Cadre normalisé d’attribution de crédits carbone de Madagascar :  
Méthodologie pour les réchauds à combustibles renouvelables de Madagascar

1. Intitulé, version et date de la méthodologie

|  |  |
| --- | --- |
| Intitulé de la méthodologie | Réchauds à l’éthanol de Madagascar |
| Version | 1.0 |
| Date | 27/03/2025 |

1. Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente méthodologie :

**Lot :** L’ensemble des dispositifs du même types enregistrés pendant une certaine période dans la base de données de l'activité au cours d'une année civile donnée.

**Date d’enregistrement :** La date d'enregistrement d'un ménage dans la base de données de l'activité dépend du mécanisme de mise en œuvre utilisé par l'activité, comme suit. Les dispositifs de l'activité seront considérés comme opérationnels dans chaque ménage à partir de la date d'enregistrement.

**Vente directe d'appareils mobiles aux clients** : La date d'enregistrement est le premier jour suivant la date de la vente.

**Vente indirecte (vente par des intermédiaires) d'appareils mobiles à des clients** : Lorsque les participants à l'activité peuvent fournir des preuves vérifiables de la date exacte de la vente aux utilisateurs finaux par les intermédiaires, l'enregistrement est effectué le premier jour suivant cette vente. Lorsque cette preuve n'est pas disponible, la date d'enregistrement est fixée à 120 jours à compter de la date de vente au premier intermédiaire.

**Biomasse** : Matière organique non fossilisée et biodégradable provenant de plantes, d'animaux et de micro-organismes, y compris : (a) les résidus de biomasse ; (b) les fractions organiques non fossilisées et biodégradables des déchets industriels et municipaux ; (c) les gaz et les liquides issus de la décomposition de la matière organique non fossilisée et biodégradable.

**Période de crédit** : Selon le standard du programme, « pour les activités du portefeuille Ci-Dev qui ont commencé avant 2021, la fin de la première période de crédit devrait être la même que leur période de crédit MDP actuelle (c'est-à-dire que cela variera en fonction de MDP CPA de 2023 à 2026). Les périodes de crédit de cinq ans suivantes, lorsqu'elles sont approuvées par le Comité Directeur (CD), devraient s'aligner sur le calendrier d'examen des engagements des CDN dans le cadre de l'Accord de Paris. Le CD conviendra d'un processus de renouvellement des périodes de crédit, y compris l'impact sur les paramètres de calcul des émissions de référence et d'activité. »

1. Critères d’éligibilité

Les activités appliquant la présente méthodologie doivent démontrer qu'elles répondent aux critères d'éligibilité suivants :

|  |  |
| --- | --- |
| Technologie | L'activité s'applique aux réchauds au bioéthanol qui remplacent l'utilisation de biomasse non renouvelable. Il peut s'agir de réchauds portables, de réchauds in situ ou de réchauds à plusieurs foyers. |
| Groupe cible | Ménages ruraux et/ou urbains utilisant du bois de feu et/ou du charbon de bois pour répondre à leurs besoins de cuisson domestique dans le scénario de référence. |
| Normes techniques | La production de bioéthanol issu de résidus de biomasse et/ou d'une plantation dédiée à l'activité, doit répondre aux conditions suivantes:[[1]](#footnote-2)   1. Pour les activités qui utilisent des résidus de biomasse, avant la mise en œuvre de l'activité, les résidus de biomasse n'ont pas été collectés et utilisés, mais ont été laissés à l'abandon et continueraient, en l'absence de l'activité, à être laissés à l'abandon ; et 2. Pour les activités qui utilisent des résidus de biomasse provenant d'un processus de production (par exemple, la production de sucre ou de panneaux de bois), la mise en œuvre de l'activité n'entraîne pas d'augmentation de la capacité de traitement des matières premières (par exemple, le sucre, le riz, les grumes, etc.) ou d'autres changements substantiels (par exemple, un changement de produit) dans ce processus ; et 3. la biomasse utilisée par l'installation d'activité n'est pas stockée pendant plus d'un an; et 4. Dans le cas de l'utilisation de biomasse provenant de plantations dédiées, les conditions d'applicabilité de l'OUTIL 16 « Émissions de l'activité et émissions fugitives provenant de la biomasse » sont satisfaites.   Les participants à l'activité démontrent que les fourneaux au bioéthanol sont conçus, construits et utilisés conformément aux exigences de sécurité. La conformité démontrée à la norme IWA 11:2012 ou ISO 19867-1:2018 (niveau de sécurité 3 ou supérieur) est considérée comme une preuve suffisante de la conformité aux exigences en matière de sécurité.  Tout fourneau figurant dans le catalogue en ligne de la Clean Cooking Alliance avec une note de sécurité de 3 ou plus est considéré comme conforme aux exigences de sécurité mentionnées ci-dessus.[[2]](#footnote-3) |
| Double comptabilisation | L'activité ne peut pas générer de crédits carbone dans le cadre d'une autre norme de conformité ou d'un marché volontaire du carbone pour la même période que celle pour laquelle elle demande la délivrance de réductions d’émissions du CNC. |

1. Additionalité

Les activités qui répondent aux critères d'éligibilité énumérés ci-dessus sont considérées comme additionnelles du fait qu'il s'agit de projets énergétiques hors réseau à petite échelle situés dans un pays moins avancé.

1. Sources et gaz d'émission et gaz

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Source** | **GES** | **Inclus?** | **Justification** |
| **Référence**  **e** | Émissions résultant de la combustion de la biomasse ligneuse non renouvelable | CO2 | Oui | Principale source d'émissions. |
| CH4 | Oui | Source d'émissions pertinente |
| N2O | Oui | Source d'émissions pertinente |
| **Activité** | Émissions résultant de la combustion de combustibles renouvelables | CO2 | Non | Pas d'émission nette de CO2 issues d’un combustible renouvelable. |
| CH4 | Non | Exclu par souci de simplification. |
| N2O | Non | Exclu par souci de simplification. |
| **Fuites** | Détournement des résidus de biomasse provenant d'autres applications | CO2 | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| CH4 | Oui | Exclu par souci de simplification. |
| N2O | Oui | Exclu par souci de simplification. |
| Transport de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité | CO2 | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| CH4 | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| N2O | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| Transformation des résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité | CO2 | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| CH4 | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |
| N2O | Oui | Source de fuites potentiellement importantes |

1. Réductions d'émissions

Les réductions d'émissions doivent être estimées selon l'équation ci-dessous.

*Equation 1*

Avec :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = | Réductions d'émissions au cours de l'année y (tCO2e) |
|  | = | Émissions de référence au cours de l'année y (tCO2e) |
|  | = | Émissions de l'activité au cours de l'année y (tCO2e) |
|  | = | Émissions fugitives au cours de l'année y (tCO2e) |

1. Émissions de référence

L'équation suivante est appliquée pour calculer les émissions de référence:

*=* *Equation 2*

Avec :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *j* | *=* | Index du numéro de lot des unités de l'activité |
| *f* | *=* | Indice pour le type de combustible de base, bois ou charbon de bois |
|  | *=* | Part des ménages utilisant des combustibles (bois de feu ou charbon de bois) dans le scénario de référence (en pourcentage). Une valeur par défaut de 30 % est appliquée pour le charbon de bois et une valeur par défaut de 70 % est appliquée pour le bois de chauffage.[[3]](#footnote-4) |
|  | *=* | Quantité de biomasse ligneuse substituée ou déplacée au cours de l'année y du lot j (tonnes) pour le type de combustible de référence f. |
| *0.95* | *=* | Facteur par défaut pour tenir compte des fuites dues à l'utilisation/au détournement de la biomasse ligneuse non renouvelable économisée dans le cadre de l'activité par des ménages ne participant pas à l'activité, année y. |
|  | *=* | Ajustement pour tenir compte de la poursuite éventuelle de l'utilisation des dispositifs de la période antérieure l’activité pour le lot j (pourcentage). |
|  | *=* | Fraction de la biomasse ligneuse utilisée en l'absence de l'activité susceptible d’être considérée comme de la biomasse non renouvelable (fraction ou %). |
|  | *=* | Pouvoir calorifique inférieur de la biomasse ligneuse non renouvelable remplacée (TJ/tonne) pour le type de combustible de référence f. Valeur par défaut pour le bois de chauffage : 0,0156TJ/T. Pour le charbon de bois : 0,029TJ/T.[[4]](#footnote-5) |
|  | *=* | Facteur d'émission de CO2 du combustible remplacé ou réduit pour le type de combustible de référence f. Utiliser la valeur par défaut du GIEC de 112 t CO2/TJ comme facteur d'émission pour la biomasse ligneuse. Utiliser la valeur par défaut du GIEC de 165 t CO2/TJ comme facteur d'émission pour le charbon de bois.. |
|  | *=* | Facteur d'émission de non-CO2 du type de combustible de référence f. Utiliser la valeur par défaut du GIEC de 9,46 t CO2e/TJ pour le bois. Utiliser la valeur par défaut du GIEC de 44,3 t CO2/TJ comme facteur d'émission pour le charbon de bois. |

**7.1. Déterminer *By* à partir de la mise en œuvre des réchauds à combustibles renouvelables :**

**Option 1 : sur la base du nombre de ménages servis et de la consommation moyenne avant et après la mise en œuvre de l'activité**

*By* est le produit du nombre de ménages utilisant des réchauds distribués dans le cadre de l'activité multiplié par l'estimation de la consommation annuelle moyenne de biomasse ligneuse par ménage déplacé par l'activité :

*Equation 3*

Avec :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | = | Nombre total de dispositifs de l'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) | |
|  | = | Proportion des dispositifs d'activité du lot j fonctionnant au cours de l'année y (pourcentage) |
|  | = | Consommation annuelle moyenne de biomasse ligneuse par ménage avant le début de l'activité ou au début de chaque nouvelle période de comptabilisation, la date la plus tardive étant retenue (tonnes/ménage/an). | |
|  | = | Part des ménages utilisant des combustibles (bois de feu ou charbon de bois) dans le scénario de référence (en pourcentage). Une valeur par défaut de 30 % est appliquée pour le charbon de bois et une valeur par défaut de 70 % est appliquée pour le bois de chauffage. | |

**Option 2 : sur la base de l'efficacité énergétique thermique des réchauds.**

Calculé à partir de l'énergie thermique générée par l'activité :

*Equation 4*

Avec :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *f* | = | Combustible utilisé dans le scénario de référence (bois de chauffage ou charbon de bois). |
|  | = | Énergie thermique générée par la nouvelle technologie d'énergie renouvelable au cours de l'année y (TJ). |
|  | = | Pouvoir calorifique inférieur de la biomasse ligneuse non renouvelable remplacée (TJ/tonne). |
|  | = | Efficacité des dispositifs de la période antérieure à l’activité (en pourcentage). |
|  | = | Part des ménages utilisant des combustibles (bois de feu ou charbon de bois) dans le scénario de référence (en pourcentage). Une valeur par défaut de 30 % est appliquée pour le charbon de bois et une valeur par défaut de 70 % est appliquée pour le bois de chauffage. |

est déterminée comme suit :

*Equation 5*

Avec :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | = | Pouvoir calorifique inférieur de l'éthanol (TJ/m3). | |
|  | = | Consommation quotidienne moyenne d'éthanol par les ménages participant à l'activité du lot j au cours de l'année y (en litres). | |
|  | = | Nombre total de dispositifs d'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) | |
|  | = | Proportion des réchauds à l'éthanol du lot j fonctionnant au cours de l'année y (pourcentage). |
|  | = | Rendement thermique moyen des réchauds à l'éthanol utilisé par les ménages participants à l'activité (pourcentage). | |

* 1. **Quelle que soit l'option choisie pour le calcul de** *By***, les conditions suivantes s'appliquent :**

La **durée de vie de chaque type de dispositif de l'activité** doit être documentée sur la base des spécifications du fabricant. Si la durée de vie des dispositifs est inférieure à la période de comptabilisation, il doit être démontré que les dispositifs sont remplacés à la fin de leur durée de vie. S'il n'est pas possible de démontrer que les dispositifs de l'activité seront remplacés par de nouveaux dispositifs, aucune réduction d'émission ne peut être revendiquée au-delà de la durée de vie des dispositifs de l'activité. L'achat/la réception de nouveaux appareils par les ménages dans le cadre de l'activité pour lesquels les poêles d'origine ont dépassé leur durée de vie opérationnelle sera suivi dans la base de données de suivi. Cette méthode est considérée comme la seule démonstration appropriée du remplacement des appareils.

Les émissions fugitives de biomasse ligneuse non renouvelable économisée par l'activité du projet sont prises en compte en multipliant *By* par un facteur d'ajustement net/brut de 0,95. Ce facteur est basé sur la valeur standard par défaut pour tenir compte de cette source de fuites

dans le cadre du MDP et est déjà inclus dans l'Équation 2.

1. Émissions de l'activité

Pour les activités utilisant des réchauds à l'éthanol, les émissions de l'activité peuvent être considérées comme nulles.

1. Émissions fugitives

Les trois sources de fuites suivantes doivent être calculées et incluses :

*Equation 6*

Avec:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = | Fuites dues au détournement des résidus de biomasse provenant d’autres applications au cours de l'année y. |
|  | = | Fuites dues au transport de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité au cours de l'année y. |
|  | = | Fuite dues à la transformation de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité au cours de l'année y. |

9.1. Fuites dues au détournement des résidus de biomasse provenant d’autres applications

Étant donné que les résidus de biomasse utilisés dans le cadre de l'activité peuvent être utilisés pour des applications énergétiques ou non énergétiques, les fuites dues au détournement de la biomasse vers d'autres utilisations doivent être prises en compte. Lorsqu'il est impossible de déterminer avec précision les autres utilisations des résidus de biomasse utilisés pour fabriquer de l'éthanol (par exemple, la mélasse) en dehors de l'activité, on peut supposer que la conversion en éthanol et le remplacement final de l'essence dans les véhicules sont possibles. Sur cette base, une valeur par défaut de 0,00050317 tCO2e/L d'éthanol utilisé dans l'activité peut être appliquée.

Par conséquent, les fuites dues au détournement des résidus de biomasse provenant d’une autre application sont calculées comme suit :

*Equation 7*

Avec :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = | Émissions fugitives imputables à la diversion des résidus de biomasse provenant d’autres applications au cours de l’année y (tCO2e) |
|  | = | Consommation quotidienne moyenne d'éthanol par les ménages participant à l'activité du lot j au cours de l'année y (en litres). |
|  | = | Nombre total de dispositifs d'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) |
|  | = | Proportion des réchauds à l'éthanol du lot j fonctionnant au cours de l'année y (pourcentage). |
|  | = | Facteur d'émissions de CO2 évitées par litre d'éthanol brûlé à la place de l'essence comme combustible (0,00050317 tCO2e/L) |
|  |  |  |

9.2. Fuites dues au transport de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité

Les participants à l'activité appliqueront un facteur d'émission prudent par défaut pour estimer les émissions liées à l'activité ou les fuites résultant du transport des combustibles de l'activité en dehors du périmètre de l'activité.

*Equation 8*

Avec :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | = | Fuites dues au transport de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité au cours de l'année y. | |
|  | = | Consommation quotidienne moyenne d'éthanol en litres par les ménages participant à l'activité du lot j au cours de l'année y. | |
|  | = | Nombre total de dispositifs de l'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) | |
|  | = | Proportion des réchauds à l'éthanol du lot j fonctionnant au cours de l'année y (pourcentage). |
|  | = | Facteur d'émission par défaut pour le transport de l'éthanol (tCO2e/litre) | |

Un facteur d'émission de 0,0003 tCO2e/litre d'éthanol est utilisé lorsque de l'éthanol importé est utilisé par les dispositifs de l'activité, et une valeur de 0,0002 tCO2e/litre est utilisée dans le cas où les dispositifs de l'activité utilisent de l'éthanol produit à Madagascar.

9.3. Fuites dues à la transformation de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité au cours de l'année y

Les émissions résultant de la transformation de la biomasse et des résidus de biomasse sont déterminées sur la base des équations ci-dessous :

Equation 9

Avec :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | = | Fuites dues à la transformation de résidus de biomasse en dehors du périmètre de l'activité au cours de l'année y. | |
|  | = | Consommation quotidienne moyenne d'éthanol par les ménages participant à l'activité du lot j au cours de l'année y (en litres). | |
|  | = | Nombre total de dispositifs de l'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) | |
|  | = | Proportion des réchauds à l'éthanol du lot j fonctionnant au cours de l'année y (pourcentage). |
|  | = | Facteur d'émission de la production d'éthanol (. | |

Les participants à l'activité peuvent appliquer un facteur d'émission par défaut prudent de 0,00247 tCO2e/litre d'éthanol pour estimer les émissions liées à l'activité ou aux fuites provenant de la production de combustibles à base d'éthanol. Les promoteurs peuvent également calculer les émissions pour les sources d'éthanol contrôlées utilisées dans le cadre de l'activité, y compris des estimations solides des émissions directes et indirectes résultant de la culture et de la transformation, basées sur des sources vérifiables.

1. Données et paramètres non contrôlés

| **Paramètres** | **Description** | **Valeur** | **Unité** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pour toutes les options** | | | |
|  | Valeur par défaut de la fraction de biomasse non renouvelable.  Si le promoteur de l'activité souhaite remplacer la valeur par défaut par une valeur calculée directement, voir le paramètre fNRB dans la section 11.1 Paramètres contrôlés. | 30[[5]](#footnote-6) | % |
|  | Pouvoir calorifique inférieur de la biomasse ligneuse non renouvelable remplacée | Pour le bois de chauffage: 0.0156  Pour le charbon de bois: 0,029 [[6]](#footnote-7) | TJ/tonne |
|  | Facteur d'émission de CO2du bois de chauffage ou le charbon de bois | Pour le bois de chauffage: 112[[7]](#footnote-8)  Pour le charbon de bois: 165[[8]](#footnote-9) | t CO2/TJ |
|  | Facteur d'émission de GES autre le CO2 du bois de chauffage ou le charbon de bois | Pour le bois de chauffage: 9,46  Pour le charbon de bois: 44,3[[9]](#footnote-10) | t CO2/TJ |
|  | Rendement thermique du fourneau à l'éthanol utilisé par les ménages.  Les promoteurs du projet doivent présenter les résultats des tests effectués dans des laboratoires qui appliquent la méthode ISO 19867-1. Ces résultats peuvent être obtenus auprès des fabricants de réchauds. | - | % |
| **Pour l'option 1** | | | |
|  | Consommation annuelle moyenne de biomasse ligneuse par ménage avant le démarrage de l'activité | Pour le bois de chauffage: 3,865  Pour le charbon de bois: 1,1246[[10]](#footnote-11) | Tonnes/ménage/an |
| **Pour l'option 2** | | | |
|  | Nombre moyen de personnes servies par ménage avant la mise en œuvre de l'activité | 4,1 [[11]](#footnote-12) | Nombre |
| **Pour l'option 2** | | | |
|  | Consommation annuelle moyenne de biomasse ligneuse par personne avant le début de l'activité ou au début de chaque nouvelle période de comptabilisation, la date la plus tardive étant retenue. | 0,93847[[12]](#footnote-13) | Tonnes/personne/an |
| **Pour l'option 3** | | | |
|  | Efficacité du dispositif de la période antérieure à l’activité (feu à trois pierres) | Une valeur par défaut de 15% peut être utilisée pour les foyers 3 pierres traditionnels ou tout autre foyer conventionnel sans combustion améliorée par gestion de la ventilation.  Une valeur par défaut de 25% peut être utilisée pour tous les autres foyers.[[13]](#footnote-14) | % |
|  | Pouvoir calorifique inférieur de l'éthanol | 0,0213[[14]](#footnote-15) | TJ/m3 |
| **Pour les émissions fugitives** | | | |
|  | Facteur d'émissions de CO2 évitées par litre d'éthanol brûlé à la place de l'essence comme carburant du véhicule | 0,00050317 [[15]](#footnote-16) | tCO2e/L |
|  | Facteur d'émission du transport de l'éthanol | Ethanol importé: 0,0003;  Ethanol produit à Madagascar: 0,0002.[[16]](#footnote-17) | tCO2e/L |
|  | Facteur d'émission de la production d'éthanol | 0,00247[[17]](#footnote-18) | tCO2e/L |

1. Exigences en matière de suivi
2. Afin de pouvoir suivre et tracer les réchauds mis en place, les informations suivantes doivent être collectées dans une base de données centralisée et transparente :

* Nom du propriétaire du fourneau
* Numéro de téléphone du propriétaire du fourneau
* Adresse du propriétaire du fourneau[[18]](#footnote-19)
* Numéro de série unique attribué au fourneau ou le numéro d'identification du ménage [[19]](#footnote-20)
* Date d'enregistrement du fourneau
* Combustible principal utilisé avant de recevoir un fourneau amélioré (c'est-à-dire bois de chauffage ou charbon de bois)[[20]](#footnote-21)
* Type de dispositifs de l'activité (si plus d'un type est installé)
  1. Paramètres suivis

| **Paramètres** | **Unité** | **Description** | **Approche de suivi** | **Fréquence du suivi** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Toutes les options** | | | | |
|  | Nombre de ménages | Nombre total de dispositifs de l'activité du lot j enregistrés dans le cadre de l'activité (nombre) | **Source des données** : Enregistrées en permanence dans la base de données de l’activité, avec des documents justificatifs vérifiables à l'appui des chiffres déclarés. | En permanence |
| Date d'enregistrement | Date | Date d'enregistrement de chaque fourneau dans la base de données de l’activité | **Source des données :** Enregistrées en permanence dans la base de données de l’activité, avec des documents justificatifs vérifiables à l'appui des chiffres déclarés. La date d'enregistrement est fixée à deux semaines à compter de la date de vente du fourneau.[[21]](#footnote-22) | En permanence |
|  | % | Proportion des ménages utilisant des combustibles (bois de feu ou charbon de bois) dans le scénario de référence (en pourcentage) | **Source des données :** Enregistrées dans la base de données de l'activité. Le participant à l'activité demande à l'utilisateur final le combustible utilisé dans le scénario de référence au moment de la vente et enregistre cette information dans la base de données de l'activité. | En permanence |
|  | Pourcentage | Proportion des ménages disposant d'un fourneau d'activité du lot j fonctionnant au cours de l'année y (en pourcentage) | **Source des données:** Sur la base d'un échantillon représentatif de la taille suivante:   * Suivi annuel : Un minimum de 48 ménages doit être suivi pour garantir des niveaux de confiance/précision de 90/10.[[22]](#footnote-23)   D’autres échantillons sont prélevés pour chaque lot. | Annuelle |
|  | % | Ajustement pour tenir compte de la poursuite éventuelle de l'utilisation des dispositifs de la période antérieure à l’activité du lot *j* fonctionnant au cours de l'année *y* | **Source des données** : Enquête auprès d'un échantillon représentatif.    **Taille de l'échantillon :** échantillon minimum de 48 pour les dispositifs de l'activité du lot j (année d'enregistrement).[[23]](#footnote-24)  **Procédures de mesure :** Le paramètre est basé sur le nombre de repas par sémaine cuisinés dans le dispositif de la période antérieur à l’activité, tel que déterminé par l'enquête par sondage. La valeur du paramètre est fixée comme suit:     * 100% si le dispositif de la période antérieure à l’activité n'est pas utilisé**,** * 66% si un repas par jour (7 par sémaine) est préparé dans le dispositif de la période antérieure à l’activité. * 33% si deux repas par jour 7 par sémaine) sont préparés dans le dispositif de la période antérieure à l’activité. * 0% si le dispositif de la période antérieure à l’activité est utilisé en même temps que le fourneau de l'activité | Annuelle |
|  | % | Fraction de la biomasse non renouvelable. | **Source des données** : Rapports évalués par des pairs.  **Méthodes et procédures de mesure :** Les promoteurs d'activités peuvent calculer le fNRB directement à l'aide de l'outil 30 du MDP. Si l'outil 30 du MDP est utilisé, les calculs et les sources de données valides examinées par les pairs doivent être inclus dans les documents de validation, et une réduction d'incertitude de 26% doit être appliquée (par exemple, si le fNRB calculé sur la base de l'outil 30 est de 0,60, le fNRB appliqué aux calculs de réduction d'émissions est de 0,60 × (1 - 0,26) = 0,44).  Si le promoteur de l'activité souhaite remplacer la valeur par défaut par une valeur calculée directement, voir le paramètre fNRB dans la section 11.1 Paramètres contrôlés. |  |
| **Option 2** | | | | |
|  | Litres | Consommation journalière moyenne d'éthanol en litres par les ménages participant à l'activité du lot j au cours de l'année y | **Source des données :** Suivi d'un échantillon aléatoire de ménages participant à l'activité. Un minimum de 40 ménages doit être suivi pour garantir des niveaux de confiance/précision de 90/10. [[24]](#footnote-25)  **Méthodes et procédures de mesure :** L’utilisation d'alcool dénaturé sera enregistrée physiquement au sein d’un nombre représentatif de ménages sur une période de 7 jours. Ces données serviront à calculer la consommation quotidienne moyenne d'alcool dénaturé par ménage utilisant des réchauds à l'éthanol.  **Procédures d'AQ/CQ :** La consommation d'éthanol sera basée sur l'éthanol pur. Cela signifie que le volume contrôlé de combustible utilisé doit être ajusté en fonction de sa pureté (%). Par exemple, si un ménage utilise 5 litres d'alcool dénaturé d'une pureté de 90 %, le calcul sera le suivant : 5 \* 90 % = 4,5 litres d'alcool dénaturé d'une pureté de 100 %.  La pureté de l'alcool dénaturé sera mesurée et enregistrée grâce à un échantillon représentatif d'au moins 44 ménages suivi. La pureté de l'éthanol est déterminée par un « hydromètre » également appelé « alcoomètre ». Cet appareil mesure la pureté ou le pouvoir du combustible. Cette mesure est basée sur la densité du combustible, sachant que la densité de l'éthanol est inférieure à celle de l'eau, qui est le principal composant autre que l'éthanol du combustible.  Les participants à l'activité peuvent également appliquer une valeur par défaut de 90%, qui est le minimum requis par la loi à Madagascar. | Annuelle |

1. Historique des versions

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Version | Date | Contenu révisé |
| 0.1 | 03/07/2023 | Tous (première version) |
| 1.0 | 27/03/2025 | - Additionnalité  - Approche par échantillonnage  - Calculs de base des combustibles  - Facteurs d'émission  - fNRB |

1. Les activités enregistrées au titre du MDP en utilisant les versions précédentes de la méthodologie AMS-I.E., qui n'incluaient pas ces critères d'éligibilité, peuvent passer au CNC en utilisant les mêmes critères d'éligibilité dans la méthodologie avec laquelle elles ont été enregistrées à l'origine au titre du MDP. Les nouvelles activités qui souhaitent être enregistrées dans le CNC (c'est-à-dire qui n'ont pas été enregistrées précédemment au titre du MDP ou d'autres normes, ou dont la période d'attribution de crédits au titre d'autres normes a pris fin) doivent répondre aux critères d'éligibilité de la présente méthodologie [↑](#footnote-ref-2)
2. Le catalogue de CCA Cookstove est disponible à: http://catalog.cleancookstoves.org/ [↑](#footnote-ref-3)
3. Valeurs tirées de l'enquête démographique et de santé (EDSMD-V). 2021. Institut National de la Statistique (INSTAT). Antananarivo, Madagascar. Disponible sur : https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR376/FR376.pdf [↑](#footnote-ref-4)
4. Valeur par défaut du GIEC pour le bois de chauffage. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 2 : Énergie. Disponible [ici](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html). [↑](#footnote-ref-5)
5. Valeur par défaut de l'outil MDP 33. [↑](#footnote-ref-6)
6. Valeur par défaut du GIEC pour le bois de chauffage. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 2 : Énergie. Disponible [ici](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html) [↑](#footnote-ref-7)
7. Valeur par défaut du GIEC pour le bois de chauffage. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 2 : Énergie, Tableaux 1.4 et 2.2. Disponible [ici](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html) [↑](#footnote-ref-8)
8. Valeur par défaut du GIEC pour le bois de chauffage / charbon de bois. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, volume 2 : Énergie, tableaux 1.4 et 2.2. Disponible [ici](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html). [↑](#footnote-ref-9)
9. Valeur par défaut du GIEC pour le bois de chauffage / charbon de bois. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, volume 2 : Énergie, tableaux 1.4 et 2.2. Disponible [ici](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html). [↑](#footnote-ref-10)
10. Dasgupta, S.; Martin, P.; Samad, H. A. (2015). Lessons From Rural Madagascar on Improving Air Quality in the Kitchen. Selon les États, la consommation moyenne de bois des ménages qui se chauffent au bois est de 75,8 kg par semaine. Cela donne un équivalent de 3,865 tonnes par an. Cela équivaut à 0,93847 tonne/personne/an (avec 4,2 personnes par ménage). Le même document indique que la consommation de charbon de bois par les ménages qui l'utilisent est de 21,7 kg par semaine. Cela équivaut à 1,1264 tonne par an. [↑](#footnote-ref-11)
11. [↑](#footnote-ref-12)
12. [↑](#footnote-ref-13)
13. Valeurs basées sur le système MDP Tool 33 tel qu'utilisé par la méthodologie AMS-I.E. v.13. Comme alternative, le paramètre peut être établi sur la base d'une enquête par sondage représentatif des dispositifs d'avant-projet et fixé ex ante (c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de déterminer l'efficacité de référence pour chaque ménage lors de l'inclusion dans la base de données des activités du projet). L'enquête doit être menée dans la zone géographique concernée, conformément à la « Norme d'échantillonnage et d'enquêtes pour les activités et programmes d'activités des projets MDP ». L'enquête par sondage représentatif peut demander si le dispositif d'avant-projet est un foyer traditionnel à trois pierres ou un autre dispositif conventionnel sans alimentation améliorée en air de combustion ni ventilation des fumées. [↑](#footnote-ref-14)
14. Le pouvoir calorifique inférieur de l'éthanol est de 27,0 TJ/Gg selon les lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Volume 2 - Énergie, chapitre 1 - Introduction, tableau 1.2 « Pouvoirs calorifiques inférieurs par défaut ». La densité de l'éthanol est de 0,789 g/cm3. Le PCI de l'éthanol est donc calculé comme suit : (27,0 \* 0,789 / 1000) = 0,0213 TJ/m3 [↑](#footnote-ref-15)
15. « En comparant les émissions totales de GES de 1000 L de bioéthanol à celles de l'essence, les émissions nettes de GES évitées s'élèvent à 503,17 kg d'éq. CO2» [0 00050317 tCO2e/L]. [0,00050317 tCO2e/L]. (Farahani, S. S., &Asoodar, M. A. (2017). Life cycle environmental impacts of bioethanol production from sugarcane molasses in Iran. *Environmental Science and Pollution Research*, *24*(28), 22547-22556.) [↑](#footnote-ref-16)
16. Facteur d'émission basé sur les émissions combinées du transport maritime et terrestre du site de production supposé d’Eswatini à Madagascar, 500 km de transport routier, 2 250 km de transport maritime générant respectivement 0,000142 tCO2e/L et 0,000036 tCO2e/L d'émissions. Le facteur d'émission du transport routier est tiré du facteur d'émission du transport de véhicules légers de l'outil MDP12 245gCO2e/tonne-km (245 x 0,783 x 500 x 2 / 1000000000 = 0,000191 tCO2e/L). (OUTIL12 - Outil méthodologique Émissions du projet et de émissions fugitives imputables au transport de marchandises Version 01.1.0. Disponible à: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-12-v1.1.0.pdf>)

    Les émissions dues au transport maritime de l'éthanol importé sont estimées à 0,0000158 tCO2e/L. (CO2emissiefactoren (2023) *List of Emissions Factors*. Disponible à: https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/) [↑](#footnote-ref-17)
17. Le facteur d'émission est basé sur l'évaluation des émissions provenant de la production d'éthanol au Malawi de Dunkelberg, Finkbeiner, and Hirschl (2014). Cette étude indique que les émissions totales sont de 116 gCO2e par MJ d'éthanol. (En supposant que l'éthanol ait une densité énergétique de 0,0213 TJ/M3, cela équivaut à 0,0024708tCO2e/L). Madagascar importe la majorité de son éthanol dénaturé d'Eswatini et d'Afrique du Sud. La production nationale est actuellement faible, avec peu sites à grande échelle. La culture de la canne à sucre et la production d'éthanol au Malawi se déroulent dans des conditions et selon des réglementations de réduction des émissions à peu près semblables à celles de l'Eswatini, de l'Afrique du Sud et de Madagascar. En l'absence d'évaluations détaillées des émissions sur l'ensemble du cycle de vie de l'éthanol produit dans ces pays, le Malawi fournit l'estimation la plus proche. (Dunkelberg, Elisa; Finkbeiner; Hirschl, Bernd (2014). *Sugarcane ethanol production in Malawi: Measures to optimize the carbon footprint and to avoid indirect emissions. Biomass and Bioenergy, 71(), 37–45.*doi:10.1016/j.biombioe.2013.10.006), Banque mondiale (2011) *Ethanol as a Household Fuel in Madagascar,* Disponible ici: https://documents1.worldbank.org/curated/en/564801468055752320/pdf/699820v10ESW0P0ry0Report0Eng0220911.pdf [↑](#footnote-ref-18)
18. Si le propriétaire du fourneau n'a pas d'adresse, le promoteur de l'activité enregistre la municipalité où réside le propriétaire du fourneau. [↑](#footnote-ref-19)
19. Pour les ménages qui possèdent plus d'un fourneau, les crédits ne peuvent être revendiqués que pour un seul fourneau. [↑](#footnote-ref-20)
20. Les promoteurs d'activités peuvent utiliser les valeurs par défaut suivantes pour le combustible principal utilisé avant de recevoir un fourneau amélioré :

    charbon de bois : 30%

    bois de chauffage : 70%

    Valeurs provenant de l'Enquête Démographique et de Santé (EDSMD-V). 2021. Institut National de la Statistique (INSTAT). Antananarivo, Madagascar. Disponible à l'adresse : <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR376/FR376.pdf> [↑](#footnote-ref-21)
21. [↑](#footnote-ref-22)
22. La taille minimale de l'échantillon (cible) pour ce paramètre est de 48 ménages. Le participant à l'activité ajoutera +10% (c'est-à-dire 5 ménages) à la campagne d'enquête pour s'assurer que la taille minimale de l'échantillon est atteinte [↑](#footnote-ref-23)
23. La taille minimale de l'échantillon (cible) pour ce paramètre est de 48 ménages. Le participant à l'activité ajoutera +10% (c'est-à-dire 5 ménages) à l'enquête pour s'assurer que la taille minimale de l'échantillon est atteinte [↑](#footnote-ref-24)
24. La taille minimale de l'échantillon (cible) pour ce paramètre est de 48 ménages. Le participant à l'activité ajoutera +10% (c'est-à-dire 4 ménages) à l'enquête pour s'assurer que la taille minimale de l'échantillon est atteinte [↑](#footnote-ref-25)