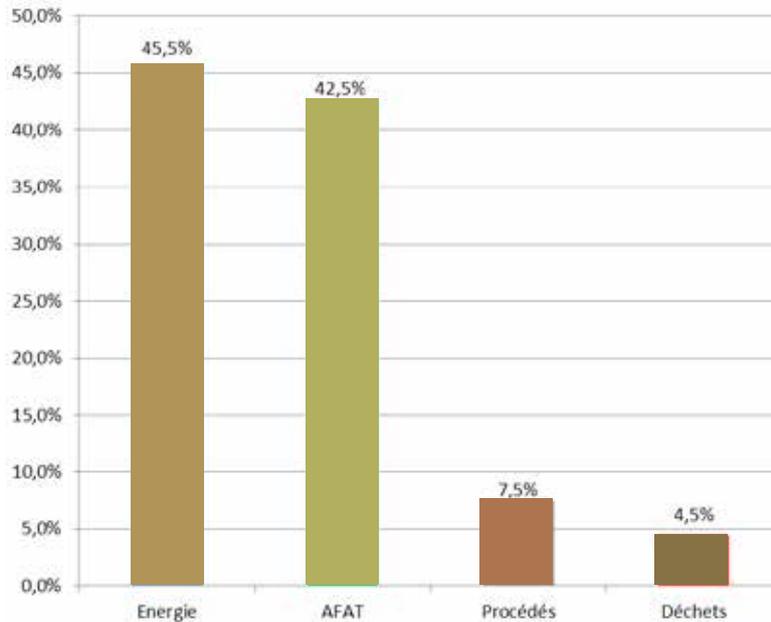


Figure 2: Illustration de la figure de synthèse des résultats des analyses des sources-clefs par secteur pour l'année 2011

## 2. Analyse des incertitudes

Conformément aux recommandations de la CCNUCC, une analyse des incertitudes doit accompagner les rapports d'inventaire de GES. Cette évaluation est basée sur une méthode dite Tier 1, qu'il est possible de mettre en œuvre dans le contexte tunisien. Les incertitudes sont calculées pour chaque source d'émissions à la fois sur les données d'activité et sur les FE.

Toutefois, l'usage de Tier 1 peut se faire de manière plus ou moins fine, en fonction, justement, du contexte des données existantes, et des facteurs d'émissions utilisés.

Dans l'inventaire 2011 et 2012, les analyses d'incertitudes ont été menées de manière fine, en désagrégeant les émissions/absorptions jusqu'aux sources les plus fines des données et des calculs. Par exemple, dans l'exercice 2011 et 2012, tel que présenté ci-après, on dispose dorénavant de 129 sources pour lesquelles il a été possible d'estimer les incertitudes. Outre le fait que l'exercice d'incertitudes couvre dorénavant presque 100% des émissions/absorptions, la désagrégation des émissions/absorptions améliore substantiellement l'analyse des incertitudes, notamment, grâce :

- ❑ A l'attribution d'incertitudes directement aux données initiales, le plus en amont possible des calculs, ce qui permet de donner des estimations beaucoup plus fidèles par rapport au contexte :
  - Ex. les données pour l'électricité et le gaz naturel sont toujours plus précises, et donc moins incertaines que les données sur les combustibles liquides. On est donc, là, en mesure de bien nuancer les incertitudes pour une source donnée en les affinant par combustible.
- ❑ A l'attribution d'incertitudes aux niveaux les plus fins, même pour un combustible donné :
  - Ex. prise en compte d'incertitude plus élevées pour le gasoil dans le transport routier en raison du phénomène de contrebande de gasoil, qui touche surtout cet usage.
- ❑ A l'attribution d'incertitudes pondérées selon les poids respectifs de chaque sous-source :
  - Ex. dans l'inventaire GES sur les sols agricoles – croplands-, le paramètre FAFT est différent selon qu'il s'agit de (i) cultures à LT et (ii) de cultures d'arbres/vivaces. Les incertitudes se rapportant aux Facteurs d'émissions sont également différentes. Plutôt que de faire une approximation d'une seule

incertitude, on a pu estimer une incertitude pondérée en fonction de la contribution de chacune des sous-sources cultures à LT et cultures d'arbres/vivaces dans les émissions de cette source sols agricoles.

- A mieux s'aligner sur les coefficients d'incertitudes du GIEC 2006, lequel suggère souvent, des coefficients aux niveaux les plus fins des facteurs d'émissions/absorption par défaut. Cette approche plus fine permet de mieux se conformer aux suggestions du GIEC, et de limiter au maximum le recours aux approximations grossières et aux dires d'experts dans l'estimation des incertitudes se rapportant aux facteurs d'émissions.

Sur la base de ce qui a été fait dans l'exercice 2011 et 2012 d'inventaire, peut dorénavant présenter une analyse significativement améliorée des incertitudes, grâce : (i) aux niveaux de désagrégations atteints, (ii) à une meilleure adéquation de notre connaissance des paramètres de calculs aux niveaux de désagrégation atteints ; et donc une plus grande capacité à attribuer des incertitudes les plus fidèles possibles, (iii) à la maximisation de l'utilisation des préconisations du GIEC 2006 grâce aux niveaux de désagrégation atteints, (iv) à une couverture quasi-exhaustive des quantités d'émissions/absorptions, et (v) à une approche concertée ; les évaluations d'incertitudes ayant été faites selon la même démarche que les inventaires eux-mêmes ; en l'occurrence dans le cadre d'ateliers d'accompagnement.

Les tableaux qui vont suivre reproduisent les résultats illustratifs des analyses d'incertitudes pour l'année 2010, telles que révisées à l'issue de la réalisation des inventaires 2011-2012. La source d'appartenance sectorielle est précisée via le code des couleurs suivants :

| Codes couleurs |          |
|----------------|----------|
|                | Energie  |
|                | Procédés |
|                | AFOLU    |
|                | Déchets  |

## 2.1. Incertitudes de l'année 2010 :

Dans le nouvel exercice de re-calcul des incertitudes, mené de manière plus désagrégée, et donc beaucoup plus fiable, l'incertitude globale agrégée s'élève dorénavant à 10,4% pour l'inventaire 2010.

Outre l'amélioration de la fiabilité des résultats, la nouvelle approche permet d'identifier le plus finement possible les sources sur lesquelles on devrait se focaliser dans l'optique de l'amélioration de la qualité de l'inventaire. .

Le Tableau 4 reproduit les résultats définitifs des analyses d'incertitudes pour l'année 2010. On peut aussi noter les taux d'incertitudes attribués, à la fois pour les données d'activités et les facteurs d'émissions, et à chacune des 129 sources. Ces taux d'incertitudes devront être reconduits en totalité lors des prochaines opérations d'inventaire, à moins que des améliorations (ou détériorations) aient été réalisées sur l'une ou l'autre des sources.

Tableau 4: Détail des incertitudes associées aux DA et FE des 129 sources-les plus importantes de GES pour l'année 2010

| Code secteur | Classement dans le secteur | Classement global | Catégorie-source du GIEC   | Gaz | Analyses des plus importantes sources d'émissions |  |  |                     |                        | Incertitudes           |                          |   |  |
|--------------|----------------------------|-------------------|--|-----|---|--|--|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---|--|
|              |                            |                   |  |     | Emis-sions/ Absorptions de l'année (kt GHG)*      | Emis-sions/ Absorptions de l'année (kt eCO2) | Part de la source dans les sources (%) | Cumul des parts (%) | Incertitude des DA (%) | Incertitude des FE (%) | Incertitude combinée (%) | Contribution à la variance par catégorie-source |  |
| 1            | 1                          | 1                 | 1.A.1.a.i - Main Activity Electricity and Heat Production - STEG gaz     | CO2 | 7 595   | 7 595,2                                      | 12,70                                  | 12,70               | 0,5                    | 2,8                    | 2,8                      | 452 713 237                                     |  |
| 3            | 1                          | 2                 | 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland (biomasse)                         | CO2 | 7 311   | 7 310,6                                      | 12,23                                  | 24,93               | 10,0                   | 50,0                   | 51,0                     | 138 955 739 140                                 |  |
| 1            | 2                          | 3                 | 1.A.3.b i- Road Transportation (Diesel)                                  | CO2 | 4 373   | 4 372,9                                      | 7,31                                   | 32,24               | 7,1                    | 7,0                    | 9,9                      | 1 893 119 691                                   |  |
| 3            | 2                          | 4                 | 3.D.1 - Harvested Wood Products  | CO2 | 3 647   | 3 646,9                                      | 6,10                                   | 38,34               | 30,0                   | 20,4                   | 36,3                     | 17 524 181 632                                  |  |
| 3            | 3                          | 5                 | 3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland (sols)- Colonne Emissions        | CO2 | 2 850   | 2 850,4                                      | 4,77                                   | 43,11               | 20,0                   | 18,4                   | 27,2                     | 6 004 903 661                                   |  |
| 1            | 3                          | 6                 | 1.A.3.b ii- Road Transportation (Essence)                                | CO2 | 1 452   | 1 452,2                                      | 2,43                                   | 45,54               | 7,1                    | 7,0                    | 9,9                      | 208 776 131                                     |  |
| 1            | 4                          | 7                 | 1.A. Tous les secteurs autres que transport routier - gasoil (ré-agrégé) | CO2 | 1 400   | 1 400,2                                      | 2,34                                   | 47,88               | 5,0                    | 7,0                    | 8,6                      | 145 078 798                                     |  |
| 1            | 5                          | 8                 | 1.A.2.f.ii (Non-Metallic Minerals) Pet coke                              | CO2 | 1 398   | 1 397,6                                      | 2,34                                   | 50,22               | 2,0                    | 7,0                    | 7,3                      | 103 520 266                                     |  |
| 1            | 6                          | 9                 | 1.A. Tous les secteurs - GPL (ré-agrégé)                                 | CO2 | 1 393   | 1 392,9                                      | 2,33                                   | 52,55               | 5,0                    | 7,0                    | 8,6                      | 143 567 265                                     |  |
| 1            | 7                          | 10                | 1.A.2.f.i (Non-Metallic Minerals) Gaz nat                                | CO2 | 1 191   | 1 190,5                                      | 1,99                                   | 54,54               | 0,5                    | 2,8                    | 2,8                      | 11 122 960                                      |  |
| 1            | 8                          | 11                | 1.A. Tous les secteurs - Fuel (ré-agrégé)                                | CO2 | 1 176   | 1 175,8                                      | 1,97                                   | 56,51               | 5,0                    | 7,0                    | 8,6                      | 102 309 464                                     |  |
| 3            | 4                          | 12                | 3.B.1.b - Land Converted to Forest land (sols)- Colonne Emissions        | CO2 | 1 172   | 1 172,1                                      | 1,96                                   | 58,47               | 20,0                   | 15,0                   | 25,0                     | 858 641 817                                     |  |
| 3            | 5                          | 13                | 3.B.1.b - Land Converted to Forest land (MOM)- Colonne Absorptions       | CO2 | 1 144   | 1 143,8                                      | 1,91                                   | 60,38               | 20,0                   | 15,0                   | 25,0                     | 817 731 407                                     |  |
| 1            | 9                          | 14                | 1.B.2.b.ii - Flaring (CO2)   | CO2 | 1 131   | 1 130,6                                      | 1,89                                   | 62,27               | 15,0                   | 75,0                   | 76,5                     | 7 477 950 989                                   |  |
| 4            | 1                          | 15                | 4.A.1 - Zone Dry Temp  | CH4 | 42,4  | 1 059,0                                      | 1,77                                   | 64,04               | 40                     | 45                     | 59,9                     | 4 022 818 395                                   |  |
| 3            | 6                          | 16                | 3.A.1.a.i - Dairy Cows   | CH4 | 39,1  | 978,3  | 1,64                                   | 65,68               | 10,0                   | 30,0                   | 31,6                     | 957 047 411                                     |  |
| 3            | 7                          | 17                | 3.A.1.c - Sheep  | CH4 | 36,2  | 904,3  | 1,51                                   | 67,19               | 10,0                   | 50,0                   | 51,0                     | 2 125 978 106                                   |  |
| 1            | 10                         | 18                | 1.A.3.e.i - Pipeline Transport (Gaz nat)                                 | CO2 | 863   | 862,6  | 1,44                                   | 68,63               | 0,5                    | 2,8                    | 2,8                      | 5 839 305                                       |  |

|   |    |    |  |     |       |       |      |       |      |       |       |                |
|---|----|----|--|-----|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|----------------|
| 2 | 1  | 19 | 2.A.1.f. Cimenterie1   | CO2 | 845,4 | 845,4 | 1,41 | 70,05 | 0,5  | 1,0   | 1,1   | 893 361        |
| 4 | 2  | 20 | 4.A.2 - Zone Dry Tropical  | CH4 | 33,3  | 831,6 | 1,39 | 71,44 | 43   | 46    | 62,9  | 2 739 776 179  |
| 1 | 11 | 21 | 1.A.2.n.i. Toutes industries (Autres que non-metalliques minérales) Gaz nat          | CO2 | 793   | 792,8 | 1,33 | 72,77 | 0,5  | 2,8   | 2,8   | 4 932 287      |
| 3 | 8  | 22 | 3.B.1.b.v - Other Land converted to Forest Land (biomasse) - Plantations forestières | CO2 | 694,4 | 694,4 | 1,16 | 73,93 | 20,0 | 328,4 | 329,0 | 52 207 182 034 |
| 2 | 2  | 23 | 2.A.4.a.i. Briques   | CO2 | 657,4 | 657,4 | 1,10 | 75,03 | 22,4 | 3,0   | 22,6  | 220 005 668    |
| 3 | 9  | 24 | 3.B.1.b.ii - Grassland converted to Forest Land (biomasse) - Plantations pastorales  | CO2 | 654,0 | 654,0 | 1,09 | 76,12 | 20,0 | 328,4 | 329,0 | 46 300 227 858 |
| 3 | 10 | 25 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (sols) - Colonne Emissions               | CO2 | 641,9 | 641,9 | 1,07 | 77,19 | 20,0 | 15,0  | 25,0  | 257 555 690    |
| 2 | 3  | 26 | 2.A.1.d. Cimenterie2   | CO2 | 634,1 | 634,1 | 1,06 | 78,25 | 0,5  | 1,0   | 1,1   | 502 575        |
| 3 | 11 | 27 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (MOM) - Colonne Absorptions              | CO2 | 626,5 | 626,5 | 1,05 | 79,30 | 20,0 | 15,0  | 25,0  | 245 284 322    |
| 1 | 19 | 28 | 1.B.2.b.i - Venting /gaz(CH4)  | CH4 | 23    | 572,6 | 0,96 | 80,26 | 15,0 | 250,0 | 250,4 | 20 563 059 346 |
| 2 | 4  | 29 | 2.A.1.e. Cimenterie3   | CO2 | 544,9 | 544,9 | 0,91 | 81,17 | 0,5  | 3,0   | 3,0   | 2 746 626      |
| 2 | 5  | 30 | 2.A.1.b. Cimenterie4   | CO2 | 538,2 | 538,2 | 0,90 | 82,07 | 0,5  | 1,0   | 1,1   | 362 085        |
| 1 | 12 | 31 | 1.B.2.b.i - Venting/gaz (CO2)  | CO2 | 521   | 521,0 | 0,87 | 82,94 | 15,0 | 250,0 | 250,4 | 17 024 354 312 |
| 3 | 12 | 32 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (biomasse) - Cónifères                   | CO2 | 518,0 | 518,0 | 0,87 | 83,81 | 15,0 | 165,1 | 165,7 | 7 369 400 386  |
| 3 | 13 | 33 | 3.C.4.c. Emissions déjections pâturages  | N2O | 1,7   | 500,8 | 0,84 | 84,65 | 10,0 | 179,3 | 179,6 | 8 090 029 378  |
| 1 | 20 | 34 | 1.A.1.c.ii.e - Other Energy Industries - Carbonisation                               | CH4 | 20    | 500,1 | 0,84 | 85,48 | 80,0 | 50,0  | 94,3  | 2 225 508 466  |
| 2 | 6  | 35 | 2.A.1.c. Cimenterie5   | CO2 | 476,2 | 476,2 | 0,80 | 86,28 | 0,5  | 3,0   | 3,0   | 2 097 465      |
| 2 | 7  | 36 | 2.A.1.a. Cimenterie6   | CO2 | 411,5 | 411,5 | 0,69 | 86,97 | 0,5  | 1,0   | 1,1   | 211 624        |
| 1 | 13 | 37 | 1.A.1.c.ii.a - Other Energy Industries - Auto conso champs                           | CO2 | 411   | 410,6 | 0,69 | 87,65 | 15,0 | 7,0   | 16,6  | 46 198 508     |
| 1 | 14 | 38 | 1.A.4.b.v- Residential- Gaz naturel  | CO2 | 395   | 394,6 | 0,66 | 88,31 | 0,5  | 2,8   | 2,8   | 1 221 992      |
| 1 | 15 | 39 | 1.A.1.c.ii.b - Other Energy Industries - Auto conso indus énerg gaz nat              | CO2 | 357   | 357,0 | 0,60 | 88,91 | 20,0 | 7,0   | 21,2  | 57 233 375     |
| 3 | 14 | 40 | 3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land (biomasse) - Feuillus                    | CO2 | 349,0 | 349,0 | 0,58 | 89,50 | 15,0 | 102,1 | 103,2 | 1 296 771 399  |
| 3 | 15 | 41 | 3.C.4.a. Emissions engrais synthétiques  | N2O | 1,2   | 344,2 | 0,58 | 90,07 | 5,0  | 200,0 | 200,1 | 4 741 413 865  |

|   |    |    |   |      |       |       |      |       |       |       |       |                |
|---|----|----|---|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| 3 | 16 | 42 | 3.A.1.a.ii - Other Cattle   | CH4  | 13,4  | 335,4 | 0,56 | 90,63 | 10,0  | 50,0  | 51,0  | 292 481 344    |
| 1 | 16 | 43 | 1.A.4.a.v- Commercial/Institutional - Gaz naturel                                 | CO2  | 335   | 335,1 | 0,56 | 91,19 | 0,5   | 2,8   | 2,8   | 881 482        |
| 3 | 17 | 44 | 3.C.4.b. Emissions engrais organiques   | N2O  | 1,1   | 328,8 | 0,55 | 91,74 | 10,0  | 200,0 | 200,2 | 4 336 206 007  |
| 2 | 13 | 45 | 2.B.2 - Nitric Acid Production  | N2O  | 0,9   | 265,8 | 0,44 | 92,19 | 0,5   | 10,0  | 10,0  | 7 083 249      |
| 2 | 8  | 46 | 2.A.1.g. cimenterie7  | CO2  | 265,6 | 265,6 | 0,44 | 92,63 | 0,5   | 1,0   | 1,1   | 88 211         |
| 1 | 17 | 47 | 1.A. Tous les secteurs - Pétrole lampant (ré-agrégé)                              | CO2  | 247   | 247,4 | 0,41 | 93,05 | 5,0   | 7,0   | 8,6   | 4 527 476      |
| 2 | 14 | 48 | 2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning                           | HFCs | -     | 237,5 | 0,40 | 93,44 | 22,4  | 100,0 | 102,5 | 592 376 353    |
| 3 | 18 | 49 | 3.C.5.b. Liées à la lixiviation   | N2O  | 0,7   | 218,8 | 0,37 | 93,81 | 10,0  | 150,0 | 150,3 | 1 082 131 251  |
| 4 | 3  | 50 | 4.D.1.2a- Domestic Wastewater Discharge - Fosses septiques                        | CH4  | 8,4   | 210,7 | 0,35 | 94,16 | 30,0  | 25,0  | 39,1  | 67 704 283     |
| 4 | 4  | 51 | 4.D.1.1a- Domestic Wastewater Treatment - Eaux Procédés                           | CH4  | 8,4   | 208,9 | 0,35 | 94,51 | 10,0  | 50,0  | 51,0  | 113 496 678    |
| 3 | 19 | 52 | 3.B.1.b.i - Cropland converted to Forest Land (biomasse) - Brise-vents            | CO2  | 197,1 | 197,1 | 0,33 | 94,84 | 20,0  | 328,4 | 329,0 | 4 207 778 858  |
| 3 | 20 | 53 | 3.C.5.a. Emissions Liées à la volatilisation                                      | N2O  | 0,6   | 190,4 | 0,32 | 95,16 | 10,0  | 400,0 | 400,1 | 5 804 304 584  |
| 1 | 24 | 54 | 1.A.4.b.vi.a- Residential- Bois de feu - CH4                                      | CH4  | 7,3   | 183,6 | 0,31 | 95,47 | 80,0  | 50,0  | 94,3  | 300 153 703    |
| 4 | 5  | 55 | 4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge                             | CH4  | 7,2   | 179,0 | 0,30 | 95,77 | 100,0 | 33,0  | 105,3 | 355 363 023    |
| 1 | 25 | 56 | 1.B.2.b iiiTransport et distribution (gaz)  | CH4  | 6,9   | 172,5 | 0,29 | 96,05 | 3,0   | 250,0 | 250,0 | 1 861 010 995  |
| 3 | 21 | 57 | 3.A.1.d - Goats   | CH4  | 6,5   | 162,0 | 0,27 | 96,32 | 10,0  | 50,0  | 51,0  | 68 228 082     |
| 3 | 22 | 58 | 3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands (Sols)- Colonne Emissions                   | CO2  | 157,1 | 157,1 | 0,26 | 96,59 | 15,0  | 15,0  | 21,2  | 11 111 652     |
| 3 | 23 | 59 | 3.B.1.a - Forest Land Remaining Forest land (biomasse) - Plantations d'alignement | CO2  | 138,0 | 138,0 | 0,23 | 96,82 | 20,0  | 328,4 | 329,0 | 2 061 811 641  |
| 1 | 35 | 60 | 1.A.4.c.iv - Stationnaire+pêche+EMNR (gasoil)                                     | N2O  | 0,4   | 118,0 | 0,20 | 97,02 | 20,0  | 900,0 | 900,2 | 11 279 345 535 |
| 1 | 18 | 61 | 1.A.3.c - Railways (Gasoil)   | CO2  | 99    | 99,4  | 0,17 | 97,18 | 3,0   | 7,0   | 7,6   | 573 164        |
| 3 | 24 | 62 | 3.A.2.a.i - Dairy cows  | CH4  | 3,9   | 98,0  | 0,16 | 97,35 | 10,0  | 30,0  | 31,6  | 9 600 279      |
| 1 | 27 | 63 | 1.B.2.b.i - Venting (pétrole)(CH4)  | CH4  | 3,8   | 95,7  | 0,16 | 97,51 | 15,0  | 800,0 | 800,1 | 5 869 607 273  |
| 4 | 6  | 64 | 4.E - Other : margin storage  | CH4  | 3,8   | 94,6  | 0,16 | 97,66 | 97    | 20    | 99,4  | 88 436 842     |
| 3 | 25 | 65 | 3.A.1.e - Camels  | CH4  | 3,7   | 92,0  | 0,15 | 97,82 | 20,0  | 50,0  | 53,9  | 24 545 600     |

|   |    |   |     |       |      |      |       |      |       |       |               |
|---|----|---|-----|-------|------|------|-------|------|-------|-------|---------------|
| 3 | 26 | 3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland (sols) - Colonne Emissions                  | CO2 | 91,9  | 91,9 | 0,15 | 97,97 | 5,0  | 20,5  | 21,1  | 3 760 257     |
| 3 | 27 | 3.A.2.a.i - Dairy cows  | N2O | 0,3   | 86,8 | 0,15 | 98,12 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 7 534 335     |
| 2 | 9  | 2.D.3 - Solvent Use   | CO2 | 80,6  | 80,6 | 0,13 | 98,25 | 10,0 | 10,0  | 14,1  | 1 299 764     |
| 4 | 7  | 4.D.1.2a et b - Domestic Wastewater Discharge - Fosses septiques et Direct nature | N2O | 0,2   | 72,6 | 0,12 | 98,37 | 10,0 | 500,0 | 500,1 | 1 318 694 373 |
| 3 | 28 | 3.A.2.c - Sheep   | N2O | 0,2   | 62,8 | 0,11 | 98,48 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 3 942 068     |
| 4 | 8  | 4.D.1.2b - Domestic Wastewater Discharge - Direct nature                          | CH4 | 2,4   | 59,2 | 0,10 | 98,58 | 30,0 | 100,0 | 104,4 | 38 156 173    |
| 3 | 29 | 3.A.1.g - Mules and Asses   | CH4 | 1,6   | 41,0 | 0,07 | 98,65 | 20,0 | 50,0  | 53,9  | 4 874 900     |
| 2 | 10 | 2.A.4.a.ii. Céramiques  | CO2 | 39,9  | 39,9 | 0,07 | 98,71 | 33,5 | 5,0   | 33,9  | 1 826 684     |
| 3 | 30 | 3.A.2.c - Sheep   | CH4 | 1,6   | 39,1 | 0,07 | 98,78 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 1 528 570     |
| 3 | 31 | 3.A.2.a.ii - Other cattle   | N2O | 0,1   | 38,6 | 0,06 | 98,84 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 1 486 126     |
| 1 | 32 | 1.A.4.b.viii.a - Residential- Déchets végétaux - CH4                              | CH4 | 1,3   | 33,3 | 0,06 | 98,90 | 80,0 | 50,0  | 94,3  | 9 892 952     |
| 1 | 33 | 1.A.4.b.vii.a - Residential- Charbon de bois - CH4                                | CH4 | 1,2   | 29,5 | 0,05 | 98,95 | 80,0 | 50,0  | 94,3  | 7 723 725     |
| 1 | 38 | 1.A.4.b.vi.b - Residential- Bois de feu - N2O                                     | N2O | 0,10  | 29,2 | 0,05 | 99,00 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 695 483 256   |
| 3 | 32 | 3.A.2.i - Poultry   | N2O | 0,1   | 27,3 | 0,05 | 99,04 | 3,0  | 30,0  | 30,1  | 678 210       |
| 3 | 33 | 3.C.1.a - Biomass burning in forest lands   | CO2 | 26,0  | 26,0 | 0,04 | 99,09 | 50,0 | 102,1 | 113,7 | 8 729 204     |
| 3 | 34 | 3.A.2.a.ii - Other cattle   | CH4 | 0,9   | 21,9 | 0,04 | 99,12 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 479 929       |
| 4 | 9  | 4.D.1.1b - Domestic Wastewater Treatment - Eaux Rejets                            | N2O | 0,072 | 21,6 | 0,04 | 99,16 | 30,0 | 500,0 | 500,9 | 116 806 038   |
| 2 | 11 | 2.A.2 - Production de chaux   | CO2 | 17,0  | 17,0 | 0,03 | 99,19 | 3,0  | 1,0   | 3,2   | 2 890         |
| 4 | 10 | 4.D.3 - Sludge storage  | CH4 | 0,6   | 16,2 | 0,03 | 99,21 | 50,0 | 50,0  | 70,7  | 1 316 931     |
| 4 | 11 | 4.C.2 - Open Burning of Waste   | CO2 | 15,8  | 15,8 | 0,03 | 99,24 | 65   | 40    | 76,1  | 1 440 957     |
| 1 | 21 | 1.A.1.c.ii.d - Other Energy Industries - Auto consom prod GPL gaz                 | CO2 | 14,5  | 14,5 | 0,02 | 99,26 | 0,5  | 7,0   | 7,0   | 10 312        |
| 3 | 35 | 3.A.2.d - Goats   | N2O | 0,0   | 14,1 | 0,02 | 99,29 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 199 124       |
| 1 | 22 | 1.A.4.c.i.b - Stationnaire (Gaz nat)  | CO2 | 13,9  | 13,9 | 0,02 | 99,31 | 0,5  | 2,8   | 2,8   | 1 517         |
| 4 | 12 | 4.C.2 - Open Burning of Waste   | CH4 | 0,5   | 13,5 | 0,02 | 99,33 | 65   | 100   | 119,1 | 2 597 201     |
| 3 | 36 | 3.A.2.i - Poultry   | CH4 | 0,5   | 12,6 | 0,02 | 99,35 | 3,0  | 30,0  | 30,1  | 1 43 604      |
| 2 | 12 | 2.A.3 - Production de verre   | CO2 | 10,8  | 10,8 | 0,02 | 99,37 | 5,0  | 22,0  | 22,6  | 59 389        |

|   |    |     |  |     |       |      |      |       |      |       |       |            |
|---|----|-----|--|-----|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------------|
| 3 | 37 | 92  | 3.A.1.f - Horses   | CH4 | 0,4   | 10,4 | 0,02 | 99,39 | 20,0 | 50,0  | 53,9  | 310 655    |
| 1 | 23 | 93  | 1.A.3.a.ii - Domestic Aviation (Jet fuel)                                | CO2 | 10    | 9,9  | 0,02 | 99,41 | 10,0 | 7,0   | 12,2  | 14 594     |
| 1 | 43 | 94  | 1.A.1.c.ii.f - Other Energy Industries - Carbonisation                   | N2O | 0,026 | 7,8  | 0,01 | 99,42 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 49 741 806 |
| 3 | 38 | 95  | 3.A.2.d - Goats  | CH4 | 0,3   | 7,7  | 0,01 | 99,43 | 10,0 | 30,0  | 31,6  | 58 685     |
| 3 | 39 | 96  | 3.B.2.b.v - Other Land converted to Cropland (sols) - Colonne Emissions  | CO2 | 7,1   | 7,1  | 0,01 | 99,44 | 10,0 | 20,5  | 22,8  | 26 082     |
| 4 | 13 | 97  | 4.B - Biological Treatment of Solid Waste                                | CH4 | 0,23  | 5,7  | 0,01 | 99,45 | 218  | 100   | 239,9 | 1 843 938  |
| 1 | 45 | 98  | 1.A.4.b.ix.a- Residential- Déchets végétaux - N2O                        | N2O | 0,018 | 5,3  | 0,01 | 99,46 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 22 922 865 |
| 1 | 26 | 99  | 1.A.1.b.ii - Petroleum Refining - fuel gaz                               | CO2 | 5     | 5,2  | 0,01 | 99,47 | 5,0  | 7,0   | 8,6   | 2 035      |
| 4 | 14 | 100 | 4.B - Biological Treatment of Solid Waste                                | N2O | 0,02  | 5,1  | 0,01 | 99,48 | 218  | 100   | 239,9 | 1 473 742  |
| 4 | 15 | 101 | 4.D.1.1c- Domestic Wastewater Treatment - Méthanisation boues            | CH4 | 0,2   | 4,7  | 0,01 | 99,49 | 67,0 | 25,0  | 71,5  | 115 118    |
| 4 | 16 | 102 | 4.D.1.1a- Domestic Wastewater Treatment - Eaux Procédés                  | N2O | 0,015 | 4,4  | 0,01 | 99,50 | 20,0 | 150,0 | 151,3 | 443 580    |
| 3 | 40 | 103 | 3.A.2.e - Camels   | CH4 | 0,2   | 4,2  | 0,01 | 99,50 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 22 453     |
| 3 | 41 | 104 | 3.A.2.g - Mules and Asses  | CH4 | 0,2   | 4,0  | 0,01 | 99,51 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 20 614     |
| 1 | 28 | 105 | 1.A.1.a.ii - Main Activity Electricity and Heat Production - STEG gasoil | CO2 | 3,2   | 3,2  | 0,01 | 99,51 | 1,0  | 7,0   | 7,1   | 503        |
| 3 | 42 | 106 | 3.B.4.b - Land Converted to Wetlands (Sols)- Colonne Emissions           | CO2 | 3,2   | 3,2  | 0,01 | 99,52 | 10,0 | 10,0  | 14,1  | 2 000      |
| 4 | 17 | 107 | 4.D.1.1b Domestic Wastewater Treatment - Eaux Rejets                     | CH4 | 0,1   | 2,4  | 0,00 | 99,52 | 10,0 | 100,0 | 100,5 | 59 576     |
| 3 | 43 | 108 | 3.A.2.f - Horses   | N2O | 0,0   | 2,4  | 0,00 | 99,53 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 7 498      |
| 3 | 44 | 109 | 3.A.2.f - Horses   | CH4 | 0,1   | 2,4  | 0,00 | 99,53 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 7 229      |
| 1 | 39 | 110 | 1.A.4.a.vii.a- Commercial/Institutional - Charbon de bois - CH4          | CH4 | 0,086 | 2,1  | 0,00 | 99,54 | 80,0 | 50,0  | 94,3  | 41 104     |
| 4 | 18 | 111 | 4.C.2 - Open Burning of Waste  | N2O | 0,01  | 2,1  | 0,00 | 99,54 | 65   | 100   | 119,1 | 63 461     |
| 1 | 40 | 112 | 1.A.4.b.i.b- Residential - GPL - CH4                                     | CH4 | 0,084 | 2,10 | 0,00 | 99,54 | 20,0 | 50,0  | 53,9  | 12 787     |
| 1 | 29 | 113 | 1.A.2.f.vi (Non-Metallic Minerals) Déchet 2 (pneus)                      | CO2 | 2,0   | 2,0  | 0,00 | 99,55 | 60,0 | 32,0  | 68,0  | 18 718     |
| 1 | 46 | 114 | 1.A.4.b.vii.b- Residential - Charbon de bois - N2O                       | N2O | 0,006 | 1,8  | 0,00 | 99,55 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 2 516 705  |

|   |    |     |   |     |  |  |      |       |      |       |       |           |                 |
|---|----|-----|---|-----|--|--|------|-------|------|-------|-------|-----------|-----------------|
| 1 | 30 | 115 | 1.A.1.a.iii - Main Activity Electricity and Heat Production - STEG fuel | CO2 | 1,6  | 1,6  | 0,00 | 99,55 | 1,0  | 7,0   | 7,1   | 131       |                 |
| 1 | 31 | 116 | 1.B.2.b.ii - Forages et explorations                                    | CO2 | 1,5  | 1,5  | 0,00 | 99,55 | -    | 800,0 | 800,0 | 1 494 109 |                 |
| 1 | 41 | 117 | 1.B.2.b.iii stockage (gaz)  | CH4 | 0,061  | 1,5  | 0,00 | 99,56 | 3,0  | 500,0 | 500,0 | 575 403   |                 |
| 1 | 42 | 118 | 1.A.4.c.iii - Stationnaire+pêche+EMNR (gasoil)                          | CH4 | 0,057  | 1,4  | 0,00 | 99,56 | 20,0 | 50,0  | 53,9  | 5 933     |                 |
| 3 | 45 | 119 | 3.C.1.b - Biomass burning in croplands                                  | CO2 | 0,9  | 0,9  | 0,00 | 99,56 | 50,0 | 102,1 | 113,7 | 11 444    |                 |
| 3 | 46 | 120 | 3.C.1.c - Biomass burning in grasslands                                 | CO2 | 0,6  | 0,6  | 0,00 | 99,56 | 50,0 | 102,1 | 113,7 | 5 126     |                 |
| 1 | 44 | 121 | 1.A.4.a.vi.a- Commercial/Institutional - Bois de feu - CH4              | CH4 | 0,024  | 0,6  | 0,00 | 99,56 | 80,0 | 50,0  | 94,3  | 3 222     |                 |
| 3 | 47 | 122 | 3.A.2.g - Mules and Asses   | N2O | 0,0  | 0,5  | 0,00 | 99,56 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 351       |                 |
| 1 | 34 | 123 | 1.B.2.b.i - Venting/pétrole (CO2)                                       | CO2 | 0,5  | 0,5  | 0,00 | 99,56 | 15,0 | 800,0 | 800,1 | 162 593   |                 |
| 3 | 48 | 124 | 3.A.2.e - Camels  | N2O | 0,001  | 0,4  | 0,00 | 99,56 | 20,0 | 30,0  | 36,1  | 233       |                 |
| 1 | 36 | 125 | 1.B.2.b.iv Transport et distribution (GPL)                              | CO2 | 0,37   | 0,4  | 0,00 | 99,57 | 3,0  | 100,0 | 100,0 | 1 341     |                 |
| 1 | 47 | 126 | 1.A.4.a.vii.b- Commercial/Institutional - Charbon de bois - N2O         | N2O | 0,0004   | 0,1  | 0,00 | 99,57 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 13 394    |                 |
| 1 | 37 | 127 | 1.A.2.f.v (Non-Metallic Minerals) Déchets (boues de STEP)               | CO2 | 0,11   | 0,1  | 0,00 | 99,57 | 10,0 | 32,0  | 33,5  | 14        |                 |
| 1 | 48 | 128 | 1.A.4.a.vi.b- Commercial/Institutional - Bois de feu - N2O              | N2O | 0,0003   | 0,1  | 0,00 | 99,57 | 80,0 | 900,0 | 903,5 | 7 467     |                 |
| 4 | 19 | 129 | 4.C.1 - Waste Incineration  | CO2 | 0,02   | 0,02   | 0,00 | 99,57 | 65   | 100   | 119,1 | 4         |                 |
|   |    |     |   |     | 59 529,3   | <b>Somme des contributions à la variance</b> |      |       |      |       |       |           | 385 957 531 038 |
|   |    |     |   |     | <b>Incertitude dans l'inventaire total</b>               |  |      |       |      |       |       | 621 254,8 |                 |
|   |    |     |   |     | <b>Incertitude globale des émissions de l'inventaire</b> |  |      |       |      |       |       | 10,4      |                 |

## 2.2. Enseignements de l'analyse des incertitudes et Indications pour l'amélioration de la fiabilité de l'inventaire (année 2010)

Le traitement des incertitudes est effectué selon la même approche que celle menée dans l'analyse des sources-clés. Les 129 sources auxquelles des incertitudes ont pu être attribuées, sont triées par ordre décroissant de la quantité d'émissions/absorptions (exprimée en ktCO<sub>2</sub>). Outre l'enseignement tiré des incertitudes pour chaque paramètre (DA et FE) et l'incertitude combinée pour chacune des sources listées, la dernière colonne des tableaux précédents nous renseigne également sur la contribution de chaque source à la variance totale, sur la base de laquelle l'incertitude globale de l'inventaire est calculée.

L'analyse des résultats sur les incertitudes de 2010 montre que les 129 sources représentent 99,6% du total des émissions/absorptions (en valeurs absolues). Cette analyse couvre donc la quasi-totalité des émissions de GES de l'inventaire des GES ; ce qui permet de tirer les principaux enseignements suivants :

### 2.2.1. Enseignements globaux

Les exemples suivants sur le cas de l'année 2011 permettent d'appréhender la manière de tirer les enseignements sur l'analyse des incertitudes. Ainsi, comme on le note, les 23 premières sources clés d'émissions/absorptions, représentant les  $\frac{3}{4}$  du total des émissions/absorptions (en valeurs absolues) :

- ❑ 4 sources AFOLU pèsent lourdement sur le niveau des incertitudes globales de l'inventaire, cumulant le  $\frac{1}{4}$  des émissions/absorptions et contribuant pour 56% de la variance totale. Si l'on souhaite réduire l'incertitude globale de l'inventaire des GES, il est clair que c'est prioritairement sur ces deux sources qu'il va falloir focaliser les améliorations.
- ❑ 19 sources représentant plus de 50% des émissions/absorptions ne contribuent que pour 5% de la variance totale. Ceci indique que malgré leur poids important dans les émissions/absorptions, ces 19 sources sont dotées d'incertitudes très faibles. Il s'agit essentiellement de 11 sources énergétiques, mais aussi de 4 autres sources AFOLU, ainsi que de 2 sources déchets et de 2 sources procédés. Ceci donne une appréciation très favorable à la qualité de l'inventaire des GES de la Tunisie, y-compris dans le secteur AFOLU généralement empreint de fortes incertitudes. C'est grâce aux faibles incertitudes de ces 19 sources que l'incertitude globale de l'inventaire tunisien reste relativement faible.

### 2.2.2. Enseignements sectoriels

Les paragraphes suivants illustrent les types d'enseignements que l'on peut tirer des analyses sectorielles d'incertitudes de l'inventaire 2011.

En ce qui concerne l'énergie, qui représente 45% du total des émissions/absorptions (en valeurs absolues) des sources ayant fait l'objet d'estimations d'incertitudes, il présente une incertitude moyenne d'environ 10% (racine carrée de la somme des variances du secteur sur ses émissions), et il contribue pour 18% de la variance totale. Il est la source la plus importante de l'inventaire tunisien, et s'impose comme représentatif de l'incertitude globale de l'inventaire de la Tunisie 2010.

Dans ce secteur, cinq sources clés présentent des niveaux d'incertitudes particulièrement élevés, et méritant une attention prioritaire en vue de l'amélioration de leur inventaire des GES :

- ❑ La ventilation des gaz associés sur les sites de production de gaz (1.B.2.b.i – Venting -CH<sub>4</sub>, 28<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 250%, et comptabilisant plus de 5% de la variance totale.

- ❑ Les émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'utilisation du gasoil par la source 1.A.4.c.iv – Agriculture Stationnaire+pêche+EMNR,<sup>4</sup> 60<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 900% et comptabilisant environ 3% de la variance totale
- ❑ La ventilation des gaz associés sur les sites de production de gaz (1.B.2.b.i – Venting –CO<sub>2</sub>, 31<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 250%, également, et comptabilisant plus de 4% de la variance totale.
- ❑ Le torchage des gaz associés sur les sites de production de pétrole et de gaz (1.B.2.b.ii - Flaring - CO<sub>2</sub>), 14<sup>ème</sup> source clé, avec une incertitude combinée de 75%, et comptabilisant 2% de la variance totale.
- ❑ La ventilation des gaz associés sur les sites de production de pétrole (1.B.2.b.i – Venting –CH<sub>4</sub>, 63<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 800%, et comptabilisant 1,5% de la variance totale.
- ❑ Les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la branche Briques (2.A.4.a.i. Briques), 23<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 23% ; niveau assez élevé principalement imputable aux incertitudes sur les données d'activité.
- ❑ Les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la branche Verre (2.A.3 - Production de verre), 91<sup>ème</sup> source clé avec une incertitude combinée de 23% ; niveau assez élevé également imputable aux incertitudes sur les facteurs d'émissions.

En ce qui concerne le secteur AFOLU, qui représente 42% du total des émissions/absorptions (en valeurs absolues) des sources ayant fait l'objet d'estimations d'incertitudes ; et donc juste après l'énergie, il présente une incertitude moyenne d'environ 22% (racine carrée de la somme des variances du secteur sur ses émissions), et il contribue pour 79% de la variance totale. C'est donc le secteur présentant la plus forte incertitude après les déchets, et tendant donc à tirer vers le haut l'incertitude globale, en raison simultanément de son poids élevé dans l'inventaire, et de la valeur intrinsèquement élevée des incertitudes qui caractérisent ses principales sources d'émissions/absorptions.

A côté des sources déterminantes de l'AFOLU, déjà analysées dans la section 2.2.1, deux autres sources méritent une attention prioritaire en vue de l'amélioration de leur inventaire des GES, malgré leur faible contribution cumulée aux émissions/absorptions nationales (2,3%) :

- ❑ Les absorptions dues à la biomasse provenant des plantations forestières (3.B.1.b.v - Other Land converted to Forest Land), 22<sup>ème</sup> sources-clé, avec une incertitude combinée de 329%, et comptabilisant 13,5% de la variance totale.
- ❑ Les absorptions dues à la biomasse provenant des plantations pastorales (3.B.1.b.ii - Grassland converted to Forest Land), 24<sup>ème</sup> sources-clé, avec une incertitude combinée de 329%, et comptabilisant 12% de la variance totale.

Plus généralement, la majorité des sources AFOLU sont créditées de valeurs élevées d'incertitudes.

Il est clair qu'en l'absence d'effort visant la « construction » d'une base de données de coefficients d'émissions/absorptions spécifiques à la Tunisie pour l'AFOLU, les niveaux d'incertitudes resteront toujours aussi élevés pour ce secteur. Cette conclusion indique donc une très forte priorité pour ce secteur dans le futur, non seulement pour l'amélioration de l'inventaire, mais aussi pour crédibiliser les hypothèses dans le montage de projets d'atténuation.

<sup>4</sup> Engins Mobiles Non Routiers.





Avec l'appui de :

**Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement**  
Cité administrative, rue de développement, cité El Khadra, 1003 Tunis Tunis  
Tél : (+216) 70 243 800 / Fax : (+216) 71 955 360  
[www.environnement.gov.tn](http://www.environnement.gov.tn)



**Programme des nations unies pour le développement (PNUD)**  
Rue du Lac Windermere Imm le Prestige Tour A, RDC, Les Berges du Lac Tunis  
Tél : (+216) 36 011 680 / Fax : (+216) 71 900 668  
[www.tn.undp.org/](http://www.tn.undp.org/)