



MODULE 4
AGRICULTURE





4. AGRICULTURE

4.1 Introduction

Le module agriculture est consacré aux émissions de gaz à effet de serre issues de cinq sources:

- le cheptel domestique : fermentation entérique et gestion du fumier
- la riziculture : les rizières inondées
- le brûlage dirigé des savanes
- le brûlage sur place des résidus agricoles
- les sols cultivés

4.2 Le bétail

4.2.1 Introduction

Ce sous-module traite des émissions de méthane et d'hémioxyde d'azote issues de :

- la fermentation entérique
- la gestion du fumier

Chez les herbivores, le méthane provenant de la fermentation entérique, est un sous-produit résultant du processus digestif au cours duquel les hydrates de carbone sont réduits par des micro-organismes en molécules simples pour l'absorption dans la circulation sanguine. Ruminants (par exemple, les bovins et les ovins) et certains non ruminants (par exemple les porcs et les chevaux) produisent du méthane, mais les ruminants restent la source d'émission la plus importante. Les quantités de CH₄ émises dépendent du type, de l'âge et du poids des animaux, ainsi que de la qualité de l'alimentation et des quantités ingérées.

Le méthane résultant de la gestion du fumier est dû à la décomposition de celui-ci dans des conditions anaérobies. Ce phénomène se produit souvent lorsqu'un nombre important d'animaux est élevé dans un espace clos (exploitations laitières, parcs d'engraissement des bovins, et centres d'élevage de porcs et de volailles par exemple).

Les émissions de méthane imputables aux animaux sauvages et aux termites ne sont pas comptabilisées dans ce sous-module. Les instructions des *lignes directrices* du GIEC sont focalisées sur les émissions d'origine anthropique. Il existe certes des interactions entre l'homme et certaines sources naturelles, telles que les animaux sauvages et les termites, mais elles sont complexes et sont mal connues.

4.2.2 Sources de données

Toutes les données nécessaires pour estimer les émissions de méthane imputables au bétail ne pourront être tirées d'une source unique.

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) publie une série de documents intitulés *Annuaire de la production de la FAO* (par exemple : FAO, 1991). On y trouve des informations sur les effectifs du bétail et sur la production et la consommation de produits d'élevage animal. Les données de la FAO devront être complétées par des études réalisées dans chaque pays.

De nombreux pays publient les résultats de leurs recensements agricoles qui comprennent notamment des informations sur les niveaux de production ainsi que sur les populations de bétail. Le tableau 4-1 récapitule les données requises.

Types d'animaux	DONNÉES COLLECTÉES				
	Population (# tête)	Production de lait (kg/tête/an)	POPULATION PAR CLIMAT (%)		
			Froid	Tempéré	Chaud
Vaches laitières	Population moyenne annuelle	Production de lait par tête	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Bovins non laitiers	Population moyenne annuelle	Non Applicable (NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Buffles	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Ovins	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Caprins	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Camélidés	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Chevaux	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Mules et ânes	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Porcins	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud
Volailles	Population moyenne annuelle	(NA)	% Froid	% Tempéré	% Chaud

Les régions climatiques sont définies en fonction des températures moyennes annuelles ainsi qu'il suit: : froid = moins de 15°C ; tempéré = de 15°C à 25°C compris ; chaud = plus de 25°C.



4.2.3 Méthodologie

Malgré la très grande complexité des aspects méthodologiques, on utilisera pour les besoins du présent *manuel* une méthodologie simplifiée.

Un examen détaillé de la méthodologie est proposé dans le *manuel de référence pour l'inventaire des gaz à effet de serre*. D'une façon générale, les émissions sont calculées en appliquant un facteur d'émission aux effectifs de chaque type de bétail du pays, pour obtenir le total correspondant à la fermentation entérique. Des facteurs d'émission par défaut sont fournis pour les pays développés et en développement ; s'agissant des bovins, qui constituent la principale source d'émissions imputables à ce type d'activité, des informations plus détaillées sont fournies par région.

Cette même méthodologie de base est utilisée pour l'estimation des émissions imputables à la gestion de fumier. Dans ce cas, les coefficients d'émission par défaut sont indiqués par région et pour les trois différents types de climat. L'estimation des émissions se fait par une simple multiplication des effectifs par les facteurs d'émission.

Comment remplir la feuille de calcul

Utilisez la FEUILLE DE CALCUL 4-1 figurant à la fin de ce module EMISSIONS DE METHANE ET D'HEMIOXYDE D'AZOTE IMPUTABLES A LA FERMENTATION ENTERIQUE DU BETAIL ET A LA GESTION DU FUMIER pour y inscrire les données.

ETAPE I : ESTIMATION DES EMISSIONS IMPUTABLES A LA FERMENTATION ENTERIQUE

- Inscrivez, dans la colonne A, les effectifs en milliers pour chaque type de bétail mentionné dans la feuille de calcul.

Se référer aux annuaires de production de la FAO (FAO 1991, par exemple) si les données locales ne sont pas disponibles. Il est recommandé aux experts nationaux d'utiliser pour les données d'activité, des moyennes sur une période de trois ans, afin d'éviter que les données ne soient biaisées au cas où l'année de référence de l'inventaire aurait été une année exceptionnelle et non représentative du niveau d'activité normal du pays.

- Pour chaque type de bétail, inscrivez dans la colonne B, un facteur d'émission moyen en kilogrammes par tête et par an (équivalent à des tonnes par milliers de têtes par an). Utilisez les chiffres indiqués ci-dessous ou des données plus précises recueillies localement. Etant donné que les bovins constituent la principale source, et que les facteurs d'émission varient sensiblement d'une région à l'autre, des facteurs par défaut sont indiqués par régions. Choisir, pour les bovins, le facteur d'émission le plus approprié à la situation dans votre pays.

UTILISATION DE LA FEUILLE DE CALCUL

- Faire une copie de la feuille de calcul qui se trouve à la fin de cette section afin de dresser l'inventaire.
- Conserver l'original de la feuille de calcul non remplie afin de pouvoir faire d'autres copies si nécessaire.

TABLEAU 4-2 FACTEURS D'EMISSION DU METHANE ISSU DE LA FERMENTATION ENTERIQUE (kg CH₄ par tête par an ou t CH₄ par millier de têtes par an)		
Types d'animaux	Pays développés	Pays en développement
Buffles	55	55
Ovins	8	5
Caprins	5	5
Camélidés	46	46
Chevaux	18	18
Mules et ânes	10	10
Porcins	1,5	1,0
Volailles	Non estimé	Non estimé

+ ou - 20% pour toutes les estimations.

Sources : voir *manuel de référence pour l'inventaire des gaz à effet de serre*.

- Multipliez les effectifs de bovins par les facteurs d'émission moyens afin d'obtenir les émissions imputables à la fermentation entérique en tonnes par an. Inscrivez le résultat dans la colonne C.



TABLEAU 4-3
FACTEURS D'ÉMISSION DU METHANE ISSU PAR LA FERMENTATION ENTERIQUE DES BOVINS

Caractéristiques régionales	Type de bovins	Facteurs d'émission (kg CH ₄ /tête/ an)	Observations
Amérique du Nord : Production laitière commercialisée très performante avec une alimentation du troupeau à base de fourrage et de céréales de qualité. Le bétail destiné à la viande de boucherie est élevé séparément, principalement sur pâturage avec des compléments alimentaires saisonniers. Les génisses et les bouvillons élevés pour la viande sont mis en parcs d'engraissement et nourris aux céréales. Les vaches laitières représentent une faible proportion du cheptel.	Laitiers	118	Production laitière moyenne de 6700 kg/tête/an
	Non laitiers	47	Comprend, les bœufs, les taureaux, les veaux élevés pour la viande, les bouvillons / les génisses et les jeunes bovins d'embouche.
Europe occidentale : Production laitière commercialisée très performante en raison d'une alimentation du troupeau à base de fourrage et de céréales de qualité. Les vaches laitières servent également à la reproduction. Très peu de troupeaux sont élevés pour la viande. L'engraissement du bétail jeune avec des céréales est limité .	Laitiers	100	Production laitière moyenne de 4200 kg/tête/an
	Non laitiers	48	Comprend les taureaux, les veaux et les génisses / les bouvillons d'embouche.
Europe de l'Est : Production laitière commercialisée avec alimentation principalement à base de fourrage. Troupeaux de bovins pour la viande élevés à part, principalement sur pâturages. Peu d'engraissement du jeune bétail aux céréales.	Laitiers	81	Production laitière moyenne de 2550 kg/tête/an
	Non laitiers	56	Comprend les taureaux, les jeunes et les bovins d'embouche.
Océanie : Production laitière commercialisée avec une alimentation du bétail principalement à base de pâturage. Troupeaux de bovins destinés à la production de viande élevés séparément, principalement dans des pâturage de montagne de qualité très variable. Engraissement aux céréales en expansion. Les vaches laitières représentent une faible portion du cheptel.	Laitiers	68	Production laitière moyenne de 1700 kg/tête/an
	Non laitiers	53	Comprend les taureaux, les jeunes et les bovins d'embouche.
Amérique latine : Production laitière commercialisée avec une alimentation du troupeau basée sur les pâturages. Troupeaux de bovins pour la viande élevés sur des pâturages à part, notamment de montagne. Peu d'engraissement à base de céréales. Une grande partie du cheptel est composée de bovins élevés pour la viande.	Laitiers	57	Production laitière moyenne de 800 kg/tête/an
	Non laitiers	49	Comprend les jeunes, les taureaux et les bovins d'embouche.

TABLEAU 4-3 (SUITE) FACTEURS D'EMISSION DU METHANE ISSU PAR LA FERMENTATION ENTERIQUE DES BOVINS			
Caractéristiques régionales	Type de bovins	Facteurs d'émission (kg CH ₄ /tête/an)	Observations
Asie : La production laitière commercialisée est faible. Dans les régions agricoles, la plupart des bovins sert à divers usages : à la fois comme animaux de trait et comme vaches laitières. Peu d'effectifs sont élevés sur les pâturages. Tous les types de bovins sont de taille inférieure à ceux des autres régions.	Laitiers	56	Production laitière moyenne de 1650 kg/tête/an
	Non laitiers	44	Comprend les vaches utilisées pour divers usages, les taureaux et les jeunes bovins.
Afrique et Moyen-Orient : Le secteur de la production laitière commercialisée est basé sur des troupeaux élevés sur les pâturages et dont la production laitière est faible. Dans les régions agricoles la plupart des troupeaux sert à divers usages : notamment comme bêtes de trait et comme vaches laitières. Certains troupeaux paissent sur de très grands espaces. Tous les types de bovins sont de taille inférieure comparé à ceux des autres régions.	Laitiers	36	Production laitière moyenne de 475 kg/tête/an
	Non laitiers	32	Comprend les vaches utilisées pour divers usages, les taureaux et les jeunes bovins.
Sous-continent indien : Le secteur de la production laitière commercialisée est basé sur des troupeaux alimentés avec des produits dérivés de cultures, . La production par vache est relativement faible. Dans les régions agricoles, la plupart des bouillons sont utilisés comme animaux de trait et les vaches fournissent du lait. Peu d'effectifs sont élevés sur les pâturages. Les bovins de cette région sont les plus petits comparés à ceux des autres régions du monde.	Laitiers	46	Production laitière moyenne de 900 kg/tête/an
	Non laitiers	25	Comprend les vaches, les taureaux et les jeunes bovins. Ces derniers représentent une large part des effectifs du cheptel.

Source : Voir manuel de référence pour l'inventaire des gaz à effet de serre.

ETAPE 2 : ESTIMATION DES EMISSIONS ISSUES DES SYSTEMES DE GESTION DU FUMIER

- I Pour chaque type d'animal, inscrivez dans la colonne D le facteur d'émission applicable à la gestion du fumier, en kilogrammes de méthane par tête par an. Utilisez les données par défaut proposées dans le tableau ci-après ou des données plus précises disponibles localement.

Le tableau 4-4 donne des facteurs d'émission par défaut pour la plupart des types de bétail, avec des valeurs différentes pour les pays développés et en développement, afin de refléter les différences de conditions et les pratiques spécifiques de gestion. Les facteurs sont



également indiqués pour les trois différents climats. Les utilisateurs choisiront les facteurs qui correspondent le mieux aux conditions de leur pays. Dans les pays à vaste superficie, il sera peut être nécessaire de subdiviser les populations en fonction des diverses régions climatiques. Dans ce cas, l'utilisateur peut procéder de deux façons pour effectuer les calculs.

a Calculez un facteur d'émission moyen. Par exemple :

Si 25 pour cent des ovins vivent dans une région tempérée et 75 pour cent dans une région chaude, on aura

$$FE = (0,25 \times 0,16) + (0,75 \times 0,21) = 0,20 \text{ kg/tête/an}$$

Si les utilisateurs développent et font la moyenne des facteurs d'émission, ils devront indiquer la procédure suivie ainsi que leurs sources.

b Une autre alternative consiste à utiliser plusieurs copies de la feuille de calcul et à en remplir une pour chaque région pour la portion de fumier gérée, puis additionner les résultats et inscrire le total sur la feuille de calcul principale.

Les émissions imputables au fumier de porcins, buffles et bovins sont les plus importantes et varient fortement d'une région à l'autre ; par conséquent des facteurs d'émission détaillées sont proposés dans un tableau séparé.

2 Multipliez le nombre d'animaux par le facteur d'émission pour la gestion du fumier afin d'obtenir les émissions imputables à la gestion du fumier en t/an. Inscrivez les résultats dans la colonne E.

TABLEAU 4-4 FACTEURS D'EMISSION APPLICABLES A LA GESTION DU FUMIER (kg CH₄ par tête par an)						
Types d'animaux	Pays développés			Pays en développement		
	Froid	Temp. ^a	Chaud	Froid	Temp. ^a	Chaud
Ovins	0,19	0,28	0,37	0,10	0,16	0,21
Caprins	0,12	0,18	0,23	0,11	0,17	0,22
Camélidés	1,59	2,38	3,17	1,28	1,92	2,56
Chevaux	1,39	2,08	2,77	1,09	1,64	2,18
Mules et ânes	0,76	1,14	1,51	0,60	0,90	1,19
Volailles ^b	0,078	0,117	0,157	0,012	0,018	0,023

La fourchette des estimations couvre les climats froids à chauds. Les régions climatiques sont définies en fonction des températures moyennes annuelles comme suit: Froid = moins de 15°C; Tempéré = de 15°C à 25°C compris; et Chaud = plus de 25°C. Des facteurs de conversion en méthane (FCM) de 1%, 1,5% and 2%, sont respectivement utilisés pour les estimations dans les régions climatiques froides, tempérées et chaudes.

^a Temp. = région climatique tempérée.

^b Poulets, canards et dindes.

Toutes les estimations ont une marge de ± 20 pourcent.

Sources : Les facteurs d'émission ont été établis à partir des valeurs concernant les quantités ingérées et à partir de la digestibilité des aliments utilisés pour établir les facteurs d'émission applicables pour la fermentation entérique (voir l'annexe A du manuel de référence, chapitre 4); les valeurs des FCM et de B₀ sont celles de Woodbury and Hashimoto (1993). On suppose que tout le fumier est géré à sec conformément aux systèmes de gestion du fumier décrits par Woodbury et Hashimoto (1993).



Caractéristiques régionales	Type de bétail	Facteurs d'émission par région climatique ^a (kg/tête/an)		
		Froide	Tempérée	Chaude
Amérique du Nord: Le fumier des bovins laitiers et des porcins est communément géré sous forme liquide. Le fumier des bovins non laitiers est généralement géré sous forme solide et déposé sur les pâturages ou les aires de parcours.	Vaches laitières	36	54	76
	Bovins non laitiers	1	2	3
	Porcins	10	14	18
Europe Occidentale: Des systèmes de gestion sous forme liquide/semi-liquide, avec stockage dans des fosses à lisier du fumier des bovins et porcins, sont généralement utilisés. La superficie agricole disponible pour épandre le fumier est limitée.	Vaches laitières	14	44	81
	Bovins non laitiers	6	20	38
	Porcins	3	10	19
	Buffles	3	8	17
Europe de l'Est: La majorité du fumier est gérée sous forme solide. Environ un tiers du fumier est géré sous forme liquide.	Vaches laitières	6	19	33
	Bovins non laitiers	4	13	23
	Porcins	4	7	11
	Buffles	3	9	16
Océanie: Presque tout le fumier est géré sous forme solide et répandu sur les pâturages et les aires de parcours. Environ la moitié du lisier porcin est géré dans des bassins sous conditions anaérobies.	Vaches laitières	31	32	33
	Bovins non laitiers	5	6	7
	Porcins	20	20	20
Amérique latine: Presque tout le fumier du bétail est géré sous forme solide et répandu sur les pâturages et les parcours. Le fumier des buffles est déposé sur les pâturages et les aires de parcours.	Vaches laitières	0	1	2
	Bovins non laitiers	1	1	1
	Porcins	0	1	2
	Buffles	1	1	2
Asie: La moitié du fumier des bovins est utilisé comme combustible et le reste est géré à sec. Près de 40% du fumier porcin est géré sous forme liquide. Le fumier des buffles est géré dans des parcs d'élevage et déposé sur les pâturages et les aires de parcours.	Vaches laitières	7	16	27
	Bovins non laitiers	1	1	2
	Porcins	1	4	7
	Buffles	1	2	3
Afrique: Presque tout le fumier est géré sous forme solide et répandu sur les pâturages et les aires de parcours.	Vaches laitières	1	1	1
	Bovins non laitiers	0	1	1
	Porcins	0	1	2

TABLEAU 4-5 (SUITE)				
FACTEURS D'EMISSION APPLICABLES A LA GESTION DU FUMIER DES BOVINS, PORCINS ET BUFFLES				
Caractéristiques régionales	Type de bétail	Facteurs d'émission par région climatique ^a (kg/tête/an)		
		Froide	Tempérée	Chaude
Moyen-Orient: Plus des deux tiers du fumier des bovins est déposé sur les pâturages et les parcours. Environ un tiers du lisier des porcins est géré sous forme liquide. Le fumier des buffles est utilisé comme combustible ou géré sous forme solide	Vaches laitières	1	2	2
	Bovins non laitiers	1	1	1
	Porcins	1	3	6
	Buffle	4	5	5
Sous-continent indien: La moitié du fumier des buffles et de bovins est utilisée comme combustible et le reste est géré à sec. Environ un tiers du fumier porcine est géré sous forme liquide	Vaches laitières	5	5	6
	Bovins non laitiers	2	2	2
	Porcins	3	4	6
	Buffle	4	5	5

^a Les climats froids ont une température moyenne inférieure à 15°C; la fourchette pour les climats tempérés est une moyenne allant de 15°C à 25°C compris; les climats chauds ont une température moyenne supérieure à 25°C. Tous les types de climats ne sont pas nécessairement représentés dans chaque région. Par exemple on ne trouve pratiquement pas de zones climatiques chaudes en Europe Occidentale ou de l'Est. De même, il n'existe pas d'importantes zones froides en Afrique et au Moyen-Orient.

Note: Il n'existe pas de population importante de buffles en Amérique du Nord, Océanie ou Afrique.
Sources : voir le *manuel de référence pour l'inventaire des gaz à effet de serre*.

ETAPE 3: ESTIMATION DES EMISSIONS DE METHANE IMPUTABLES A LA FERMENTATION ENTERIQUE ET A LA GESTION DE FUMIER

- 1 Additionnez les émissions de fermentation entérique et celles imputables à la gestion du fumier et inscrivez les totaux au bas de la feuille de calcul.
- 2 Additionnez les deux totaux pour obtenir le total des émissions annuelles imputables au bétail.
- 3 Divisez le résultat final par 1000 pour le convertir en gigagrammes. Inscrivez le résultat dans la colonne F.



**ETAPE 4 : ESTIMATION DES EMISSIONS DE
N₂O IMPUTABLES AUX SYSTEMES DE
GESTION DES DECHETS ANIMAUX**

EQUATION I

$$Nex_{(SGDA)} = \sum_{(T)} [N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times SGDA_{(T)}]$$

soit:

- $Nex_{(SGDA)}$ = Excrétion de N par système de gestion des déchets animaux (kg/an) (voir ETAPE I dans la section 4.6 terres agricoles);
- $N_{(T)}$ = Nombre d'animaux de type T dans le pays;
- $Nex_{(T)}$ = Excrétion de N des animaux de type T dans le pays (kg N/animal/an) (voir tableau 4-6);
- $SGDA_{(T)}$ = Fraction de $Nex_{(T)}$ qui est gérée dans l'un des différents systèmes de gestion des déchets animaux identifié pour les animaux de type T dans le pays; (voir tableau 4-7);
- T = Type de catégorie d'animal.

Feuille de calcul 4-1 (supplémentaire) EXCRETION D'AZOTE PAR SGDA

Utilisez la feuille de calcul supplémentaire 4-1 pour calculer l'excrétion d'azote par système de gestion des déchets animaux (SGDA). Faire des copies supplémentaires et compléter chaque copie pour chaque SGDA.

- 1 Inscrivez dans la colonne A, le nombre N d'animaux pour le pays.
- 2 Inscrivez dans la colonne B l'excrétion d'azote, Nex , pour chaque type d'animal. Le tableau 4-6 propose des données par défaut.
- 3 Inscrivez la fraction d'azote de fumier par SGDA dans la colonne C. Le tableau 4-7 fournit des données par défaut.
- 4 Multipliez les colonnes A, B, et C, et inscrivez les résultats dans la colonne D.
- 5 Additionnez les valeurs de la colonne D et inscrivez le total au bas de la colonne pour obtenir l'excrétion d'azote pour chaque SGDA, $Nex_{(SGDA)}$, en kilogrammes par année.

EQUATION 2

$$N_2O_{(SGDA)} = \sum [Nex_{(SGDA)} \times FE_3(SGDA)]$$

Où :

- $N_2O_{(SGDA)}$ = Emissions de N_2O issues de tous les systèmes de gestion des déchets animaux dans le pays (kg N/an);
- $Nex_{(SGDA)}$ = Voir l'équation 1, plus haut ;
- $FE_3(SGDA)$ = Facteur d'émission de N_2O pour un SGDA (kg N_2O -N/kg de Nex par SGDA); (voir tableau 4-8).

Utilisez la feuille de calcul 4-1, feuille 2 de 2 pour calculer les émissions de N_2O issues de tous les systèmes de gestion des déchets animaux.

OXYDE NITREUX ISSU DES SGDA

Les excréments d'azote Nex issues de tous les SGDA sont estimées ici. Toutefois, il convient de noter que les émissions de N_2O provenant de bassins anaérobies, des systèmes liquides, du stockage des déchets solides, des aires d'élevage et des "autres systèmes" sont traités dans cette section; tandis que dans la section terres agricoles (voir section 4.6) on traitera de l'épandage quotidien et de l'aire de pâturage et de parcours.

- 1 Inscrivez les valeurs d'excrétion d'azote $Nex_{(SGDA)}$ inscrites au bas de la colonne D de chaque feuille de calcul supplémentaire dans les systèmes de gestion des déchets animaux correspondants indiqués dans la colonne A.
- 2 Pour chaque type de système de gestion des déchets animaux, inscrivez dans la colonne B, le facteur d'émission des systèmes de gestion des déchets animaux. Utilisez les valeurs par défaut proposées dans le tableau 4-8 ou des données locales disponibles plus précises.
- 3 Multipliez la valeur d'excrétion de N (colonne A) par le facteur d'émission de N_2O par système de gestion des déchets animaux (colonne B), et ensuite par le rapport de conversion 44/28 afin d'obtenir le total des émissions annuelles de N_2O . Multipliez le résultat final par 10^{-6} pour l'exprimer en kilotonnes. Inscrivez les résultats dans la colonne C.
- 4 Additionnez les valeurs de la colonne C et inscrivez le résultat au bas de la colonne.

TABLEAU 4-6
VALEURS PAR DEFAUT PROVISOIRES POUR L'EXCRETION D'AZOTE PAR TETE D'ANIMAL PAR REGION
(kg/animal/an)^a

Région	Type d'animal					
	Bovins non laitiers	Vaches laitières	Volailles	Ovins	Porcins	Autres
Amérique du Nord	70	100	0,6	16	20	25
Europe Occidentale	70	100	0,6	20	20	25
Europe de l'Est	50	70	0,6	16	20	25
Océanie	60	80	0,6	20	16	25
Amérique latine	40	70	0,6	12	16	40
Afrique	40	60	0,6	12	16	40
Proche-Orient et Méditerranée	50	70	0,6	12	16	40
Asie et Extrême-Orient	40	60	0,6	12	16	40

^a Sources : Ectoc (1994), Vetter *et al.* (1988), Steffens et Vetter (1990).



TABLEAU 4-7
VALEURS PAR DEFAUT POUR LE POURCENTAGE DE N PRODUIT PAR LE FUMIER DANS LES DIFFERENTS SYSTEMES DE GESTION DES DECHETS ANIMAUX
DANS LES DIFFERENTES REGIONS DU MONDE (TIRE DE SAFLEY ET AL., 1992)

Région	Type d'animal	Pourcentage de production de fumier par système de gestion des déchets animaux							
		Bassins anaérobies	Système liquide	Epandage quotidien	Stockage solides	Aires de pâturage et paddock	Utilisation en tant que combustible	Autre système	
Amérique du Nord	Bovins non laitiers (D)	0	1	0	14	84	0	1	
	Vaches laitières	10	23	37	23	0	0	7	
	Volailles (E)	5	4	0	0	1	0	90	
	Ovins	0	0	0	2	88	0	10	
	Porcins	25	50	0	18	0	0	6	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	92	0	8	
Europe Occidentale	Bovins non laitiers (D)	0	55	0	2	33	0	9	
	Vaches laitières	0	46	24	21	8	0	1	
	Volailles (E)	0	13	0	1	2	0	84	
	Ovins	0	0	0	2	87	0	11	
	Porcins	0	77	0	23	0	0	0	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	96	0	4	
Europe de l'Est	Bovins non laitiers (D)	8	39	0	52	0	0	1	
	Vaches laitières	0	18	1	67	13	0	0	
	Volailles (E)	0	28	0	0	1	0	71	
	Ovins	0	0	0	0	73	0	27	
	Porcins	0	29	0	0	27	0	45	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	92	0	8	

TABLEAU 4-7 (SUITE)
VALEURS PAR DEFAUT POUR LE POURCENTAGE DE N PRODUIT PAR LE FUMIER DANS LES DIFFERENTS SYSTEMES DE GESTION DES DECHETS ANIMAUX
DANS LES DIFFERENTES REGIONS DU MONDE (TIRE DE SAFLEY ET AL., 1992)

Région	Type d'animal	Pourcentage de production de fumier par système de gestion des déchets animaux							
		Bassins anaérobies	Système liquide	Epandage quotidien	Stockage solide	Aires de pâturage et paddock	Utilisation en tant que combustible	Autre système	
Océanie	Bovins non laitiers (D)	0	0	0	0	100	0	0	
	Vaches laitières	0	0	0	0	100	0	0	
	Volailles (E)	0	0	0	0	3	0	97	
	Ovins	0	0	0	0	100	0	0	
	Porcins	55	0	0	17	0	0	28	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	100	0	0	
Amérique latine	Bovins non laitiers(D)	0	0	0	0	99	0	1	
	Vaches laitières	0	1	62	1	36	0	0	
	Volailles (E)	0	9	0	0	42	0	49	
	Ovins	0	0	0	0	100	0	0	
	Porcins	0	8	2	51	0	0	40	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	99	0	1	
Afrique	Bovins non laitiers (D)	0	0	1	3	96	0	0	
	Vaches laitières	0	0	12	0	83	0	5	
	Volailles (E)	0	0	0	0	81	0	19	
	Ovins	0	0	0	1	99	0	1	
	Porcins	0	7	0	93	0	0	0	
	Autres animaux (F)	1	0	0	0	99	0	1	



TABLEAU 4-7 (SUITE)
VALEURS PAR DEFAUT POUR LE POURCENTAGE DE N PRODUIT PAR LE FUMIER DANS LES DIFFERENTS SYSTEMES DE GESTION DES DECHETS ANIMAUX
DANS LES DIFFERENTES REGIONS DU MONDE (TIRE DE SAFLEY ET AL., 1992)

Région	Type d'animal	Pourcentage de production de fumier par système de gestion des déchets animaux							
		Bassins anaérobies	Système liquide	Epandage quotidien	Stockage solide	Aires de pâturage et paddock	Utilisation en tant que combustible	Autre système	
Proche-Orient et Méditerranée	Bovins non laitiers (D)	0	0	2	0	77	18	2	
	Vaches laitières	0	0	3	3	77	18	0	
	Volailles (E)	0	1	0	0	71	0	28	
	Ovins	0	0	0	0	100	0	0	
	Porcins	0	32	0	68	0	0	0	
Asie et Extrême-Orient	Autres animaux (F)	0	0	0	0	100	0	0	
	Bovins non laitiers (D)	0	0	16	14	29	40	0	
	Vaches laitières	6	4	21	0	24	46	0	
	Volailles (E)	1	2	0	0	44	1	52	
	Ovins	0	0	0	0	83	0	17	
	Porcins	1	38	1	53	0	7	0	
	Autres animaux (F)	0	0	0	0	95	0	5	

(D) Y compris buffles.
(E) Y compris poulets, dindes et canards.
(F) Y compris chèvres, chevaux, mulets, ânes et camélidés.

Système de gestion des déchets animaux ^a	Facteur d'émission FE ₃
Bassins anaérobies ^b	0,001 (<0,002)
Systèmes liquides ^b	0,001 (<0,001)
Épandage quotidien ^c	0,0 (pas d'intervalle)
Stockage solide ^c	0,02 (0,005-0,03)
Aire de pâturage et paddock ^d	0,02 (0,005-0,03)
Utilisé comme combustible ^e	Non inclus dans ce chapitre
Autres systèmes ^b	0,005

^a La fraction d'azote du fumier produit dans les différents systèmes de gestion des déchets animaux par les bovins, les porcins et les buffles peut être estimée en fonction des valeurs proposées dans le tableau 4-7, ou des sources proposées par Safley *et al.* (1992).

^b A reporter dans la rubrique "gestion du fumier".

^c A reporter dans la rubrique "terres agricoles" (section 4.6) sous la rubrique émissions directes des champs agricoles après épandage. (On suppose que les émissions ne se produisent pas avant l'épandage).

^d A reporter dans la rubrique "terres agricoles" (section 4.6) sous la rubrique émissions directes du sol à partir de la production animale.

^e A reporter dans le chapitre énergie.

4.3 La riziculture

4.3.1 Introduction

La décomposition anaérobie des matières organiques dans les rizières inondées produit du méthane (CH₄), qui est rejeté dans l'atmosphère principalement par l'intermédiaire des pieds de riz pendant la saison de croissance. Les rizières situées en hauteur qui ne sont pas inondées et qui par conséquent ne produisent pas de quantités importantes de CH₄, représentent environ 10 pour cent de la production globale de riz et environ 15 pour cent des superficies cultivées en riz. La superficie restante est consacrée à la riziculture en zone humide, constituée de riz cultivé par irrigation, de riz pluvial, et des champs inondés. Au début des années 1980 la superficie mondiale récoltée en riz en zone humide annuellement était d'environ 123,2 millions d'hectares (la superficie totale récoltée y compris le riz de montagne était de 144 Mha), dont plus de 90 pour cent se trouvait en Asie. (Neue *et al.*, 1990).¹

Les mesures effectuées sur différents sites du monde montrent de grandes variations et que les flux de CH₄ diffèrent de manière importante en fonction du type et de la texture du sol, de l'utilisation d'engrais organiques

¹ Le terme "superficie récoltée" n'a pas la même signification que "superficie cultivée" dans la mesure où le premier terme tient compte des double et triple récoltes. Par exemple, si un pays possède 10 millions d'hectares de terres cultivées en riz, dont toutes produisent deux récoltes (c'est à dire que deux récoltes de riz sont produites annuellement sur chaque hectare), ce pays a donc 20 millions d'hectares de superficie de riz récoltée annuellement.