



GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

CAP'2ER® : Calcul Automatisé des Performances Environnementales en Elevage de Ruminants

Les indicateurs CAP'2ER®

• Les impacts sur l'environnement



Consommation d'énergie

Energie directe et indirecte → MJ



Changement climatique

Kg CH₄, kg N₂O, kg CO₂ → kg CO₂ eq



Qualité de l'eau

Kg N lessivé, kg P ruisselé → kg PO₄ eq



Qualité de l'air

Kg NH₃ volatilisé → kg SO₂ eq

• Les contributions positives



Stockage de carbone

Kg carbone /an



Biodiversité

Ha eq de biodiversité



Performance nourricière

Nombre de pers. nourries/an

• Les performances économiques et le travail



Performance économique

Coût de production, EBE/produit brut, ...



Condition de travail

Quantité de travail, pénibilité, ...

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Périmètre de l'outil

CAP'2ER® repose sur le concept de l'analyse de Cycle de Vie (ACV).

Normalisé ISO 14040, l'ACV consiste à évaluer les impacts environnementaux depuis l'extraction des matières premières mobilisées aux différentes étapes du cycle de production jusqu'à la consommation et l'élimination.

Appliquée au domaine agricole, l'analyse s'arrête au portail de l'exploitation.

Deux niveaux d'investigation sont développés dans CAP'2ER® (Figure 1). Le Niveau 1, qui concerne l'échelle atelier, est simplifié pour permettre une collecte des données plus rapide. Des forfaits et simplifications sont utilisés et détaillés pour chaque indicateur dans des encadrés spécifiques. Le Niveau 2 couvre l'échelle de l'exploitation avec les différents ateliers qui la composent. Il s'agit d'une évaluation fine permettant la construction de plans d'action et le conseil.

CAP'2ER®
Niveau 2



Figure 1 : Périmètre de CAP'2ER®

Expression des indicateurs

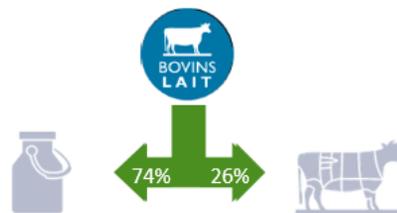
Les indicateurs environnementaux sont exprimés :

- Par unité de structure à l'échelle de l'exploitation ou de l'atelier
 - À l'UGB ou à l'hectare selon l'indicateur
- Par unité de production à l'échelle du produit
 - Litre de lait vendu corrigé avec un taux butyreux de 40 g/kg et un taux protéique de 33 g/kg
 - Kilogramme de viande vive produit

Principes d'allocation

Lorsqu'un atelier génère plusieurs produits, une allocation des impacts environnementaux est nécessaire.

- En Bovin Lait, les allocations visent à répartir les impacts entre le lait et la viande en fonction de l'énergie nécessaire aux différentes phases de vie des animaux. Ces allocations sont en moyenne de 74 % pour le lait et 26 % pour la viande.



- En Bovin Viande, les impacts ne sont pas alloués à la catégorie animale. Les impacts sont exprimés par kg de viande produite, toutes catégories animales confondues.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE

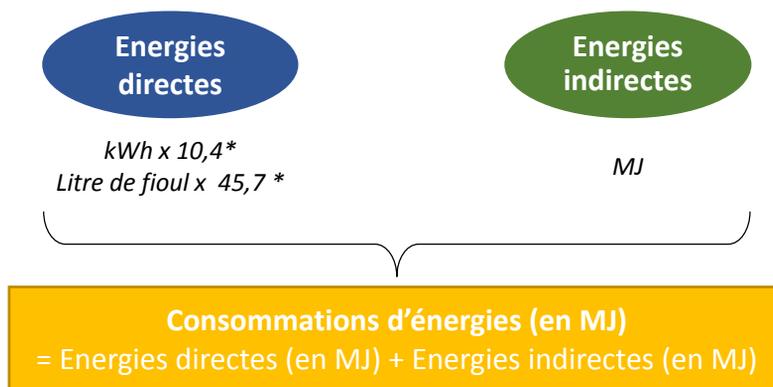


Les consommations d'énergies fossiles sont évaluées selon la méthode CED 1.8. Cet indicateur prend en compte les énergies fossiles utilisées sur l'exploitation (fioul, électricité) et les énergies indirectes, à savoir la fabrication et le transport des intrants (engrais, aliments, fourrages, paille).

Consommations d'énergie par poste

	Postes d'émissions	Données techniques utilisées	Formules de calcul	Facteurs d'émissions (FE)
Energies directes	Energies directes	• Consommation d'électricité	kWh consommés	<i>Dia'Terre version 3.45 (2014)</i> : • Coeff _{électricité} = 10,4 MJ/kWh
		• Consommation de carburants	Litres de fioul consommés	<i>Dia'Terre version 3.45 (2014)</i> : • Coeff _{fioul} = 45,7 MJ/litres
Energies indirectes MJ	Energies liées aux intrants (fabrication et transport)	• Nature et quantités des intrants achetés	Energies indirectes (MJ) = $\sum(\text{Quantité intrants} \times \text{FE}_{\text{MJ}})$	<i>Dia'Terre version 3.45 (2014), Agribalyse version 1.1 (2014)</i> : • FE _{MJ} engrais achetés = 9,8 – 62,9 MJ/kg N • FE _{MJ} concentrés achetés = 0,1 – 43,4 MJ/kg brut • FE _{MJ} fourrages achetés = 0 – 13,3 MJ/kg MS

Consommations totales d'énergie



* : facteur de conversion MJ (*Dia'Terre 2014*)

Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

- Les achats de fourrages ne sont pas considérés.
- Un concentré moyen est retenu par type de système lait et viande.
- Une seule référence azotée ammonitrate est appliquée.
- Les engrais minéraux K₂O et P₂O₅ ne sont pas pris en compte.

CHANGEMENT CLIMATIQUE - GAZ À EFFET DE SERRE

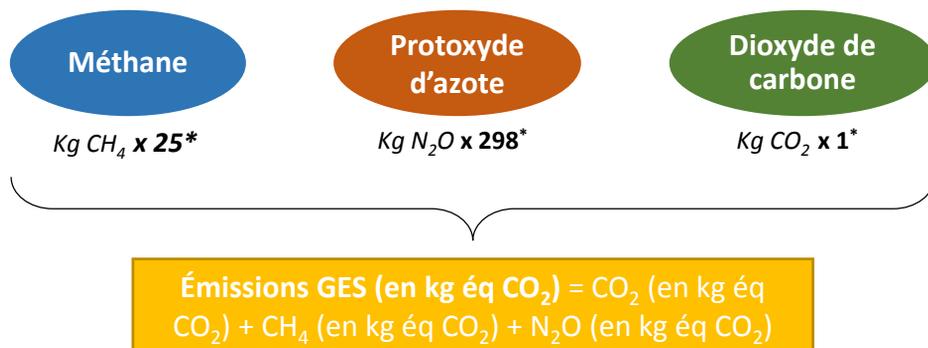


Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont exprimées en kg équivalent CO₂. Trois gaz contribuent au changement climatique en agriculture : le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et le dioxyde de carbone (CO₂).

Emissions de gaz à effet de serre

	Postes d'émissions	Données techniques utilisées
Méthane CH₄ <i>(Encadré 1)</i>	Fermentation entérique	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'ingestion Part de concentrés dans la ration Matière Organique Digestible Ingérée
	Gestion des déjections (bâtiment, stockage et pâturage)	<ul style="list-style-type: none"> Matière Organique Non Digestible et Matière Sèche ingérées Type de déjections (Fumier/lisier) Température Type de bâtiment et de stockage des déjections Temps au bâtiment et au pâturage
Protoxyde d'azote N₂O	Gestion des déjections (bâtiment, stockage et pâturage)	<ul style="list-style-type: none"> Azote excrété Type de bâtiment Temps au bâtiment et au pâturage Température
	Epanchage organique et minéral	<ul style="list-style-type: none"> Azote minéral épandu Azote excrété au bâtiment = Azote organique épandu Temps au bâtiment et au pâturage Modalités d'épandage (type de matériel, vitesse d'enfouissement)
	Emissions liées au sol (lessivage de l'azote, redéposition de l'ammoniac, enfouissement des résidus de cultures, retournement des prairies, ...)	<ul style="list-style-type: none"> Redéposition de l'ammoniac calculée à partir des émissions de NH₃ à l'épandage organique et minéral, et au pâturage Lessivage de l'azote calculé à partir du bilan apparent (<i>Encadré 2</i>)
Dioxyde de carbone CO₂	Emissions liées aux consommations d'énergies directes	<ul style="list-style-type: none"> Consommations de carburants et d'électricité
	Emissions liées aux intrants (fabrication et transport des intrants)	<ul style="list-style-type: none"> Nature et quantités des intrants achetés

Impact sur le changement climatique



* Pouvoirs de Réchauffement Globaux des différents gaz (IPCC, 2006)

Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

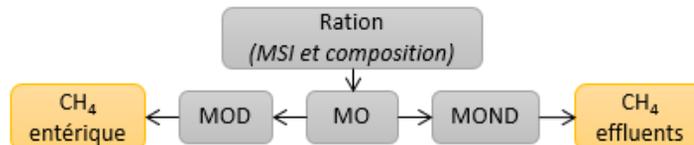
- Azote excrété forfaitisé par catégorie animale selon les références de rejet Directive Nitrate
- Un seul type de bâtiment (Aire paillée intégrale) et 180 jours de temps au bâtiment pour les génisses laitières
- Un seul mode de stockage du lisier fixé (fosse non couverte avec brassage régulier)
- Modalités de gestion des déjections
 - Délais d'enfouissement du fumier et d'incorporation du lisier fixés au-delà d'une semaine
 - Type d'épandeur à lisier = 80 % buse-palette – 20 % pendillard
- Les achats de fourrages ne sont pas considérés.
- Un concentré moyen est retenu par type de système lait et viande.
- Une seule référence azotée ammonitrate est appliquée.
- Les engrais minéraux K_2O et P_2O_5 ne sont pas pris en compte.

Formules de calcul	Facteurs d'émissions (FE)
Sauvant et al., 2013 et 2014	Encadré 1
Niveau 1, par catégorie animale : $CH_4 \text{ déjections} = \text{Coeff}_{CH_4} * \text{Nb animaux}$	Mondférent (2013) : Coefficients de CH_4 déjections = 0 – 20,9 kg CH_4 /tête/an f (catégorie animale)
Niveau 2 : IPCC, 2006 (Tier 3) et Pellerin et al., 2013	FCM (Facteur de Conversion du Méthane) = 0,1 – 29,3% f (type de système de gestion des déjections et température)
kg N_2O = Emissions N_2O au poste i = $N_{\text{entrée poste } i} * FE_{N-N_2O \text{ poste } i}$	IPCC Tier 2, 2006 : <ul style="list-style-type: none"> • FE_{N-N_2O} bâtiment = 0 – 1% f (température et type de bâtiment) • FE_{N-N_2O} stockage = 0 – 2,5% f (température et modalités de stockage des effluents) • FE_{N-N_2O} épandage organique et minéral = 1% • FE_{N-N_2O} pâturage = 0,4 – 1,5% f (nature des effluents) • Autre FE_{N-N_2O} = 1%
kg CO_2 = $\sum(\text{Consommations} * FE_{CO_2})$ + $\sum(\text{Quantité intrants} * FE_{CO_2})$	Dia'Terre version 3.45 (2014), EcoInvent (2012), Agribalyse version 1.1 (2014) : <ul style="list-style-type: none"> • FE_{CO_2} engrais achetés = 0,444 – 6,209 kg éq CO_2/kg N • FE_{CO_2} concentrés achetés = 0 – 1,579 kg éq CO_2/kg brut • FE_{CO_2} fourrages achetés = 0 – 1,096 kg éq CO_2/kg

Encadré 1 : Zoom sur les émissions de méthane

Les émissions de CH_4 sont basées sur la matière organique (MO) de la ration :

- Le méthane entérique se forme à partir de la matière organique digestible (MOD).
- Le méthane des déjections (au bâtiment, stockage, pâturage) se forme à partir de la matière organique non digestible (MOND) des déjections.



(Sauvant, 2013)

(IPCC, 2006)

$$CH_4 \text{ entérique (g/kg MOD/tête/an)} = 45,42 - 6,66 * MSI\%PV + 0,75 * (MSI\%PV)^2 + 19,65 * PCO - 35 * (PCO)^2 - 2,69 * MSI\%PV * PCO$$

$$CH_4 \text{ effluents (kg/tête/an)} = \sum_j MOND \text{ (kg MOND/an)} * 0,67 \text{ (kg/m}^3) * B_{0,j} * FCM_j * GF_j$$

$MSI\%PV$ = matière sèche ingérée pour 100 kg de poids vif

PCO = pourcentage de concentrés dans la ration (% MS)

$MOND$ = Matière Organique Non Digestible excrétée

$0,67$ = Facteur de conversion des m^3 de CH_4 , en kg de CH_4

$B_{0,j}$ = Capacité maximum de production de méthane pour l'effluent produit par le système de gestion des déjections considéré (j) en m^3CH_4 /kg MOND

FCM_j = Facteur de conversion du méthane pour le système de gestion des déjections j en % de MOND, dépendant de la température

GF_j = Fraction de déjections traitée à l'aide du système de gestion des déjections considéré (j), en %

QUALITÉ DE L'EAU

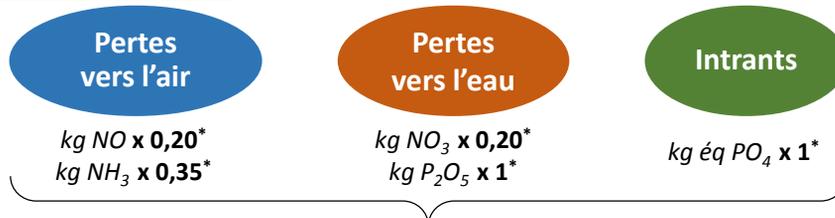


L'impact sur la qualité de l'eau s'évalue selon la méthode CML, 2001 au travers de l'indicateur eutrophisation et grâce au calcul de l'excédent du bilan azoté et de l'azote lessivé. Cet indicateur traduit l'impact des pertes d'azote de phosphore sur la qualité de l'eau. Les principales pertes considérées sont : les pertes d'azote vers l'eau et l'air, les pertes de phosphore vers l'eau et les pertes d'azote et de phosphore liées à la fabrication et au transport des intrants.

Pertes d'azote et de phosphore

	Postes d'émissions	Données techniques utilisées	Formules de calcul	Facteurs d'émissions (FE)
Pertes vers l'air NH ₃ /NO	Gestion des déjections (bâtiment, stockage et pâturage)	<ul style="list-style-type: none"> Azote excrété Types de bâtiment et de stockage des déjections Temps au bâtiment et au pâturage Température 	kg NH_3 $= \text{Emissions NH}_3 \text{ au poste } i$ $= N_{\text{entrée poste } i} \times FE_{\text{N-NH}_3 \text{ poste } i} \times \frac{17}{14}$	EMEP Corinair, 2013 : <ul style="list-style-type: none"> Voir Fiche « Qualité de l'air » concernant les facteurs d'émissions de l'ammoniac et du monoxyde d'azote
	Epannage organique et minéral	<ul style="list-style-type: none"> Azote minéral épandu Azote excrété au bâtiment Modalités d'épandage 	kg NO $= \text{Emissions NO au poste } i$ $= N_{\text{entrée poste } i} \times FE_{\text{N-NO poste } i} \times \frac{30}{14}$	
Pertes vers l'eau NO ₃ /P ₂ O ₅	Azote lessivé	<ul style="list-style-type: none"> Nature des surfaces Taux de légumineuses dans les prairies Nature et quantité d'intrants Emissions de gaz azotés Produits en sortie d'exploitation 	kg NO_3 (Encadré 2)	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'utilisation de FE pour ces postes
	Phosphore ruisselé	<ul style="list-style-type: none"> Type des cultures Fertilisation organique et minérale 	$\text{Kg P}_2\text{O}_5$ $= P_{\text{ruisselé sur les Surfaces}}$	
Intrants PO ₄	Emissions liées aux intrants (fabrication et transport)	<ul style="list-style-type: none"> Nature et quantités des intrants achetés Consommations de carburants et d'électricité 	Kg éq PO_4 $= \sum (\text{Quantité intrants} \times FE_{\text{PO}_4})$	Dia'Terre version 3.45 (2014), Ecolinvent (2012), Agribalyse version 1.1 (2014) : <ul style="list-style-type: none"> FE_{PO4} engrais achetés = 0,0008 – 0,0453 kg éq PO₄/kg N FE_{PO4} concentrés achetés = 0 – 0,0059 kg éq PO₄/kg brut FE_{PO4} fourrages achetés = 0 – 0,013923 kg éq PO₄/kg MS

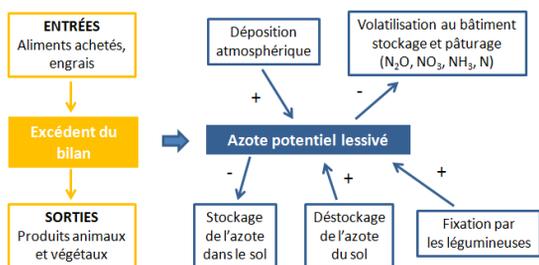
Potentiel d'eutrophisation



Eutrophisation (en kg éq PO₄) = NO (en kg éq PO₄) + NH₃ (en kg éq PO₄) + NO₃ (en kg éq PO₄) + P₂O₅ (en kg éq PO₄) + PO₄ (en kg éq PO₄)

* Facteurs de caractérisation en kg éq PO₄ (CML, 2001)

Encadré 2 : Zoom sur le calcul de l'azote lessivé



Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

- Azote excrété forfaitisé par catégorie animale selon les références de rejet Directive Nitrate
- Un seul type de bâtiment (Aire paillée intégrale) et 180 jours de temps au bâtiment pour les génisses laitières
- Un seul mode de stockage du lisier fixé (fosse non couverte avec brassage régulier)
- Modalités de gestion des déjections
 - Délais d'enfouissement du fumier et d'incorporation du lisier fixés au-delà d'une semaine
 - Type d'épandeur à lisier = 80 % buse-palette – 20 % pendillard
- Taux fixe de légumineuses dans les prairies (15 %)
- Les achats de fourrages ne sont pas considérés.
- Un concentré moyen est retenu par type de système lait et viande.
- Une seule référence azotée ammonitrate est appliquée.
- Les engrais minéraux K₂O et P₂O₅ ne sont pas pris en compte.
- Le phosphore ruisselé n'est pas considéré.

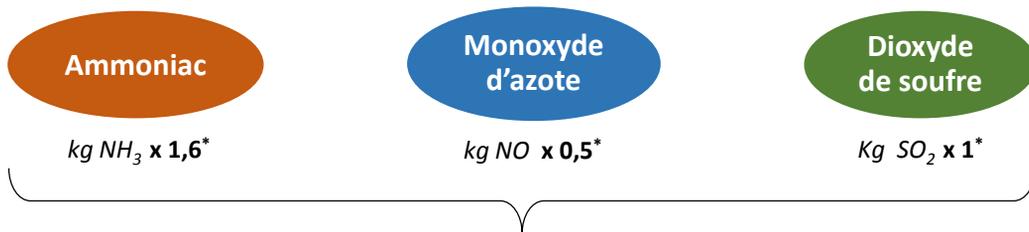
QUALITÉ DE L'AIR

L'impact sur la qualité de l'air est évalué selon la méthode CML, 2001 déterminant le potentiel d'acidification de l'air. Cet indicateur traduit l'accumulation de substances acidifiantes dans l'air : l'ammoniac (NH_3), le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde de soufre (SO_2).

Emissions de gaz acidifiants

	Postes d'émissions	Données techniques utilisées	Formules de calcul	Facteurs d'émissions (FE)
Ammoniac NH_3	Gestion des déjections (bâtiment, stockage et pâturage)	<ul style="list-style-type: none"> Azote excrété Types de bâtiment et de stockage des déjections Temps au bâtiment et au pâturage Température 	kg NH_3 $= \text{Emissions NH}_3 \text{ au poste } i$ $= N_{\text{entrée poste } i} \times \text{FE}_{\text{N-NH}_3} \text{ poste } i \times 17/14$	<p><i>EMEP Corinair, 2013 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> $\text{FE}_{\text{N-NH}_3}$ bâtiment = 4 – 16% f (température; type de bâtiment) $\text{FE}_{\text{N-NH}_3}$ stockage = 0 – 12,5% f (mode et durée de stockage; type de déjections) $\text{FE}_{\text{N-NH}_3}$ épandage organique = 15,8 – 39,6% f (température; technique d'épandage; délai d'incorporation) $\text{FE}_{\text{N-NH}_3}$ pâturage = 1,2 – 3% f (nature des effluents) $\text{FE}_{\text{N-NH}_3}$ épandage minéral = 3 – 20% f (type d'engrais)
	Epandage organique et minéral	<ul style="list-style-type: none"> Azote minéral épandu Azote excrété au bâtiment = Azote organique épandu Modalités d'épandage 		
Monoxyde d'azote NO	Gestion des déjections (bâtiment, stockage et pâturage)	<ul style="list-style-type: none"> Azote excrété Types de bâtiment et de stockage des déjections Temps au bâtiment et au pâturage Température 	kg NO $= \text{Emissions NO au poste } i$ $= N_{\text{entrée poste } i} \times \text{FE}_{\text{N-NO}} \text{ poste } i \times 30/14$	<p><i>EMEP Corinair, 2013 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> $\text{FE}_{\text{N-NO}}$ bâtiment = 0,006 – 0,25% f (type de bâtiment) $\text{FE}_{\text{N-NO}}$ stockage = 0 – 0,25% f (mode de stockage; type de déjections) $\text{FE}_{\text{N-NO}}$ pâturage = 0,18% $\text{FE}_{\text{N-NO}}$ épandage organique = 0,18% f (type de déjections) $\text{FE}_{\text{N-NO}}$ épandage minéral = 0,18%
	Epandage organique et minéral	<ul style="list-style-type: none"> Azote minéral épandu Azote excrété au bâtiment = Azote organique épandu Temps au bâtiment et au pâturage 		
Dioxyde de soufre SO_2	Emissions liées aux consommations d'énergies directes	<ul style="list-style-type: none"> Consommations de carburants et d'électricité 	kg SO_2 $= \sum (\text{Quantité intrants } x \text{ FE}_{\text{SO}_2})$	<p><i>Dia'Terre version 3.45 (2014), Ecolnvent (2012), Agribalyse version 1.1 (2014) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> FE_{SO_2} engrais achetés = 0,002 – 0,037 kg éq SO_2/kg N FE_{SO_2} concentrés achetés = 0,0005 – 0,0630 kg éq SO_2/kg brut FE_{SO_2} fourrages achetés = 0 – 0,011 kg éq SO_2/kg MS
	Emissions liées aux intrants (fabrication et transport)	<ul style="list-style-type: none"> Nature et quantités des intrants achetés 		

Impact sur l'acidification de l'air



Acidification (en kg éq SO_2) = NO (en kg éq SO_2) + NH_3 (en kg éq SO_2) + SO_2 (en kg éq SO_2)

* Facteurs de caractérisation des différents gaz (CML, 2001)

Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

- Azote excrété forfaitisé par catégorie animale selon les références de rejet Directive Nitrate
- Un seul type de bâtiment (Aire paillée intégrale) et 180 jours de temps au bâtiment pour les génisses laitières
- Un seul mode de stockage du lisier fixé (fosse non couverte avec brassage régulier)
- Modalités de gestion des déjections
 - Délais d'enfouissement du fumier et d'incorporation du lisier fixés au-delà d'une semaine
 - Type d'épandeur à lisier = 80 % buse-palette – 20 % pendillard
- Les achats de fourrages ne sont pas considérés.
- Un concentré moyen est retenu par type de système lait et viande.
- Une seule référence azotée ammonitrate est appliquée.

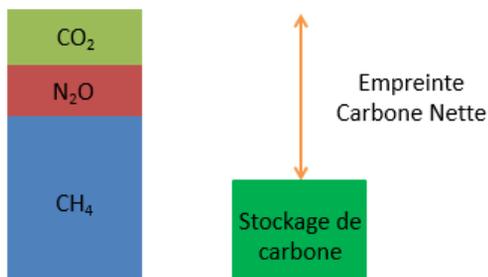
STOCKAGE DE CARBONE ET EMPREINTE CARBONE NETTE



Les sols agricoles et en particulier les prairies et les haies ont la particularité de stocker durablement du carbone dans les sols. Ce stockage permet de compenser une partie des émissions de gaz à effet de serre liées à la production. Le stockage/déstockage de carbone est évalué pour les surfaces en prairies, en cultures, les haies et les parcours ou estives.



L'empreinte carbone nette correspond donc la différence entre les émissions de gaz à effet de serre et le stockage de carbone.



Stockage de carbone

	Données techniques utilisées	Formules de calcul	Facteurs de stockage/déstockage
Prairies permanentes	<ul style="list-style-type: none"> Surfaces en prairies permanentes 	$\text{Stockage PP (kg C/an)} = \text{Surfaces}_{\text{Prairies permanentes}} (\text{ha}) \times \text{Coeff}_{\text{Prairies permanentes}}$	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Prairies permanentes}} = 570 \text{ kg C/ha/an}$
Parcours, estives...	<ul style="list-style-type: none"> Surfaces pastorales 	$\text{Stockage Parcours (kg C/an)} = \text{Surfaces}_{\text{Parcours}} (\text{ha}) \times \text{Coeff}_{\text{Parcours}}$	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Parcours}} = 250 \text{ kg C/ha/an}$
Haies	<ul style="list-style-type: none"> Mètres linéaires de haies 	$\text{Stockage Haies (kg C/an)} = (\text{Mètres}_{\text{Haies}}/100) \times \text{Coeff}_{\text{Haies}}$	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Haies}} = 125 \text{ kg C/100 ml/an}$
Prairies temporaires	<ul style="list-style-type: none"> Surfaces en prairies temporaires Durée des rotations (<i>Encadré 3</i>) 	$\text{Stockage PT (kg C/an)} = \text{Surfaces}_{\text{Prairies temporaires}} (\text{ha}) \times \text{Coeff}_{\text{Prairies temporaires}}$	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Prairies temporaires}} = 570 \text{ kg C/ha/an}$
Cultures en rotation avec prairies temporaires	<ul style="list-style-type: none"> Surfaces en cultures Durée des rotations (<i>Encadré 3</i>) 	Encadré 3	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Cultures}} = -950 \text{ kg C/ha/an}$ $\text{Coeff}_{\text{Prairies temporaires}} = 570 \text{ kg C/ha/an}$
Cultures hors rotation avec prairies temporaires	<ul style="list-style-type: none"> Surfaces en cultures 	$\text{Stockage Cultures (kg C/an)} = \text{Surfaces}_{\text{Cultures}} (\text{ha}) \times \text{Coeff}_{\text{Cultures}}$	<i>Dollé et al., 2013 :</i> <ul style="list-style-type: none"> $\text{Coeff}_{\text{Cultures}} = -170 \text{ kg C/ha/an}$

Encadré 3 : Zoom sur le stockage de carbone des cultures en rotation avec des prairies temporaires

Les prairies temporaires en rotation avec des cultures sont également des puits de carbone. La durée de vie des prairies temporaires est le facteur majeur concernant l'impact sur le stockage/déstockage de carbone. En utilisant les niveaux moyens de stockage retenus pour les prairies temporaires et les cultures ainsi que la durée de rotation, le calcul est effectué à l'échelle de la rotation (*exemple ci-dessous*).

	PT	PT	PT	PT	Culture	Culture
Kg C/ha/an	570	570	570	570	-950	-950
Kg C cumulé/ha	570	1140	1710	2280	1130	380

Bilan positif → 380 kg C/ha stockés sur 6 ans, soit + 63 kg C/ha/an

Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

Les rotations n'étant pas renseignées dans le Niveau 1, un forfait de **80 kg C/ha/an** est utilisé pour les surfaces en rotation (prairies temporaires et cultures).

Ce forfait correspond au stockage moyen annuel français (*Dollé et al., 2013*).

BIODIVERSITÉ

La contribution au maintien de la biodiversité est un indicateur peu évalué dans les analyses environnementales. Il n'existe pour l'instant pas de méthode nationale ou internationale reconnue sur ce sujet. Pour évaluer cet indicateur, on dénombre les différents éléments agroécologiques (*Tableau ci-dessous*) présents sur l'exploitation et contribuant au maintien de la biodiversité. Ces éléments sont traduits en hectare équivalent de biodiversité en utilisant les coefficients d'équivalence définis dans les **règles BCAE / PHAE** (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales).

**Dénombrement des éléments agroécologiques**

	Éléments agroécologiques (EAE)	Coefficient d'équivalence (Coeff _{EAE})
MAAF (2017)	1 ha de prairie Natura 200	2
	1 ha autres prairies	1
	1 mètre linéaire de bandes tampons	0,0009
	1 ha de surfaces plantées de taillis à courte rotation	0,3
	1 ha de jachères	1
	1 ha de surfaces portant des cultures dérobées ou à couverture végétale	0,3
	1 mètre linéaire de bordures de champ	0,0009
	1 ha d'agroforesterie	1
	1 m ² de bosquets, groupes d'arbres	0,00015
	1 ha de surfaces boisées	1
	1 arbre isolé	0,003
	1 mètre linéaire d'arbres alignés	0,001
	1 mètre linéaire de haies ou bandes boisées	0,001
	1 mètre linéaire de fossés	0,00006
	1 m ² de mares	0,00015
	1 mètre linéaire de murets	0,0001
	1 mètre linéaire de bandes d'hectares long forêt avec production	0,00018
	1 mètre linéaire de bandes d'hectares long forêt sans production	0,0009
1 ha de surfaces portant des plantes fixant l'azote	0,7	

Indicateur de maintien de la biodiversité

Biodiversité (en ha éq biodiversité)
 $= \sum_i \text{Élément agroécologique}_i \times$
 Coefficient d'équivalence_{élément agroécologique i}

(MAAF, 2012)

Spécificités CAP'2ER® Niveau 1

Seules les prairies permanentes et les haies sont prises en compte.

PERFORMANCE NOURRICIÈRE



La performance nourricière correspond au nombre de personnes nourries par les quantités annuelles nettes (quantités vendues – quantités achetées) de Matières Premières Agricoles (MPA) produites par une exploitation agricole. Cet indicateur est évalué selon la méthode PerfAlim® du CEREOPA.

Principes de calcul

Chaque type de matière première est caractérisé par une valeur nutritionnelle, estimée selon trois indicateurs possibles :

- L'énergie (en calories),
- Les protéines (en grammes),
- Les protéines animales (en grammes).

La valeur nutritionnelle totale des quantités nettes de matières premières agricoles (MPA) est divisée par le besoin nutritionnel moyen d'un individu (en énergie, protéines ou protéines animales). Ce besoin exprime les quantités d'énergies, de protéines et de protéines animales recommandées pour un homme de 70 kg ayant une activité physique modérée.

Besoins nutritionnels		
CEREOPA (2013)	Besoins moyens en Energie	2 700 kcal/jour/personne
	Besoins moyens en protéines totales (assimilées)	52,5 grammes/jour/personne
	Besoins moyens en protéines animales	22,5 grammes/jour/personne

Seules les matières premières agricoles valorisables en alimentation humaine sont prises en compte dans le calcul (aliments à base de céréales, viande et lait). La paille et les fourrages ne sont pas considérés.

Calcul de la performance nourricière

$$\text{Performance nourricière} = \frac{\text{Quantités annuelles nettes de MPA}^* \times \text{Valeur nutritionnelle de MPA}^*}{\text{Besoin nutritionnel moyen d'un individu}}$$

3 valeurs de performance nourricières :

- Performance nourricière « Energie »
- Performance nourricière « Protéines totales »
- Performance nourricière « Protéines animales »

PERFORMANCES ÉCONOMIQUES ET TRAVAIL



Les performances économiques de l'exploitation sont mises en relation avec les résultats environnementaux grâce aux indicateurs coûts de production, EBE / produit brut, ...

L'incidence économique, positive ou négative, est évaluée pour les différentes actions mises en œuvre sur l'exploitation pour la réduction des impacts environnementaux.



Au même titre que l'incidence économique des plans d'action, le conseiller évalue les conséquences des nouvelles pratiques à mettre en œuvre sur la charge de travail, la pénibilité.

BIBLIOGRAPHIE

CEREOPA (2013). *PerfAlim.com*. Récupéré sur PerfAlim : <http://www.perfalim.com/>

Dia'Terre version 3.45 (2014). Outil de diagnostic énergie – gaz à effet de serre pour l'exploitation agricole, ADEME.

Dollé J.-B., Favardin P., Agabriel J., Sauvant D. (2013). *Contribution de l'élevage bovin aux émissions de GES et au stockage de carbone selon les systèmes de production*. Journées AFPP, p.16.

FIL (2010). Approche commune au calcul de l'empreinte carbone pour la production laitière. Guide de la FIL sur la méthodologie standard d'analyse de cycle de vie appliquée à l'industrie laitière. *Bulletin de la Fédération Internationale du Lait* (445), p.47

EMEP (2013). *Emission inventory guidebook 2013*. EMEP/EEA.

GES'TIM (2010). *Guide méthodologique pour l'estimation des impacts des activités agricoles sur l'effet de serre*.

IPCC (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use*.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (2017). Fiches sur le verdissement : les SIE.

Mondférent (2013). Emissions de méthane par les bovins en France. INRA, 65 p.

Sauvant D., & Nozière P. (2013). *La quantification des principaux phénomènes digestifs chez les ruminants : les relations utilisées pour rénover les systèmes d'unités d'alimentation énergétique et protéique*. INRA Productions Animales, 26 (4), 327 – 346.

Certification Ecocert

CAP'2ER® (Calcul Automatisé des Performances Environnementales en Elevage de Ruminants) est certifié par l'organisme Ecocert Environnement.



L'objectif de cette certification est double :

- Assurer que la méthodologie de calcul des indicateurs environnementaux est conforme aux standards internationaux (IPCC, FAO, FIL) avec vérifications des hypothèses posées, des facteurs d'émissions choisis, des équations utilisées, etc.
- Vérifier la performance de l'application informatique et la collecte des données réalisée par les conseillers et techniciens de manière à assurer une collecte de données la plus homogène possible pour éviter les biais dans les résultats.

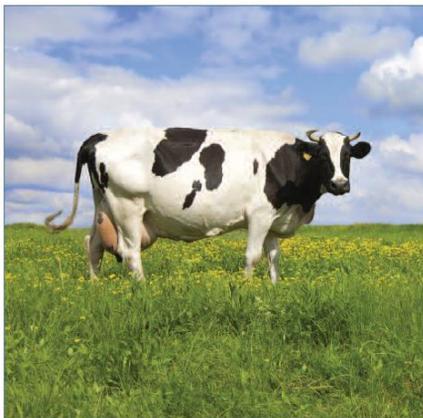
À PROPOS DE CAP'2ER®



Toutes les informations CAP'2ER® sur <http://idele.fr/services/outils/cap2er.html>



Formation de 1 jour (CAP'2ER® Niveau 1) ou 2 jours (CAP'2ER® Niveau 2)



Avec le soutien financier de :



Contact : cap2er@idele.fr