

Juillet 2025

Mise à jour MEANS-InOut v5.3

Table des matières

I	Mise à jour des productions végétales.....	2
I.A	Mise à jour du modèle Carbone LULUC	2
I.A.1	Mise à jour du détail des flux et agrégation	3
I.A.2	Mise à jour des flux exportés	5
I.A.3	Ajout modèle Transformation des terres	5
I.B	Ajout des cultures Lentilles et Pois chiche	6
I.C	Mise à jour des référentiels.....	7
I.D	Correction et améliorations diverses	7
I.D.1	Correction Indigo-N	7
I.D.2	Correction SQCB	7
I.D.3	RTT Irrigation : Suppression du champs énergie.....	7
II	Productions animales	9
II.A	Corrections et améliorations diverses.....	9
II.A.1	Correction erreur scénario	9
III	Corrections et améliorations diverses.....	9
III.A	Export AGB 3.2	9
III.A.1	Impact sur l'export de Tap water depuis AGB 3.2.....	9
III.A.2	Jeu de modèle AGB3.3.....	9
III.B	Export des noms des ICVs d'un projet.....	9
III.C	Compatibilité Export Ecospold en SimaPro v10	10
III.D	Revue des grilles de notation PEF	11

Ce document présente les mises à jour de la version v5.3 de MEANS-InOut.

I Mise à jour des productions végétales

I.A Mise à jour du modèle Carbone LULUC

Rappel : Le modèle **Carbone et Usage des terres** (Botton et al., 2024) a été intégré aux modèles disponibles dans l'application en v5.2, 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

Principales évolutions apportées en version v5.3 :

- Mise à jour des données Citepa pour les émissions (changement d'usage des terres sur la période 2000-2020)
- Agrégation des émissions associée dans la page de résultat de MEANS-InOut
- Revue de l'export ICV pour les émissions issues de ce modèle
- Intégration des flux liés à la transformation des terres

⚠ Le **patch prairie temporaire n'est pas intégré dans cette version du modèle LULUC**. Par conséquent, les différentes émissions et absorptions pour les grandes cultures et prairies temporaires ne prennent pas en compte ce patch. Leurs valeurs seront mises à jour ultérieurement. Dans le détail, voici les flux concernés :

SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS	ABSORBE
CO ₂	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires	Oui	
CO ₂	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires		Oui
N ₂ O	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires	Oui	

I.A.1 Mise à jour du détail des flux et agrégation

Afin de faciliter la lisibilité du résultat de ce modèle, seuls 4 flux sont visibles dans la page de résultats des émissions :

Nom Flux FR	Nom Flux EN
Total du CO ₂ émis par les sols, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	Total CO ₂ emitted from soil, biomass, and DOM due to various land use change scenarios
Total du N ₂ O émis par les sols liés aux différents changements d'affectation des terres	Total N ₂ O emitted from soil due to various land use change scenarios
Total du CO ₂ absorbé par le sol, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	Total CO ₂ absorbed by soil, biomass, and DOM due to various land use change scenarios
Total du CO ₂ absorbé par le sol lié aux changements de pratiques	Total CO ₂ absorbed by the soil due to changes in practices

Avec :

Nom Flux FR	Flux agrégés			
Total du CO ₂ émis par les sols, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS
	CO ₂	Sol	Prairies permanentes	Oui
	CO ₂	Sol	Forêts	Oui
	CO ₂	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires	Oui
	CO ₂	Sol	Zones artificialisées	Oui
	CO ₂	Sol	Vergers	Oui
	CO ₂	Sol	Végétation naturelle non forestière	Oui
	CO ₂	Sol	Autres usages	Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones de haies	Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Vignes	Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Vergers	Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Prairies permanentes	Oui

	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Végétation naturelle non forestière	Oui	
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones artificialisées	Oui	
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Autres usages	Oui	
Total du N ₂ O émis par les sols liés aux différents changements d'affectation des terres	SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS	ABSORBE
	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	
Total du CO ₂ absorbé par le sol, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS	ABSORBE
	CO ₂	Sol	Forêts		Oui
	CO ₂	Sol	Cultures annuelles et prairies temporaires		Oui
	CO ₂	Sol	Zones artificialisées		Oui
	CO ₂	Sol	Vergers		Oui
	CO ₂	Sol	Végétation naturelle non forestière		Oui
	CO ₂	Sol	Vignes		Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones de haies		Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Vignes		Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Prairies permanentes		Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Végétation naturelle non forestière		Oui
	CO ₂	Biomasse et matière organique morte	Zones artificialisées		Oui

	CO₂	Biomasse et matière organique morte	Autres usages	Oui
	CO₂	Biomasse et matière organique morte	Cultures annuelles ou prairies temporaires	Oui
Total du CO ₂ absorbé par le sol lié aux changements de pratiques	SUBSTANCE	SOURCE	AFFECTATION DES TERRES	ÉMIS ABSORBE
	CO₂	Sol	Changements de gestion des terres	Oui

I.A.2 Mise à jour des flux exportés

Les quatre flux mappent à l'export vers les éléments d'inventaires ci-dessous. Les émissions sont vers l'air.

Nom Flux FR	Flux à l'export
Total du CO ₂ émis par les sols, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	Carbon dioxide, land transformation
Total du N ₂ O émis par les sols liés aux différents changements d'affectation des terres	Dinitrogen monoxide
Total du CO ₂ absorbé par le sol, la biomasse et la MOM lié aux différents changements d'affectation des terres	Carbon dioxide, to soil or biomass stock
Total du CO ₂ absorbé par le sol lié aux changements de pratiques	Carbon dioxide, to soil or biomass stock

I.A.3 Ajout modèle Transformation des terres

Le choix d'utilisation du modèle LULUC dans MEANS-InOut entraîne automatiquement le choix d'utilisation du modèle Transformation des terres, réalisés grâce à la même source de données que le modèle LULUC.

Ce modèle permet de prendre en compte, à l'échelle départementale ou nationale (idem modèle LULUC), la transformation d'usage des terres. Les données sont spécifiées par département et par grandes catégories d'usage des terres :

Catégorie d'usage des terres	Flux associé
Agriculture non spécifié	Transformation, from agriculture

Culture annuelle	Transformation, from annual crop, FR
Vigne	Transformation, from permanent crop, vine
Culture pérenne	Transformation, from permanent crop, FR
Prairies	Transformation, from grassland/pasture/meadow, FR
Forêt	Transformation, from forest, intensive, FR
Zone naturelle, hors forêt	Transformation, from shrub land, sclerophyllous
Terre artificialisée	Transformation, from artificial areas
Autre, dont zone humide	Transformation, from wetland
Culture annuelle	Transformation, to annual crop, FR
Prairies	Transformation, to grassland/pasture/meadow, FR
Culture pérenne	Transformation, to permanent crop, FR
Vigne	Transformation, to permanent crop, vine

I.B Ajout des cultures Lentilles et Pois chiche

Les cultures de Lentille et de Pois chiche sont maintenant modélisables dans MEANS-InOut. Elles peuvent être modélisées en culture pure ou en association de culture. Les cultures sont associées au sous-systèmes « Type générique pour les grandes cultures » dont les modèles d'émissions accessibles sont :

Nom Modele
Bouwman 2002
CO2 biogénique - EcolInvent2
CO2 Chaux - IPCC 2006, tier 1
CO2 Urée - IPCC 2006, tier 1
Consommation énergie
CROPWAT - FAO 1998
Energie dans biomasse - EcolInvent2
Erosion - RUSLE simplifié - Unités SI
Erosion - RUSLE simplifié - Unités US (OLD)
ETM Lixiviation - SALCA-SM
ETM Ruissellement - SALCA-SM
ETM Sol - SALCA-SM
INDIGO-N v3
N2O Direct - IPCC 2006, tier 1
N2O Direct - IPCC 2019, tier 1
N2O Indirect - IPCC 2006, tier 1
N2O Indirect - IPCC 2019, tier 1
NH3 - EMEP 2006-2009, tier 2
NH3 - EMEP 2016, tier 2
NH3 - EMEP 2019 Tier 2
NO - EMEP 2009, tier 1
NO3 - AGRIBALYSE grandes cultures complet
NO3 - COMIFER 2001
NOx _ EEA, 2016

Occupation des terres - ecoinvent v2
P érosion - SALCA-P
P Lixiviation - SALCA-P
P Ruissellement - SALCA-P
Phyosanitaires - EcoInvent2
Phyosanitaires - OLCA-Pest_BDD
Stockage de carbone additionnel, pratiques, tier 1
Stockage de carbone dans le sol, tendanciel, tier 1
Succession culturales : Allocation fumure fond et des engrais organiques
Transformation de l'usage des terres
Transformation Direct de l'Usage des Terres (PAS 2050-1:2012) - Moyenne pondérée
Transport des intrants (ecoinvent v3)
Consommation d'eau - WFLDB, 2023
Prélèvement d'eau
Carbone et Usage des terres, Botton et al. 2024
NO3 - Miterra-Europe

Aucune nouvelle donnée n'est requise, l'ajout de ces deux cultures n'a pas demandé de modification/amélioration de l'outil MEANS-InOut

I.C Mise à jour des référentiels

Les référentiels suivants ont été mis à jour :

- Engrais : la composition NPK de l'engrais Liquoplant 4 2 6 a été mise à jour
- Phyto-sanitaire : les phytos Propachlore et Prométryne ont été ajoutés

I.D Correction et améliorations diverses

I.D.1 Correction Indigo-N

Le modèle Indigo-N a été ajusté pour intégrer l'azote exporté par les coproduits renseignés dans MEANS-InOut. Ce modèle repose sur un bilan massique de l'azote pour estimer les émissions de nitrates (NO_3). Jusqu'à présent, seule la part d'azote exportée par le produit principal était prise en compte. Désormais, l'azote contenu dans les coproduits est également intégré au calcul.

À noter : si vous utilisez ce modèle et que des coproduits sont renseignés dans vos itinéraires, il est nécessaire de relancer les calculs des étapes concernées. Les résultats liés aux émissions de nitrates seront alors mis à jour en conséquence.

I.D.2 Correction SQCB

Les données en BDD du modèle SQCB n'étaient pas prise en compte depuis la version v5.1 (février 2025) de l'outil. Cette correction a été apportée. Si vous avez utilisé le modèle SQCB entre février 2025 et juillet 2025 sans surcharger les valeurs par défaut du modèle, alors il vous faudra relancer les calculs des étapes concernées.

I.D.3 RTT Irrigation : Suppression du champs énergie

Le mapping de l'eau utilisée pour l'irrigation et la fertirrigation a été modifié depuis la 5.2: auparavant, cette eau était associée à un processus générique de type « *Water, river* ». Elle est désormais liée à un processus d'irrigation spécifique, intégrant le type de matériel utilisé ainsi que la consommation énergétique associée.

En conséquence, les champs « *Type d'énergie* » et « *Quantité d'énergie* » dans l'onglet « *Irrigation/Fertirrigation* » ont été supprimés sur cette version, leur contenu étant désormais pris en compte automatiquement via le nouveau processus.

II Productions animales

II.A Corrections et améliorations diverses

II.A.1 Correction erreur scénario

Des bugs à l'échelle scénario des systèmes animaux n'ayant pas de ration renseignée rendant l'ouverture des étapes impossible a été corrigés.

III Corrections et améliorations diverses

III.A Export AGB 3.2

L'export Ecospol de MEANS-InOut (compatibilité SimaPro) est désormais compatible avec les bases de données d'arrière-plan **Agribalyse 3.2 (AGB3.2)** et **Ecoinvent 3.9.1 (EI3.9.1)**.

- La base Agribalyse 3.2 n'est pas encore disponible publiquement. Son intégration dans SimaPro est en cours.
- L'export utilisant le couple {AGB3.2 ; EI3.9.1} permet à MEANS-InOut de se passer entièrement de la base **WFLDB**. À partir de cette version, aucun intrant sélectionnable dans MEANS-InOut ne référence un processus issu de WFLDB.
- Les calculs d'indicateur d'impacts via OpenLCA reposent sur les BDD AGB3.1.1 et Ecoinvent 3.9 (pas de changement)

III.A.1 Impact sur l'export de Tap water depuis AGB 3.2

Depuis la version Agribalyse 3.2, lorsque l'étape est localisée en France, le mapping des flux d'**eau d'abreuvement** et d'**eau du réseau** a été modifié pour pointer vers des processus spécifiques à la France.

Ancien flux	Tap water {Europe without Switzerland} market for Cut-off, S - Copied from Ecoinvent U
Nouveau flux	Tap water {FR} market for tap water Cut-off, U - Adapted from Ecoinvent U

III.A.2 Jeu de modèle AGB3.3

Un nouveau jeu de modèle « Agribalyse 3.3 » a été créé. Il comprend tous les modèles utilisés pour générer la base de données Agribalyse 3.3.

III.B Export des noms des ICVs d'un projet

La version 5.3 de MEANS-InOut introduit une nouvelle fonctionnalité permettant d'extraire la liste des noms des ICV générés dans un projet. Un nouveau bouton est désormais disponible depuis la page principale du projet, permettant de télécharger un fichier Excel contenant ces noms.

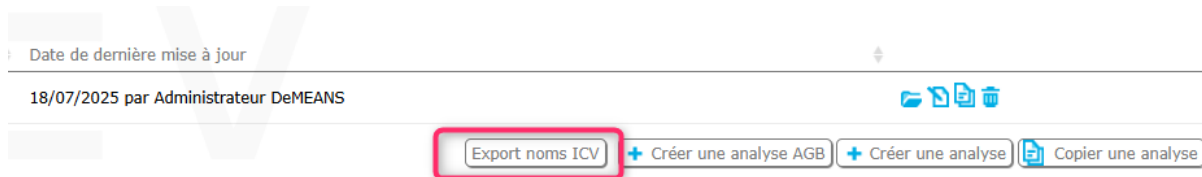


Figure 1 : Bouton Export des noms d'ICV

Le contenu du fichier varie selon le type de système (voir figure ci-dessous):

- **Étapes en scénario simple** : noms des produits et coproduits de la production agricole.
- **Associations de cultures** : noms des produits et coproduits unitaires ainsi que du produit « association » représentant la production agricole combinée.
- **Successions végétales** : noms des produits et coproduits unitaires, ainsi que du sortant « succession », représentant la production totale sur la durée de la succession.
- **Systèmes animaux** : noms des produits et coproduits finaux du système. Les sortants intermédiaires des étapes (ateliers) ne sont pas inclus dans l'extraction.

Remarque : Si un inventaire est incomplet (par exemple, si aucune étape n'a été définie pour un système animal), aucun nom ne sera exporté pour ce système.

A	B	C	D	E	F	G
Scénarios simples						
Id scénario	Nom scénario	Id étape	Nom étape	Système	Sous-système	Processus
7298	Simple	26221	Luzerne-mod	Luzerne à	Type générique pour prairie temporaire	Alfalfa for dehydration, Silage, conventional, Champagne-Ardenne, at farm gate - MEANS#26221
						Alfalfa for dehydration, Hay, conventional, Champagne-Ardenne, at farm gate - MEANS#26221, Milk - MEANS#26222, RER
						Newborn kid goat - MEANS#26222, RER
		26222	Chevre-mode	Caprin lait	Chèvre laitière en production	Cull dairy goat - MEANS#26222, RER
Systèmes de culture						
Id scénario	Nom scénario	Id étape	Nom étape	Système	Sous-système	Processus
7296	Rota-modele					Cropping system - MEANS#7296, FR
						Winter wheat, conventional, Luvisol, Picardy, at farm gate - MEANS#26215, FR
		26215	Blé_fâ_tendre	Blé tendre	Type générique pour les grandes cultures	Wheat straw, conventional, Luvisol, Picardy, at farm gate - MEANS#26215, FR
		26216	Mais grain_02	Mais grain	Type générique pour les grandes cultures	Grain maize, conventional, 28% moisture, Rhône-Alpes, at farm gate - MEANS#26216, FR
		26217	Mais grain_03	Mais grain	Type générique pour les grandes cultures	Grain maize, conventional, 28% moisture, Rhône-Alpes, at farm gate - MEANS#26217, FR
Systèmes de production animale						
Id scénario	Nom scénario	Id étape	Nom étape	Système	Sous-système	Processus
7297	SysPorc-Mod			Porc		Cull sow, conventional, non, Brittany, at farm gate - MEANS#7297, FR
						Fattened pig, conventional, non, Brittany, at farm gate - MEANS#7297, FR

Figure 2 : exemple d'export de nom d'ICVs d'un projet

III.C Compatibilité Export Ecospold en SimaPro v10

Les exports MEANS-InOut vers SimaPro v10 nécessitaient jusqu'à présent une modification manuelle des fichiers Ecospold pour être importés correctement. Cette adaptation est désormais **automatisée** : il est maintenant possible d'exporter les ICVs depuis MEANS-InOut vers SimaPro v10 **sans intervention manuelle**.

III.D Revue des grilles de notation PEF

Dans le cadre de la mise à jour de la base de données AGRIBALYSE, les critères utilisés pour la notation des inventaires ont été réévalués.

Le détail est le suivant :

Représentativité temporelle (TiR) : les notes sont à remplir suivant cette matrice :

		Données de moins de 3 ans	Données âgées de 4 à 5 ans INCLUSES	Données âgées de 6 à 7 ans INCLUSES	Données âgées de 8 à 10 ans INCLUSES	Données de plus de 10 ans
		A	B	C	D	E
Données sur les cinq années de la période de référence	1					
Données sur au moins trois années de la période de référence avec peu d'évolution/variation dans les ITK	2					
Données sur au moins deux années de la période de référence avec peu d'évolution/variation dans les ITK	3					
Données sur deux ou trois années de la période de référence mais avec un fort changement dans les ITK qui ne sont pas inclus	4					
Données sur une seule année de la période de référence	5					

1	MEILLEURE note	1A 1B 2A	E
2		2B 1C 3A 3B 4A	
3		1D 2C 3C 4B 5A	
4		2D 3D 4C 4D	
5	Moins bonne note	1E 2E 3E 4E 5C 5D 5E	

Précision (P):

Les critères sont les suivants :

- 1 = Les données renseignées ont été mesurées/calculées et vérifiées
- 2 = Les données renseignées sont issues de la littérature et vérifiées
- 3 = Les données renseignées ont été mesurées/calculées/issues de la littérature mais non vérifiées
- 4 = Les données renseignées ont été estimées et validées
- 5 = Les données renseignées ont été estimées et ne sont pas vérifiées

Représentativité technologique (TeR) :

Les critères sont les suivants :

- 1 = Très bonne : Toutes les pratiques sont prises en compte via une pondération de leur représentativité (ex 5 techno de fumières, 1 part de chaque type de fumière est pris en compte)
- 2 = Bonne : Les pratiques influant fortement sur le résultat sont prises en compte via une pondération de leur représentativité (ex 5 techno de fumières, les technos très impactantes sont retenues)
- 3 = Suffisante
- 4 = Peu suffisante
- 5 = Insuffisante : Des pratiques influant fortement sur le résultat ne sont pas prises en compte via une pondération de leur représentativité

Représentativité géographique (GR) :

Les critères sont les suivants :

- 1 = Très bonne : Correspond à exactement le même périmètre géographique et à la bonne répartition OU Données majoritaires (>50%) d'une région utilisées pour une échelle géographique supérieure.
Par exemple pour le 2e cas: on prend en proxy les régions de production majoritaire (représentant + de 50% de la production) pour faire un inventaire moyen France
- 2 = Bonne : Zone géographique adaptée mais répartition géographique éloignée du réel OU Données majoritaires (mais <50%) utilisées pour une échelle géographique supérieure.
Par exemple pour le 2e cas: on prend en proxy les régions de production majoritaire (mais qui représentent tout de même moins de 50% de la production) pour faire un inventaire moyen France
- 3 = Suffisante : Données moyennes d'1 zone plus large que celle étudiée et contenant cette dernière. Par exemple on prend en proxy une donnée RER (Europe) pour une production France
- 4 = Peu suffisante : Pays différent mais même zone climatique. Par exemple on prend en proxy une donnée CH (Suisse) pour une production France
- 5 = Insuffisante : Zone en dehors de la zone climatique étudiée ET/OU hors Europe. Par exemple on prend en proxy une donnée RoW (rest of the World) OU une donnée BR (Brésil) pour une production France