



Cofinancé par le Programme
Energie Intelligente Europe de L'Union européenne



BIOGRACE II

Calculs harmonisés des émissions de gaz à effet
de serre des sources de biomasse pour
l'électricité, le chauffage et le refroidissement



www.biograce.net

La Commission européenne souhaite une approche harmonisée

En 2010, la Commission Européenne a émis une recommandation pour les pays membres qui introduisent une stratégie nationale en matière de durabilité pour l'utilisation de biomasse pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement : ces pays doivent garantir que la stratégie est identique à celle énoncée dans la Directive Energies Renouvelables (2009/28/EC) pour les biocarburants liquides. L'objectif est d'assurer une meilleure harmonisation et d'éviter toute discrimination injustifiée dans l'utilisation des matériaux primaires. Dans cette optique, la Commission a défini une méthodologie de référence à observer lors du calcul de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) liée aux bioénergies ; et la Commission a publié une liste de valeurs par défaut pour les émissions dans les filières de production de biomasse solide et gazeuse. Cette méthodologie a été de nouveau évaluée en 2014, et la liste des valeurs par défaut a été actualisée. Les trois documents en lien sont :

- **le Rapport sur les exigences** de durabilité concernant l'utilisation de sources de biomasse solide et gazeuse pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement, COM(2011)11
- **Un état des lieux de la durabilité** des sources de biomasse solide et gazeuse utilisées pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement dans l'UE, SWD(2014)259
- **Rapport JRC: Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions**, JRC Science and Policy Reports (Rapport EUR 26696 EN).



Filières de production par défaut		Options spécifiques à la filière de production	
Filières de production de biomasse solide		Culture de peupliers	Présence ou absence de fertilisation
Copeaux de bois	Options sur les matières premières	Distance de transport	De 1 à 500 km De 500 à 2500 km De 2500 à 10000 km Plus de 10000 km
Briquettes et granulés de bois		Procédé de fabrication de granulés	Chaleur fournie par une chaudière au gaz naturel, électricité provenant du réseau Chaleur fournie par une chaudière à copeaux de bois, électricité provenant du réseau Chaleur et électricité fournies par une unité de cogénération alimentée aux copeaux de bois
Résidus agricoles		Masse volumique apparente des résidus agricoles	Supérieure ou inférieure à 0,2t/m ³
Granulés de paille		Moulins à huile de palme	Avec ou sans émissions de CH ₄
Granulés de bagasse		Production de biogaz	Digestat en conteneur fermé ou ouvert
Farine de palmiste		Traitement du biogaz	Avec ou sans combustion des effluents gazeux
Filières de production de biomasse gazeuse			
Biogaz pour l'électricité	Options sur les matières premières		
Biogaz pour le biométhane			

Méthodologie	
Valeurs par défaut	Les valeurs par défaut sont données pour chaque filière de production et chaque variable en gCO ₂ -eq/MJ de vecteur d'énergie. Ces valeurs représentent la somme des étapes de culture, transformation en biocarburants et transport/distribution. L'outil de calcul fournit ces données sous forme globale et détaillée suivant chacune des étapes.
Type d'énergie finale	Electricité Chaleur Electricité et chaleur (cogénération) Refroidissement
Carburants fossiles de référence pour le calcul de réduction des émissions	186 gCO ₂ -eq/MJ électricité 80 gCO ₂ -eq/MJ chaleur 47 gCO ₂ -eq/MJ refroidissement

... assure la transparence des calculs d'émissions de GES

En 2014, la Commission européenne a publié un rapport sur la durabilité de l'utilisation des sources de biomasse solide et gazeuse pour la production d'électricité, de chauffage et de refroidissement. Il comporte un document du Joint Research Centre (JRC), «Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions». L'objectif du projet BioGrace-II est de retracer et de rendre publique la manière dont les valeurs par défaut ainsi listées sont calculées, ainsi que d'élaborer un outil complet de calcul des émissions de GES, basé sur ces informations. Cet outil permet:

- aux états membres de surveiller la performance en matière de gaz à effet de serre des usines subventionnées;
- aux opérateurs de réaliser eux-mêmes les calculs associés;
- aux contrôleurs de vérifier facilement les calculs de leurs clients.

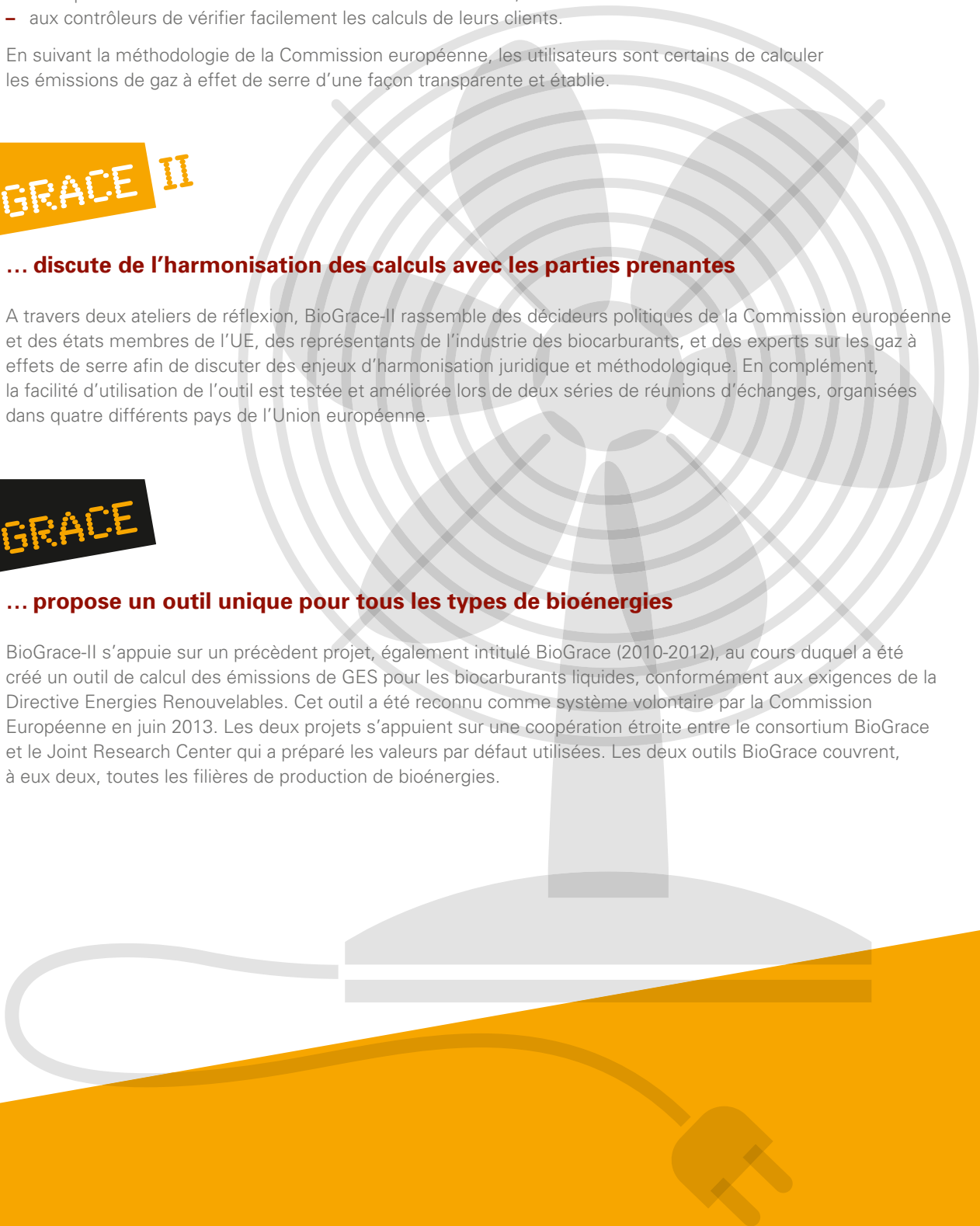
En suivant la méthodologie de la Commission européenne, les utilisateurs sont certains de calculer les émissions de gaz à effet de serre d'une façon transparente et établie.

... discute de l'harmonisation des calculs avec les parties prenantes

A travers deux ateliers de réflexion, BioGrace-II rassemble des décideurs politiques de la Commission européenne et des états membres de l'UE, des représentants de l'industrie des biocarburants, et des experts sur les gaz à effets de serre afin de discuter des enjeux d'harmonisation juridique et méthodologique. En complément, la facilité d'utilisation de l'outil est testée et améliorée lors de deux séries de réunions d'échanges, organisées dans quatre différents pays de l'Union européenne.

... propose un outil unique pour tous les types de bioénergies

BioGrace-II s'appuie sur un précédent projet, également intitulé BioGrace (2010-2012), au cours duquel a été créé un outil de calcul des émissions de GES pour les biocarburants liquides, conformément aux exigences de la Directive Energies Renouvelables. Cet outil a été reconnu comme système volontaire par la Commission Européenne en juin 2013. Les deux projets s'appuient sur une coopération étroite entre le consortium BioGrace et le Joint Research Center qui a préparé les valeurs par défaut utilisées. Les deux outils BioGrace couvrent, à eux deux, toutes les filières de production de bioénergies.



Comment utiliser l'outil Excel BioGrace de calcul des émissions de GES?

Etape 1:

L'outil BioGrace de calcul des émissions de GES est **téléchargeable** gratuitement depuis le site du projet www.biograce.net.

Etape 2:

Les caractéristiques de la filière biocarburants à calculer peuvent être choisies dans le tableau «General settings»:

- Type d'énergie finale considérée,
- Rendements de conversion,
- Distance de transport,
- Options techniques.

Etape 3:

Les **données d'entrée** sont saisies. Les chiffres indiqués dans les cases sont ceux utilisés dans le rapport JRC pour calculer les valeurs par défaut.

Etape 4:

Les **grandeurs standards** sont utilisées pour convertir les données d'entrée en émissions de GES (g CO_2 , $\text{g N}_2\text{O}$, g CH_4 , et finalement $\text{g CO}_2\text{-eq}$). L'outil de calcul BioGrace utilise les mêmes grandeurs standards que celles utilisées pour calculer les valeurs par défaut.

Etape 5:

Les **émissions de GES** calculées à partir des données d'entrée sont affichées.

Résultat 1:

Les **émissions par vecteur d'énergie** sont calculées comme la somme des résultats obtenus dans les tableaux de calcul en dessous.

Résultat 2:

Les **émissions sont calculées par énergie finale** selon les propriétés de la filière de production indiquées dans le tableau «General setting». Dans le cas d'une centrale de cogénération, la répartition entre électricité et chauffage est calculée à partir du rendement de Carnot.

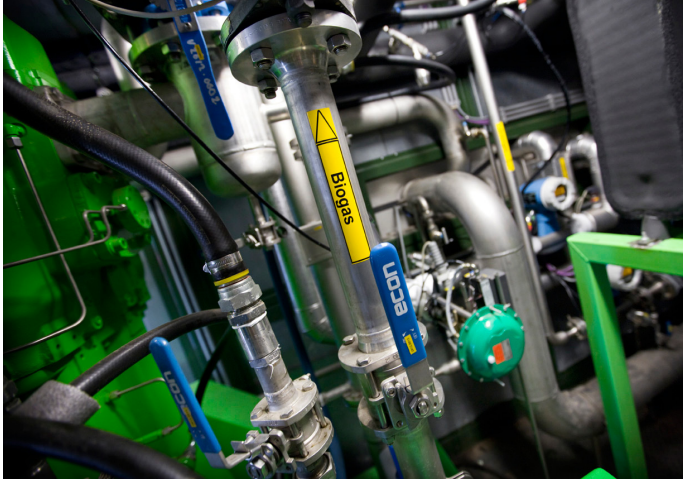
Résultat 3:

La **réduction des émissions** de GES pour une énergie finale donnée est faite en comparaison aux énergies fossiles de référence utilisées dans le rapport JRC.

The screenshot displays the BioGrace II Excel tool interface, which is a Microsoft Excel spreadsheet used for calculating greenhouse gas (GHG) emissions from biomass. The interface is divided into several sections, each corresponding to a step in the calculation process:

- Overview Results:** This section provides a summary of the calculated emissions. It includes a table with columns for 'All results in g CO₂-eq / MJ wood pellets', 'Non-allocated results', 'Total (allocated results)', and 'Default values report'. The results are categorized by energy carrier (e.g., Electricity, Heat, Cooling) and production chain (e.g., Cultivation and harvesting, Processing, Transport).
- General settings:** This section allows users to configure the calculation parameters. It includes a 'Main output' section where users can select the type of energy carrier (Electricity, Heat, Cooling) and the production chain (Cultivation and harvesting, Processing, Transport). It also includes a 'Conversion efficiencies' section where users can input the electrical and thermal efficiencies of the conversion process.
- Wood pellet/briquette production:** This section details the production process, including the yield of wood pellets, the energy consumption of the production process, and the emissions from the production process. It includes a table for 'Energy consumption' and a table for 'Calculated emissions'.
- Transport of wood pellets:** This section details the transport process, including the quantity of wood pellets transported, the mode of transport (Truck, Freight train, Bulk Carrier), and the emissions from the transport process. It includes a table for 'Quantity of product' and a table for 'Calculated emissions'.
- Land use change, including bonus for production on non-agriculture or degraded land:** This section allows users to input the land use change and the bonus for production on non-agriculture or degraded land. It includes a table for 'Land use change' and a table for 'Calculated emissions'.
- Improved agricultural management:** This section allows users to input the improved agricultural management parameters. It includes a table for 'Improved agricultural management' and a table for 'Calculated emissions'.

The interface also includes a 'Track changes' button and a 'Help' button. The bottom of the interface shows the 'Result' section, which displays the final calculated emissions in g CO₂-eq / MJ wood pellets.



Présentation globale de l’outil BioGrace-II de calcul des émissions de GES

L’outil de calcul comprend :

- un fichier Excel,
- une liste des grandeurs standards,
- un manuel d’utilisation,
- un document avec le détail des règles de calcul,
- un document sur la méthodologie observée.

Chaque onglet de calcul de l’outil Excel représente l’une des 20 filières de production utilisées dans le rapport JRC. Dans chaque onglet, le calcul des valeurs par défaut est présenté, tout en permettant un calcul propre à l’utilisateur.

Notes explicatives

Recalcul des valeurs par défaut:

Le tableau «Default values JRC report» montre la précision avec laquelle les valeurs par défaut du rapport JRC sont calculées. BioGrace vise à amener ce degré de précision à moins de 0,1 g CO_{2-eq}/MJ vecteur d’énergie sur l’ensemble de la chaîne de production.

Combinaison possible de valeurs par défaut détaillées, valeurs d’un fournisseur et données individuelles:

L’utilisateur peut insérer les valeurs indiquées par son fournisseur pour les étapes précédentes. Il peut également choisir d’utiliser les valeurs par défaut détaillées pour une ou deux étapes de culture, transformation en biocarburants, et transport/distribution, et de réaliser ensuite des calculs individuels pour les étapes restantes.

Le bouton «Track changes» facilite le suivi par les contrôleurs de ces changements et de l’utilisation de chiffres réels.

Calcul par étape:

Chaque tableau (titres en rouge) représente une étape distincte de la filière de production de biocarburants, comme indiqué lors du calcul des valeurs par défaut. L’utilisateur peut à tout moment ajouter des étapes pour complexifier la filière.

Onglets de calculs spécifiques:

L’outil Excel fournit des onglets supplémentaires pour le calcul:

- des rendements nets électrique et calorifique,
- des émissions liées à un changement direct d’affectation des terres,
- des primes liées à une meilleure gestion agricole,
- des émissions de N₂O des sols gérés (GIEC),
- des émissions de N₂O des sols gérés (GNOC).

Les résultats obtenus depuis ces onglets sont intégrés dans les tableaux correspondants. Un autre onglet permet de calculer la co-digestion de différentes matières premières dans une même installation de biogaz.

Liste de grandeurs standard (version courte)

Facteurs d’émission de GES

Pouvoirs globaux de réchauffement

CO ₂	1 g CO _{2-eq} /g
CH ₄	25 g CO _{2-eq} /g
N ₂ O	298 g CO _{2-eq} /g

Intrants agricoles

Engrais synthétique azoté (kg N)	4567,8 g CO _{2-eq} /kg
Pesticides	13894,6 g CO _{2-eq} /kg
Semences de maïs (plant entier)	317,5 g CO _{2-eq} /kg

Combustibles gazeux

Gaz naturel (approvisionnement marginal)	71,75 g CO _{2-eq} /MJ
Gaz de pétrole liquéfié	73,27 g CO _{2-eq} /MJ

Combustibles liquides

Diesel	93,95 g CO _{2-eq} /MJ
Essence	92,33 g CO _{2-eq} /MJ
Fioul	93,30 g CO _{2-eq} /MJ

Combustibles / matières premières / coproduits solides

Coke de charbon	112,32 g CO _{2-eq} /MJ
Lignite	116,73 g CO _{2-eq} /MJ
Granulés de bois	0,62 g CO _{2-eq} /MJ

Electricité

Electricité mix UE moyenne tension	196,35 g CO _{2-eq} /MJ
Electricité mix UE basse tension	208,82 g CO _{2-eq} /MJ

Emissions liées au fonctionnement de l’équipement (en MJ diesel)

Emissions de CH ₄ et N ₂ O	0,97 g CO _{2-eq} /MJ
--	-------------------------------

Emissions d’une chaudière ou d’une centrale de cogénération (par MJ matière première)

Emissions de CH ₄ et N ₂ O granulés de bois	0,25 g CO _{2-eq} /MJ
Emissions de CH ₄ et N ₂ O granulés de paille	0,24 g CO _{2-eq} /MJ
Emissions de CH ₄ et N ₂ O gaz naturel	0,40 g CO _{2-eq} /MJ

Pouvoir calorifique inférieur (valeur à 0% d’eau)

Résidus (matière première ou entrée)

Liqueur noire	12,1 MJ/kg
Fumier	12,0 MJ/kg
Vinasse	14,0 MJ/kg

Combustibles gazeux

Gaz naturel (approvisionnement marginal)	49,2 MJ/kg
Méthane	50,0 MJ/kg
Gaz de pétrole liquéfié	46,0 MJ/kg

Combustibles liquides

Diesel	43,1 MJ/kg
Essence	43,2 MJ/kg
Fioul	40,5 MJ/kg

Combustibles / Matières premières / Coproduits solides

Coke de charbon	26,5 MJ/kg
Lignite	9,2 MJ/kg
Eucalyptus (rotation courte)	19,0 MJ/kg
Miscanthus	17,6 MJ/kg
Peuplier (rotation courte)	19,0 MJ/kg
Bois rond (Pin)	19,0 MJ/kg
Résidus de sylviculture	19,0 MJ/kg
Résidus industriels	19,0 MJ/kg
Sciure	19,0 MJ/kg
Copeaux de bois	19,0 MJ/kg
Granulés de bois	19,0 MJ/kg
Bottes de paille	17,2 MJ/kg
Paille de blé	17,2 MJ/kg
Biodéchets	20,7 MJ/kg

Efficacité énergétique des carburants

Efficacité des transports

Camions (40 tonnes) pour les granulés (diesel)	0,87 MJ/t.km
Vraquier – transport maritime (fioul)	0,20 MJ/t.km
Vraquier 8,8 tonnes – transport côtier (diesel)	0,32 MJ/t.km
Vraquiers de type «Supramax» – granules (fioul)	0,07 MJ/t.km
Gazéoduc local (10 km)	0,00 MJ/t.km
Train de frêt aux Etats Unis (diesel)	0,25 MJ/t.km
Transport sur rail (électrique, MT)	0,21 MJ/t.km

La version complète de la liste de grandeurs standards est incluse dans l’outil BioGrace-II de calcul des émissions de GES.

Equipe projet

Coordinateur:

Agence néerlandaise des Entreprises (RVO)

John Neeft, john.neeft(at)rvo.nl

www.rvo.nl

P.O. Box 8242

3503 RE Utrecht

Pays-Bas

Partenaires:

Association européenne de la biomasse (AEBIOM)

Jean-Marc Jossart, jossart(at)aebiom.org

www.aebiom.org

Renewable Energy House

rue d'Arlon 63-65

1040 Bruxelles

Belgique

BIOENERGY 2020+ GmbH

Nikolaus Ludwiczek, nikolaus.ludwiczek(at)bioenergy2020.eu

www.bioenergy2020.eu

Gewerbepark Haag 3

3250 Wieselburg-Land

Autriche

Bio by Deloitte

Grégoire Thonier, gthonier(at)bio.deloitte.fr

www.bio.deloitte.fr

136, av Charles de Gaulle

92200 Neuilly-sur-Seine

France

Institut de recherche en énergie et environnement (IFEU)

Susanne Köppen, susanne.koepen(at)ifeu.de

www.ifeu.de

Wilckensstrasse 3

69120 Heidelberg

Allemagne

Agence suédoise de l'Energie (STEM)

Paul Westin, paul.westin(at)energimyndigheten.se

www.energimyndigheten.se

Kungsgatan 43

P.O. Box 310

63104 Eskilstuna

Suède

Régulateur flamand des marchés du gaz et de l'électricité (VEA)

Jimmy Loodts, jimmy.loodts(at)vea.be

www.energiesparen.be

Graaf de Ferrarisgebouw

Koning Albert II-laan 20 bus 17

1000 Bruxelles

Belgique

Mentions légales

Uniformiser les calculs d'émissions de GES des biocarburants en Europe (BioGrace)
Projet soutenu financièrement par le programme Energie Intelligente pour l'Europe
Contrat n°: IEE/11/733/SI2.616371

Editeurs: John Neeft, Agence néerlandaise des Entreprises (RVO),

Nikolaus Ludwiczek, BIOENERGY 2020+ GmbH

Contact: info@biograce.net

Photos: Agence néerlandaise des Entreprises (RVO), Wolfgang Bledl

Création graphique: Graphic-Design Wolfgang Bledl

Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur
et ne représente pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne.

Ni l'EASME ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage
qui pourrait être fait des informations qui y figurent

Des versions anglaise et allemande de cette brochure
sont téléchargeables sur www.biograce.net

Etat du projet

Avril 2012

Démarrage de BioGrace-II

Le consortium commence à élaborer le document sur la méthodologie observée et l'outil Excel à partir des données préliminaires fournies par le Joint Research Center (JRC).

Septembre 2012 à Avril 2013

1^{ère} session de formation des formateurs

Suite au premier projet BioGrace sur les biocarburants liquides, les formateurs des programmes d'évaluation sont formés aux outils de calcul des émissions de GES des biocarburants liquides. Ces formations portent sur l'outil BioGrace et les autres outils acceptés par la Commission. Trois formations ont lieu à Utrecht (Pays-Bas), Paris, et Heidelberg (Allemagne).

Octobre 2012

Atelier d'experts à Heidelberg

Les différents experts examinent la version préliminaire de l'outil Excel, discutent des données sur les GES et des méthodes de calcul, et définissent les principales recommandations politiques pour une harmonisation des calculs des émissions de GES des sources de biomasse solide et gazeuse. Les résultats sont communiqués à la Commission européenne.

Février à Juin 2013

1^{ère} série de réunions d'échanges

Différentes parties prenantes sont invitées à discuter en petits groupes de la facilité d'utilisation de la version préliminaire de l'outil Excel. Cinq sessions sont organisées à Amsterdam, Londres, Bruxelles et Wieselburg (Autriche).

Juin 2013

La Commission européenne reconnaît l'outil de calcul BioGrace pour les biocarburants liquides (premier projet BioGrace) comme schéma volontaire. Les opérateurs économiques peuvent utiliser l'outil afin de démontrer la conformité de leurs émissions de GES à la Directive Energies Renouvelables. Cette décision s'applique à l'ensemble des états membres.

Octobre 2013

1^{er} séminaire de diffusion à Bruxelles

Environ 50 parties prenantes viennent s'informer sur l'outil de calcul BioGrace-II et sur l'évolution récente des politiques.

Mars 2014

1^{er} séminaire pour les décideurs à Bruxelles

L'outil est présenté aux décideurs politiques de onze pays de l'Union européenne et à des représentants de la Commission européenne; les étapes de l'harmonisation sont discutées.

Juin à Novembre 2014

2^{ème} série de réunions d'échanges

La première version de l'outil Excel est testée par des utilisateurs à Bruxelles, Utrecht et Vienne.

Juin 2014

2^{ème} séminaire de diffusion à Vienne, avec 40 participants

Juillet 2014

La Commission européenne publie un nouveau rapport – SWD(2014)259 – sur la durabilité des sources de biomasse solide et gazeuse pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement. Il s'accompagne d'un rapport du JRC sur les valeurs par défaut des émissions de GES pour les filières de production de bioénergie solide et gazeuse (Rapport EUR 26696 EN).

Septembre 2014

La première version de l'outil Excel est mise en ligne

Janvier à Février 2015

2^{ème} session de formation des formateurs

Deux formations sont organisées à Heidelberg et Paris sur les outils de calcul BioGrace. Les vidéos utilisées sont mises en ligne.

Mars 2015

2^{ème} séminaire pour les décideurs et

3^{ème} séminaire de diffusion à Bruxelles

La version finale de l'outil Excel BioGrace-II est présentée.