

Mise à jour MEANS-InOut v5.2

Table des matières

I	Mise à jour des productions végétales.....	2
I.A	Ajout de systèmes tropicaux	2
I.A.1	Modèles d'émissions disponibles.....	2
I.A.2	Données de collecte spécifiques	4
I.A.3	Nommage des processus à l'export	6
I.B	Nouveaux modèles d'émissions	6
I.B.1	Modèle Carbone et Usage des terres, Botton et al. 2024	6
I.B.2	Modèle NO3 IPCC 2019 tier 1.....	8
I.C	Revue de la saisie et de l'export de l'irrigation	8
I.C.1	Revue de la saisie de l'irrigation.....	8
I.C.2	Modification des sorties des modèles calculant les flux d'eaux prélevés.....	9
I.C.3	Modification des flux d'export associé à l'irrigation	9
I.D	Mise à jour des référentiels.....	9
I.E	Améliorations diverses et corrections.....	10
II	Productions animales	10
II.A	Revue de la collecte des données	10
II.A.1	Avertissement lors de la saisie du devenir des déjections.....	10
II.A.2	Mise à jour des référentiels.....	11
II.A.3	Correction de la génération des ICVs Aquacoles – Prise en compte du périmètre temporel 11	
III	Corrections et améliorations diverses.....	11
III.A	Corrections sur le calcul d'indicateurs d'impact depuis MEANS-InOut	11
III.B	Revue des métadonnées associées aux ICV générés	12
III.B.1	Saisie de la qualité des itinéraires	12
III.B.2	Amélioration des métadonnées générales des ICV.....	12
III.C	Mise à jour et changement d'accès des bibliothèques externes des ICV utilisés	12

Ce document présente les mises à jour de la version v5.2 de MEANS-InOut.

I Mise à jour des productions végétales

I.A Ajout de systèmes tropicaux

Plusieurs systèmes tropicaux ont été ajoutés, ils sont listés dans le tableau suivant :

Catégorie	Produit	Sous-systèmes disponibles
Culture pérenne tropicale	Thé Avocat	Pépinière
		Plantation et année 1
		Phase non productive
		Début de production
		Phase de pleine production
		Arrachage
Culture tropicale non pérenne	Coton	Culture tropicale non pérenne
	Riz	Pépinière production de plant de légume, sous abri hors sol
		Riziculture

I.A.1 Modèles d'émissions disponibles

Pour l'ensemble des cultures tropicales, certains modèles sont annotés comme *bêta* faute de solution plus adaptée, leur application à ces systèmes n'étant pas optimale suivant les contextes pédoclimatiques tropicaux.

Pour les cultures pérennes tropicales telles que le thé et l'avocat, les modèles d'émissions et de consommations directes utilisés sont identiques à ceux appliqués aux autres cultures pérennes tropicales déjà paramétrées dans l'application. De la même manière, le coton est rattaché aux modèles utilisés pour les cultures tropicales non pérennes. Enfin, les pépinières de plants de riz sous abri hors sol sont associées aux mêmes modèles que ceux utilisés pour les autres types de plants cultivés sous abri hors sol.

Concernant les systèmes rizicoles, le tableau ci-dessous présente les modèles actuellement disponibles.

Élément d'inventaire	Modèles de calcul
	Vers l'air
NH3	NH3 - EMEP 2006,2009
	NH3 - EMEP 2016 Tier 2
	NH3 - EMEP 2019 Tier 2
NO	Bouwman 2002
	NOx EEA, 2016
N2O direct	Bouwman 2002

	N2O Direct - IPCC 2006, tier 1
	N2O Direct - IPCC 2019, tier 1
N2O indirect	N2O Indirect - IPCC 2006, tier 1
	N2O Indirect - IPCC 2019, tier 1
CH4 Riziculture	CH4 Riziculture - IPCC 2019, tier1 (voir I.A.1.a)
CO2 - Transformation des terres	Transformation Direct de l'Usage des Terres (PAS 2050-1:2012) - Moyenne pondérée
CO2 apports chaux	CO2 Chaux - IPCC 2006, tier 1
CO2 apports urée	CO2 Urée - IPCC 2006, tier 1
Eaux d'irrigation évaporées	Consommation d'eau - WFLDB, 2023
	CROPWAT - FAO 1998
Vers l'eau	
PO4 - Lixiviation	P Lixiviation - SALCA-P - Version bêta
PO4 - Ruissellement	P Ruissellement - SALCA-P - Version bêta
Eaux d'irrigation drainées et ruisselées	Consommation d'eau - WFLDB, 2023
	CROPWAT - FAO 1998
ETM - Ruissellement	ETM Ruissellement - SALCA-SM - Version bêta
NO3	NO3 - IPCC 2007, tier1
	NO3 - IPCC 2019, tier 1
Multi compartiments	
Phyosanitaires	Phyosanitaires - EcoInvent2
	Phyosanitaires - OLCA-Pest_BDD
Autre	
Quantité moyenne de sol érodée	Erosion - RUSLE simplifié - Unités SI - Version bêta
	Erosion - RUSLE simplifié - Unités US (OLD)
Utilisation de ressources	
CO2 biogénique	CO2 biogénique - EcoInvent2
Précipitations	CROPWAT - FAO 1998
Eau d'irrigation	Consommation d'eau - WFLDB, 2023
	CROPWAT - FAO 1998
	Prélèvement d'eau
Occupations des terres	Occupation des terres - ecoinvent v2
Consommation énergie	Consommation énergie
Transports	Transport des intrants (ecoinvent v3)

Transformation des terres	Transformation Direct de l'Usage des Terres (PAS 2050-1:2012) - Moyenne pondérée
Energie contenue dans la biomasse	Energie dans biomasse - EcoInvent2

Un nouveau jeu de modèles intitulé « Jeu de modèle tropical » a été ajouté à la page de sélection. Il permet de sélectionner directement l'ensemble des modèles recommandés pour ces systèmes.

I.A.1.a Modèle CH4 Riziculture - IPCC 2019, tier1

Pour les système Riz – Riziculture, l'élément CH4 est calculé suivant le modèle CH4 Riziculture - IPCC 2019, tier1 qui estime les émissions de méthane des rizicultures dues à l'ennoiement de la culture de riz. Est pris en compte la gestion de l'eau avant et pendant la culture de riz, la localisation et l'apport d'engrais organique.

I.A.2 Données de collecte spécifiques

Plusieurs adaptations des formulaires existants ont été réalisées pour permettre de spécifier les systèmes tropicaux.

I.A.2.a Formulaire Produit:

Pour ces systèmes, l'utilisation du **formulaire Produit paramétrable** est nécessaire. Il permet de renseigner ou de préciser la composition chimique du produit, notamment :

- Le **taux de matière sèche**,
- La **valeur énergétique brute**,
- Les **pourcentages de lipides** et de **protéines** dans la matière fraîche.

Pour certains systèmes, des valeurs par défaut sont proposées dans l'application ; elles apparaissent en grisé dans les champs concernés.

Composition chimique produit

Taux de matière sèche 	<input type="text" value="0.0<=?<=1.0"/>
Energie brute dans le produit (MJ/kg MS)	<input type="text" value=">=0.0"/>
Pourcentage de lipide dans la matière fraîche (%)	<input type="text" value="50.0"/>
Pourcentage de protéine dans la matière fraîche (%)	<input type="text" value="50.0"/>

Figure 1 : Culture tropicale : saisie de la composition chimique du produit

I.A.2.b Formulaire Coproduit

Dans le formulaire de saisie des coproduits, plusieurs nouveaux éléments ont été ajoutés à la liste :

- Avocatier – bois
- Coton – grain
- Coton – paille
- Riz – paille
- Théier – bois

Par ailleurs, un champ permettant de renseigner le **taux de matière sèche** a été intégré. Ce champ s'affiche désormais pour toutes les productions végétales susceptibles de générer des coproduits.

I.A.2.c Formulaire Sol et érosion

Dans le cas des cultures tropicales, qu'elles soient annuelles ou pérennes, la saisie de la localisation ne permet pas de générer automatiquement les valeurs des paramètres R et K. Ces champs deviennent donc obligatoires et doivent être renseignés par l'utilisateur.

Figure 2 : Sol et érosion, paramètre R et K obligatoires

I.A.2.d Formulaire Régime hydrique

Ce formulaire est spécifique à la riziculture. Il permet de renseigner la gestion de l'eau en pré-semis/plantation et pendant le développement de la culture du riz. Plusieurs régimes hydriques sont saisissables. Ces informations sont nécessaires pour le calcul des émissions de CH₄ en riziculture.

Voici la liste des éléments à collecter :

- Type de gestion de l'eau pré-semis/plantation
- Type de gestion de l'eau pendant la culture de riz
- Pourcentage de surface concernée (%)

Figure 3 : Saisie des régimes hydriques

I.A.3 Nommage des processus à l'export

Pour les systèmes tropicaux, la génération automatique des noms d'inventaires de cycle de vie (ICV) par MEANS-InOut inclut désormais le taux de matière sèche du produit ou du coproduit, qu'il provienne des référentiels de l'application ou qu'il ait été saisi par l'utilisateur.

I.B Nouveaux modèles d'émissions

I.B.1 Modèle Carbone et Usage des terres, Botton et al. 2024

Le modèle **Carbone et Usage des terres** (Botton et al., 2024) a été intégré aux modèles disponibles dans l'application, uniquement pour les systèmes cultivés en France. Ce modèle permet d'estimer les flux de carbone et de protoxyde d'azote entre le sol et l'atmosphère, en lien avec les changements d'usage et de gestion des sols. Il est conforme aux recommandations du GIEC et s'applique à l'échelle nationale ou départementale.

L'évaluation des variations de stock de carbone des sols entre 2000 et 2020 repose sur des matrices de conversion d'usage des sols spatialement explicites (maille 50 m × 50 m, Citepa, 2023) et sur des bases de données pédologiques telles que le RMQS (2000–2009).

Le modèle est actuellement configuré pour les systèmes suivants :

- Cultures annuelles et associations de cultures annuelles
- Grandes cultures
- Prairies
- Cultures légumières en sol
- Horticulture
- Plantes pérennes en France métropolitaine

Ce modèle est accessible depuis la section dédiée aux modèles d'émissions vers l'air, dans la page de sélection des modèles d'émissions et de consommation de ressources. Il est lié à l'élément générique « GES émis en lien avec le changement d'affectation des terres ».

X	CO2	CO2 - Transformation des terres	Transformation Direct de l'Usage des Terres (PAS 2050-1:2012) - Moyenne pondérée <input type="checkbox"/> 
		CO2 apports chaux	CO2 Chaux - IPCC 2006, tier 1 <input checked="" type="checkbox"/> 
		CO2 apports urée	CO2 Urée - IPCC 2006, tier 1 <input type="checkbox"/> 
		CO2 stockage additionnel sol	Stockage de carbone additionnel, pratiques, tier 1 <input type="checkbox"/> 
		CO2 stockage sol	Stockage de carbone dans le sol, tendanciel, tier 1 <input type="checkbox"/> 
X	GES (CO2,N2O)	GES émis en lien avec le changement d'affectation des terres	Carbone et Usage des terres, Boton et al. 2024 <input type="checkbox"/> 
X	H2O	Eaux d'irrigation évaporées	Consommation d'eau - WFLDB, 2023 <input type="checkbox"/> 
			CROPWAT - FAO 1998 <input type="checkbox"/> 

Figure 4 : Sélection du modèle Carbone et Usage des terres, Boton et al. 2024

⚠ Attention : les modèles *CO2 Stockage du sol* et *Carbone et Usage des terres* ne doivent pas être appliqués simultanément. Il convient de choisir l'un ou l'autre, en fonction du type de modélisation du stockage de carbone souhaitée.

Le détail des éléments calculés est le suivant :

SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS	ABSORBE
CO ₂	Sol	Prairies permanentes	Oui	
CO ₂	Sol	Forêts	Oui	Oui
CO ₂	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires	Oui	Oui
CO ₂	Sol	Zones artificialisées	Oui	Oui
CO ₂	Sol	Vergers	Oui	Oui
CO ₂	Sol	Végétation naturelle non forestière	Oui	Oui
CO ₂	Sol	Autres usages	Oui	
CO ₂	Sol	Vignes		Oui
CO ₂	Sol	Changements de gestion des terres		Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones de haies	Oui	Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Vignes	Oui	Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Vergers	Oui	
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Prairies permanentes	Oui	Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Végétation naturelle non forestière	Oui	Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones artificialisées	Oui	Oui
CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Autres usages	Oui	Oui

CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Cultures annuelles ou prairies temporaires	Oui
N ₂ O	Sol	Prairies permanentes	Oui
N ₂ O	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires	Oui
N ₂ O	Sol	Forêts	Oui
N ₂ O	Sol	Zones artificialisées	Oui
N ₂ O	Sol	Vergers	Oui
N ₂ O	Sol	Végétation naturelle non forestière	Oui
N ₂ O	Sol	Autres usages	Oui

I.B.2 Modèle NO3 IPCC 2019 tier 1

Le modèle IPCC 2019 a été ajouté à la liste des modèles disponibles. Cette version repose sur une revue élargie de données scientifiques plus récentes.

Elle introduit une révision à la baisse du **facteur de lixiviation** dans certains contextes, **passant de 30 % à 24 %** pour les zones tempérées humides.

Le modèle IPCC 2019 est disponible pour l'ensemble des systèmes pour lesquels la version 2013 était déjà proposée, cette dernière restant accessible dans l'application.

I.C Revue de la saisie et de l'export de l'irrigation

I.C.1 Revue de la saisie de l'irrigation

La saisie de l'irrigation a été revue, elle est maintenant catégorisée suivant trois types d'irrigation :

- Irrigation de surface
- Irrigation goutte à goutte
- Irrigation par aspersion

Irrigation 

Type d'irrigation * 

Irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation, la fertirrigation est incluse ici) 

Choisir

Irrigation de surface

Irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation, la fertirrigation est incluse ici)

Irrigation par aspersion

Figure 5 : Modification de la saisie de l'irrigation

Pour les données déjà saisies, une migration a été automatisée via le matériel d'irrigation utilisé, suivant ces correspondances :

Matériel d'irrigation	Type d'irrigation
Goutte à goutte	Irrigation goutte à goutte
Irrigation de surface	Irrigation de surface
Couverture intégrale	Irrigation par aspersion
Enrouleur	Irrigation par aspersion
Pivot	Irrigation par aspersion

I.C.2 Modification des sorties des modèles calculant les flux d'eaux prélevés

Suite à cette modification de la saisie, les modèles d'émissions suivants ont été ajustés afin de qualifier les irrigations selon trois types distincts (surface, goutte à goutte, aspersion) :

- **Consommation d'eau – WFLDB, 2023**
- **CROPWAT – FAO, 1998**
- **Prélèvement d'eau** (utilisé pour le calcul de l'eau consommée)

I.C.3 Modification des flux d'export associé à l'irrigation

Auparavant, dans les ICV générés, l'eau prélevée (saisie ou calculée) était associée au processus "Water, river, XX", où XX dépendait de la localisation de l'étape renseignée par l'utilisateur.

Désormais, suite à cette évolution, l'eau prélevée est liée à un processus nommé "Irrigation {XX} | irrigation, Type d'irrigation | Cut-off, U". Ce processus permet de spécifier la source du flux d'eau suivant la localisation choisie et d'inclure des éléments liés au matériel d'irrigation utilisé.

Dans cette nouvelle configuration :

- **XX** reste déterminé par la localisation de l'étape fournie par l'utilisateur ;
- **Type d'irrigation** dépend du mode d'irrigation sélectionné (trois choix possibles : **de surface, par aspersion, ou goutte à goutte**).

Cette évolution ne concerne pas les ICVs générés avec la version d'export incluant la base de données d'export AGB 3.0.

I.D Mise à jour des référentiels

Plusieurs référentiels ont été mis à jour pour améliorer la précision des données :

- **Mise à jour de la composition de la chaux magnésienne** : les taux de magnésium, cadmium, cuivre, zinc, plomb, nickel, chrome et mercure ont été mis à jour
- **Revue de la correspondance vers les bases de données d'arrière-plan (ICV) de l'intrant plastique PEHD** : ajout du processus Extrusion
- **Ajout de substances actives phytosanitaires** :

Acide acétique	Alpha-cyperméthrine	Amétoctradine
Amisulbrom	Aureobasidium pullulans	Bacillus amyloliquefaciens
Bacillus subtilis	Bénalaxyl m	Benthiavalarbe
Cérévisane	Cyhalofop butyl	Eugénol
Famoxadone	Fosétyl	Géraniole
Hypochlorite de sodium	Iprovalicarbe	Mépanipyrim
Méthoxyfénozide	Oxathiapiprolone	Saccharomyces cerevisiae

Tébufénozide	Thymol	Trichoderma
Fongicides, non spécifiés	Insecticides, non spécifiés	Herbicides, non spécifiés
Biocontrôle, non spécifiés	Valifénalate	Pyriofenone
Fenpyrazamine	Isofétamide	

Ainsi, si vous ne trouvez pas une substance active dans les listes déroulantes, vous pouvez sélectionner « *Type de pesticides, non spécifiés* » et préciser en Commentaire la substance active.

I.E Améliorations diverses et corrections

Les améliorations suivantes ont été ajoutés :

- **ICV générés** : affichage du détail de calcul des flux d'émission de pesticides issus du modèle Olca-Pest, incluant les informations sur la culture concernée et la classe phytosanitaire issus des référentiels utilisés par le modèle d'émission.
- **Formulaire de collecte des semis** : possibilité de saisir un nombre illimité de semences (contre une limite de 4 dans les versions précédentes).
- **Modèle Indigo-In v3** :
 - *Succession végétale* : correction du recalcul du modèle sur des résultats enregistrés, permettant à nouveau la prise en compte des paramètres intermédiaires au modèle, auparavant ignorés.
 - *Flux de N₂O* : enrichissement des détails de calculs avec l'ajout des facteurs d'émission, visibles à la fois dans la fenêtre contextuelle des résultats et dans le fichier Excel téléchargeable depuis la page de résultats.

II Productions animales

II.A Revue de la collecte des données

II.A.1 Avertissement lors de la saisie du devenir des déjections

Mise en place d'un message d'alerte contextuel lors du choix du devenir des déjections :

- **Si l'utilisateur sélectionne "stockage"** : aucun message ne s'affiche.
- **Si un autre devenir est sélectionné** : affichage du message suivant :

⚠ La saisie n'est pas conforme avec le cadre méthodologique Agribalyse.

Les opérations post-stockage des déjections ne sont pas allouées aux productions animales dans ce cadre.

Si vous souhaitez suivre la méthodologie Agribalyse, veuillez renseigner **le stockage** comme le **devenir de l'ensemble des déjections**.

Devenir des déjections +

Devenir*	Type de devenir*	Quantité (unité du type)*
Traitement ▲	Station de traitement à aération naturelle	12733.4582829894

La saisie n'est pas conforme avec le cadre méthodologique Agribalyse. Les opérations post-stockage des déjections ne sont pas allouées aux productions animales dans ce cadre. Si vous voulez suivre la méthodologie Agribalyse, veuillez renseigner le stockage comme le devenir de l'ensemble des déjections.

— Déjections saisies

Figure 6 : Message d'avertissement suite à la sélection d'un devenir autre que stockage

II.A.2 Mise à jour des référentiels

- **Alimentation :**
Mise à jour de la composition des aliments pour équins : la matière première *luzerne protéique* a été remplacée par la *luzerne déshydratée* (ID 81).
- **Bâtiments d'élevage :**
Ajout de deux nouveaux types de bâtiments pour les vaches laitières en production :
 - *Bovin lait – aire paillée intégrale, majoritairement bois (VL montagne)*
 - *Bovin lait – aire paillée intégrale, majoritairement bois (VL plaine)*

II.A.3 Correction de la génération des ICVs Aquacoles – Prise en compte du périmètre temporel

Seuls les systèmes aquacoles sont concernés.

Le périmètre temporel, défini par l'utilisateur, était jusqu'ici appliqué uniquement aux **structures aquacoles**.

Désormais, il est également pris en compte pour les **infrastructures** et **matériels aquacoles** lors de l'export vers SimaPro.

Exemple :

3 cuves × 2 ans = **6 cuves exportées** (au lieu de 3 précédemment).

III Corrections et améliorations diverses

III.A Corrections sur le calcul d'indicateurs d'impact depuis MEANS-InOut

Corrections intégrées dans cette version

- **Correction des calculs d'indicateurs d'impacts :**
Une anomalie a été corrigée dans la base de données d'arrière-plan, où des incohérences d'unités provoquaient des erreurs de calcul sur certains flux, notamment liés aux opérations agricoles.
- **Amélioration de l'affichage de l'arbre de contribution dans le fichier Excel de résultats :**
Depuis la migration vers les modules de calcul openLCA v2, la contribution des flux directs n'était plus affichée. Cette version rétablit correctement leur affichage.

III.B Revue des métadonnées associées aux ICV générés

III.B.1 Saisie de la qualité des itinéraires

La saisie de la qualité dans MEANS-InOut a été améliorée. Lorsqu'un utilisateur sélectionne la notation **PEF**, seules les notes spécifiques à cette notation sont affichées : **représentativité technologique, géographique, temporelle**, ainsi que la **précision**.

III.B.2 Amélioration des métadonnées générales des ICV

Les améliorations suivantes ont été intégrées :

- Ajout du détail de la **note DQR** de l'ICV
- Ajout de la **version du logiciel** utilisée pour générer l'ICV

III.C Mise à jour et changement d'accès des bibliothèques externes des ICV utilisés

La **bibliothèque d'ICV externes** utilisée par MEANS-InOut pour la génération des ICV et le calcul des indicateurs d'impact a été mise à jour.

Par ailleurs, le **mode d'accès à ces bibliothèques a évolué** :

- Elles sont désormais stockées sur le dépôt MEANS de l'**entrepôt data.gouv**, dont les **URLs sont disponibles dans l'application MEANS-InOut**.
- Ces bibliothèques **ne sont plus incluses dans le fichier ZIP** généré lors de la création d'un ICV.
- À la place, un **fichier contenant les liens de téléchargement** est intégré dans le ZIP.

⚠ Important : Les utilisateurs n'utilisant pas la version de SimaPro hébergée par MEANS devront télécharger manuellement ces bibliothèques via les URLs fournies et les installer dans leur propre logiciel d'ACV. La procédure d'installation reste inchangée.