



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



# Guide utilisateur et descriptif méthodologique de l'outil d'aide à l'évaluation des émissions à l'air des élevages IED Volailles

**DGPR**

**Août 2018**



Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique





MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



# Guide utilisateur et descriptif méthodologique de l'outil d'aide à l'évaluation des émissions à l'air des élevages IED Volailles

**Août 2018**

<i>Rédaction</i>		
	<i>Nom, Fonction au sein du CITEPA</i>	<i>Organisme</i>
<i>Rédacteur principal</i>	A. DURAND, Ingénieur d'études	CITEPA

<i>Vérification</i>		
	<i>Nom, Fonction au sein du CITEPA</i>	<i>Date</i>
<i>Vérification</i>	C. ROBERT, Ingénieur d'études	02/08/2018
<i>Approbation finale</i>	E. MATHIAS, Responsable d'Unité	02/08/2018

Pour citer ce document :

CITEPA, 2018. Guide utilisateur et descriptif méthodologique de l'outil d'aide à l'évaluation des émissions à l'air des élevages IED Volailles.

© CITEPA 2018

Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)  
42, rue de Paradis - 75010 PARIS - Tel. 01 44 83 68 83 - Fax 01 40 22 04 83  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org) | [infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org)



# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	5
Introduction.....	7
GUIDE UTILISATEUR POUR LE REMPLISSAGE DE L’OUTIL .....	9
1. Présentation de l’outil.....	10
1.1 Les paramètres à renseigner .....	10
1.1.1 Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation .....	10
1.1.2 Tableau 2 : Liste des bâtiments et caractéristiques associées .....	10
1.1.3 Tableau 3 : Types de productions et effectifs par bâtiment .....	13
1.1.4 Tableau 4 : Excrétions azotées et part du temps passé au bâtiment.....	17
1.1.5 Tableau 5 : Attribution des ouvrages de stockage ou traitement associés, par production, par bâtiment.....	18
1.1.6 Tableau 6 : Liste des unités de traitement des fientes, fumiers et lisiers produits .....	19
1.1.7 Tableau 7 : Liste des unités de stockage des fientes, fumiers et lisiers produits.....	21
1.1.8 Tableau 8 : Liste et caractérisation des épandages (fonction de la provenance de l’effluent, de sa forme et des modalités d’épandage) .....	23
1.2 Consultation des résultats.....	25
2. Etude de cas .....	27
2.1 Exemple de cas type.....	27
2.2 Cas particuliers : Néo dindes .....	30
2.3 Cas particuliers : Détassage au sein d’un même bâtiment .....	33
DESCRIPTIF METHODOLOGIQUE DE L’OUTIL DE CALCUL DES EMISSIONS.....	35
1. Les données d’entrées.....	36
1.1 Catégories animales et effectifs .....	36
1.2 Excrétions azotées.....	39
2. Méthodologies et calcul des émissions de NH <sub>3</sub> .....	41
2.1 Principe général de la méthode de calcul .....	41
2.2 Poste Bâtiment .....	43
2.2.1 Etapes du calcul et facteurs d’émission .....	43
2.2.2 Facteurs d’ajustement et références associées .....	49
2.2.3 Résultat d’émission et expression en NEA-MTD .....	50

2.3	Poste Traitement.....	52
2.3.1	Suivi de l'azote.....	52
2.3.2	Récapitulatif .....	54
2.4	Poste Stockage .....	55
2.4.1	Etapes de calcul, facteurs d'émission et d'ajustement .....	55
2.4.2	Résultat d'émission .....	57
2.4.3	Emissions d'autres composés azotés et suivi de l'azote .....	57
2.5	Poste Epandage .....	59
2.5.1	Etapes de calcul, facteurs d'émission et d'ajustement .....	59
2.5.2	Résultat d'émission .....	60
2.6	Poste Parcours.....	61
2.6.1	Etapes de calcul et facteur d'émission .....	61
2.6.2	Résultat d'émission .....	61
3.	Méthodologies et calcul des émissions de N <sub>2</sub> O .....	62
3.1	Emissions au bâtiment et stockage .....	62
3.1.1	Emissions directes liées au stockage.....	62
3.1.2	Emissions indirectes liées à la volatilisation.....	62
3.1.3	Emissions indirectes liées au lessivage.....	62
3.2	Emissions au parcours et à l'épandage .....	63
3.2.1	Emissions directes liées au parcours et à l'épandage .....	63
3.2.2	Emissions indirectes liées à la volatilisation.....	63
3.2.3	Emissions indirectes liées au lessivage.....	64
3.2.4	Résultat d'émission .....	64
4.	Méthodologies et calcul des émissions de CH <sub>4</sub> .....	64
5.	Méthodologies et calcul des émissions de particules .....	70
	Table des figures.....	72
	Table des tableaux.....	72
	Annexe I.....	75
	Tableaux à compléter dans l'outil .....	75
	Annexe II Références bibliographiques .....	80
	BIBLIOGRAPHIE.....	81

## Introduction

L'annexe 1 de l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets impose la déclaration annuelle de polluants aux établissements d'élevage de plus de 40 000 animaux équivalents pour les volailles.

L'annexe 2 du même arrêté liste les seuils de rejets dans l'air soumis à déclaration par polluants :

- Méthane (CH<sub>4</sub>) : 100 000 kg par an ;
- Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) : 10 000 kg par an ;
- Ammoniac (NH<sub>3</sub>) : 10 000 kg par an ;
- Poussières totales (TSP) : 100 000 kg par an ;
- Particules (inférieures à 10 microns : PM<sub>10</sub>) : 50 000 kg par an.

Par ailleurs, la décision d'exécution (UE) 2017/302 de la Commission du 15 février 2017 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD), au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil, pour l'élevage intensif de volailles ou de porcs (publiée le 21 février 2017) vise les élevages :

- avec plus de 40 000 emplacements pour les volailles ;
- avec plus de 2 000 emplacements pour les porcs de production (de plus de 30 kg) ;
- avec plus de 750 emplacements pour les truies.

La décision de la Commission sert de référence pour la fixation des conditions d'exploitation (et donc d'autorisation) des installations classées concernées. Les exploitants d'élevages dont la rubrique 3660 est la rubrique principale disposent d'un délai de 14 à 24 mois (en fonction de leur numéro de SIRET) pour réaliser un dossier de réexamen (conformément à l'arrêté ministériel modificatif du 23 mars 2017).

Afin de répondre à ces différentes réglementations, un outil unique de calcul des émissions de NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et particules a été développé par le CITEPA. Cet outil, disponible sous format Excel et Open Office, peut donc être utilisé à fois pour la déclaration annuelle des émissions en ligne (à l'adresse suivante : <https://www.declarationpollution.ecologie.gouv.fr/gerep/>) et pour le réexamen IED, si concerné.

Le présent document est scindé en deux parties : la première constitue le guide utilisateur de l'outil dont l'objectif est de faciliter la saisie des informations par le déclarant dans l'interface, et la seconde partie est le descriptif méthodologique des calculs mis en place au sein de l'outil, détaillant les différents facteurs d'émission et d'ajustement utilisés ainsi que les sources qui leur sont associées.





# GUIDE UTILISATEUR POUR LE REPLISSAGE DE L'OUTIL

# 1. Présentation de l'outil


**Mise en garde générale : Ne pas faire de « copier/coller ».** Il est important de renseigner directement les informations demandées ou de les sélectionner dans les listes déroulantes proposées. L'utilisation de « copier/coller » peut écraser certaines formules, ce qui mène à un dysfonctionnement global de l'outil et peut fausser les résultats d'émissions.

L'outil se compose de trois onglets :

- Accueil : présentation rapide de l'outil ;
- **Exploitation : onglet à renseigner par le déclarant ;**
- Synthèse des émissions : résultats des calculs, à intégrer dans la déclaration en ligne et/ou dans l'interface pour le réexamen.

Les données demandées sont à renseigner dans **un onglet unique** : Exploitation. Dans cet onglet, le code couleur suivant est utilisé pour désigner les cases :

- à compléter directement,
- dans lesquelles une liste déroulante spécifique est intégrée,
- dans lesquelles une liste déroulante spécifique dépendante des données préalablement renseignées est intégrée,
- dans lesquelles des données par défaut apparaissent automatiquement, à titre indicatif,
- qui contiennent des formules à ne pas modifier,
- dans lesquelles aucune donnée ne doit être renseignée.

 Attention ! Les cases sur fond bleu et blanc **ne doivent pas être modifiées**.

Cellules à renseigner
Valeurs à sélectionner dans une liste
Valeurs à sélectionner dans une liste, une fois les cellules jaunes et roses renseignées
Donnée indicative, issue de moyennes sur la filière (non modifiable, à valeur informative)
Cellule contenant une formule (ne pas modifier)
Cellules à ne pas remplir

Tableau 1 : Code couleur pour le remplissage de l'outil

## 1.1 Les paramètres à renseigner

La procédure pour le remplissage de l'outil est détaillée ci-dessous, tableau par tableau. Tous les tableaux sont inclus en Annexe 1.

### 1.1.1 Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation


Le déclarant sélectionne, dans la liste déroulante qui apparaît, la région dans laquelle est située son exploitation.

### 1.1.2 Tableau 2 : Liste des bâtiments et caractéristiques associées

Le déclarant doit renseigner les caractéristiques de tous les bâtiments de l'exploitation dédiés à l'élevage de volailles. Il est possible de renseigner au maximum **20 bâtiments d'élevage**.

- **Nom du bâtiment - à renseigner**

Le choix du nom des bâtiments est laissé au déclarant. Il est préférable de choisir des noms explicites afin de faciliter le suivi de la déclaration (exemples : bâtiment poules pondeuses, bâtiment d'engraissement de 100 places, etc.)

 **Attention !** Il est important d'attribuer des noms **différents** à chaque bâtiment pour que les calculs s'effectuent correctement.


- **Surface - à renseigner**

Le déclarant renseigne la surface en m<sup>2</sup> du bâtiment concerné.

- **Type de sol - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne le type de sol de son bâtiment au sein de la liste prédéfinie suivante :

- Cage,
- Volière,
- Béton + caillebotis + litière,
- Terre battue + caillebotis + litière,
- Sol bétonné + litière,
- Terre battue + litière,
- Litière (canards),
- Caillebotis (canards),
- Autre.

 **Attention !** A chaque type de sol sont associées des **modalités de gestion des déjections** spécifiques mais aussi des **catégories de volailles** spécifiques. Le type de sol renseigné détermine certaines listes déroulantes qui s'activeront plus loin dans l'outil.

*Exemple : Le choix du sol « Cage » conduit à cinq possibilités de gestion des déjections : fosse profonde ouverte sous cages (stockage des fientes), évacuation par racleurs sous cages (fientes), tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous cages, tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous cages, évacuation vers un sécheur extérieur (cages). Il permet ensuite de renseigner uniquement des poules pondeuses, poulettes ou volailles reproductrices.*

Les tableaux des correspondances (type de sol/modalités de gestion des déjections) et (type de sol/catégories de volailles) sont présentés plus bas.

- **Modalité de gestion des déjections - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne la modalité de gestion des déjections de son bâtiment au sein de la liste déroulante proposée, conditionnée par le type de sol sélectionné. Le tableau suivant liste les systèmes de gestion des déjections disponibles, en fonction du type de sol sélectionné.

Type de sol	Modalités de gestion des déjections
Cage	Fosse profonde ouverte sous cages (stockage des fientes)
	Evacuation par racleurs sous cages (fientes)
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous cages
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous cages

	Evacuation vers un sécheur extérieur (cages)
Volière	Fosse profonde ouverte sous volières (stockage des fientes)
	Evacuation par racleurs sous volières (fientes)
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous volières
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous volières
	Evacuation vers un sécheur extérieur (volières)
Béton + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (béton)
	Tapis de collecte des effluents ou racleur (béton)
	Séchage des fientes dans la préfosse (béton)
Terre battue + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (terre battue)
	Tapis de collecte des effluents ou racleur (terre battue)
	Séchage des fientes dans la préfosse (terre battue)
Sol bétonné + litière	Litière accumulée (béton)
	Système combideck ou plancher chauffant (béton)
Terre battue + litière	Litière accumulée (terre battue)
	Système combideck ou plancher chauffant (terre battue)
Caillebotis (canards)	Stockage en préfosse (lisier)
	Écoulement gravitaire (lisier), évacuation minimum tous les 15 jours
	Evacuation par racleur (lisier) 1 à 2 fois par semaine
Litière (canards)	Litière accumulée
Autre	Autre

Tableau 2 : Correspondance type de sol / modalités de gestion des déjections

- **Gestion de l'ambiance - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne la gestion de l'ambiance en place dans son bâtiment au sein de la liste déroulante suivante :

- Ventilation statique,
- Ventilation dynamique,
- Brumisation,
- Recirculation de l'air intérieur (séchage litière) dont ERC,
- Ionisation.

**⚠ Attention !** Même si deux systèmes de gestion de l'ambiance, parmi ceux proposés dans la liste ci-dessus, sont en place dans un même bâtiment, le déclarant ne pourra en sélectionner qu'un. Le système de recirculation de l'air intérieur est ici le seul système permettant un abattement des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Ainsi, un système de ventilation dynamique aboutira à des émissions

plus élevées qu'un système de recirculation de l'air intérieur. Si les deux systèmes sont présents au sein d'un même bâtiment, le déclarant est encouragé à sélectionner « Recirculation de l'air intérieur », ce qui rendra mieux compte de la réduction d'émissions engendrée au bâtiment.

- **Traitement de l'air - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne le traitement de l'air en place dans son bâtiment au sein de la liste déroulante suivante :

- Biolaveur,
- Laveur d'air combiné,
- Laveur acide,
- Autres traitements,
- Pas de traitement.

Pour les biolaveurs, laveurs d'air combiné et laveurs acide, il est possible de renseigner une efficacité spécifique à l'équipement en place, voir ci-dessous.

- **Efficacité du traitement de l'air sur l'ammoniac - à renseigner si pertinent**

Si l'une des modalités suivantes a été sélectionnée dans la colonne précédente : biolaveur, laveur d'air combiné, laveur acide ; alors la case « Efficacité du traitement de l'air sur l'ammoniac » s'active : elle n'est plus grisée et devient jaune (case à remplir). Le déclarant peut alors renseigner directement le pourcentage de réduction des émissions d'ammoniac assuré par l'équipement en place dans le bâtiment concerné.

Le remplissage de cette case est néanmoins facultatif : si aucune donnée n'est renseignée, l'outil appliquera automatiquement les facteurs d'ajustement par défaut listés plus bas au sein du descriptif méthodologique.

- **Abreuvoirs : Présence de dispositifs anti-fuites anti-gaspi - à renseigner**

Le déclarant doit indiquer si des dispositifs anti-fuites anti-gaspi sont présents, ou non, au sein du bâtiment en question.

- **Type d'effluent sortant du bâtiment - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit rien renseigner dans cette case. En fonction du type de sol mentionné pour le bâtiment, l'outil retrouve automatiquement les types d'effluents sortant du bâtiment.

### 1.1.3 Tableau 3 : Types de productions et effectifs par bâtiment

Pour chaque bâtiment, le déclarant renseigne le type d'animal élevé, c'est-à-dire pour chaque catégorie animale de nature différente et gérée différemment au sein du même bâtiment.

**Exemple :** Si l'éleveur possède un bâtiment au sein duquel il élève successivement une bande de poulets, puis une bande de pintades, puis de nouveau une bande de poulets, il devra déclarer :

- 3 catégories animales (poulet de la bande 1, pintade, poulet de la bande 3) s'il a eu des pratiques de gestion des déjections différentes pour les deux bandes de poulets ;
- 2 catégories animales (poulet et pintade) s'il a eu des pratiques de gestion identiques.

Le déclarant peut renseigner au maximum **5 productions différentes par bâtiment d'élevage**.

- **Nom du bâtiment - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit pas modifier cette case. L'outil la complète automatiquement avec les données renseignées au niveau du Tableau 2.

- **Type de volaille - liste déroulante**

Au total, 80 choix de productions de volailles sont proposés dans l'outil. Afin de simplifier leur saisie dans l'outil, le déclarant sélectionne d'abord un type de volaille dans la liste déroulante proposée, conditionnée par le type de sol sélectionné. Le tableau suivant liste les catégories de volailles disponibles, et les types de sol qui leur sont associés :

Type de volaille	Type de sol
Cailles	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
Canards	Litière (canards)
	Caillebotis (canards)
Dindes et dindons	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
Pintades	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
Poules pondeuses	Cage
	Volière
	Béton + caillebotis + litière
	Terre battue + caillebotis + litière
	Autre
Poulets de chair	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
Poulettes	Cage
	Volière
	Béton + caillebotis + litière
	Terre battue + caillebotis + litière
Volailles reproductrices	Cage
	Volière
	Béton + caillebotis + litière
	Terre battue + caillebotis + litière
	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
	Litière (canards)
	Caillebotis (canards)
	Autre
Autres	Béton + caillebotis + litière
	Terre battue + caillebotis + litière
	Sol bétonné + litière
	Terre battue + litière
	Autre

Tableau 3 : Correspondance type de volaille / type de sol

- **Type de production - liste déroulante**

Une fois le type de volaille renseigné, le déclarant peut alors choisir le type de production parmi la liste déroulante proposée, conditionnée par le type de volaille sélectionné. Le tableau ci-dessous liste les types de productions disponibles et leur correspondance avec les types de volaille :

Type de volaille	Type de production
Cailles	Caille - Label
	Caille - Standard
	Caille pondeuse
Canards	Canard Mulard gras - Palmipèdes à FG
	Canard Mulard PAG ext - Palmipèdes à FG
	Canard Mulard PAG int - Palmipèdes à FG
	Canard Colvert (pour lâchage) - Standard
	Canard Colvert (pour tir) - Standard
	Canard de Barbarie - Standard
	Canard de Barbarie (mixte) - Standard
	Canard Pékin - Standard
	Cane Pékin pour chair ou parentaux (ponte)
	Cane Pékin pour mulards (ponte)
	Canette de Barbarie - Label
	Canette de Barbarie - Standard
	Canette Mulard à rôtir - Standard
Canette Pékin - Standard	
Dindes et dindons	Dinde à rôtir - Biologique
	Dinde à rôtir - Label
	Dinde à rôtir - Standard
	Dinde de découpe (femelle) - Label
	Dinde de découpe (mâle) - Label
	Dinde lourde - Standard
	Dinde médium - Standard
Pintades	Chapon de pintade - Label
	Pintade - Label
	Pintade - Standard
	Pintade (bâtiments fixes) - Biologique
	Pintade (cabanes mobiles) - Biologique
Poules pondeuses	Poule pondeuse (oeufs) - Biologique
	Poule pondeuse (oeufs) - Label
	Poule pondeuse (oeufs) - Plein air
	Poule pondeuse (oeufs) - Sol
	Poule pondeuse (oeufs) - Standard cage et volière
Poulets de chair	Chapon - Label
	Chapon - Standard
	Mini chapon - Label
	Poulet (bâtiments fixes) - Biologique

	Poulet (bâtiments fixes) - Label
	Poulet (cabanes mobiles) - Biologique
	Poulet (cabanes mobiles) - Label
	Poulet certifié - Standard
	Poulet léger (export) - Standard
	Poulet lourd - Standard
	Poulet standard - Standard
Poulettes	Poulette (œufs) - Label, bio et plein air
	Poulette (œufs) - Standard (cage et volière)
	Poulette (œufs) - Standard (sol)
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)
	Faisan repro
	Oie future repro (chair)
	Oie future repro (grasse)
	Oie repro (chair) par cycle de ponte
	Oie repro (grasse)
	Perdrix future repro (23 semaines)
	Perdrix repro
	Caille future repro (œufs et chair)
	Caille repro
	Canard colvert repro
	Cane Barbarie future repro
	Cane Barbarie repro
	Cane Pékin future repro (chair et gras)
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)
	Dinde future repro
	Dinde repro
	Pintade future repro
	Pintade repro
	Poule pondeuse (repro chair) - Label
Poule pondeuse (repro chair) - Standard	
Poule pondeuse (repro ponte)	
Poulette future repro (ponte)	
Autres	Coquelet - Standard
	Faisan (22 semaines) - Standard
	Oie à rôtir - Standard et label
	Oie Grasse - Palmipèdes à FG
	Oie PAG - Palmipèdes à FG
	Perdrix (15 semaines) - Standard
	Pigeon (par couple) - Standard
	Poularde - Label

Tableau 4 : Correspondance type de volaille / type de production



- **Nombre de places / Densité - à renseigner**

**⚠ Attention !** La donnée à compléter ici contribue à déterminer l'effectif des animaux de l'exploitation et le paramètre à renseigner **n'est pas le même en fonction du type de volaille concerné.**

Cas 1 : le type de volaille sélectionné est « poules pondeuses »

Les effectifs sont estimés, par bâtiment, par le nombre de places et le taux d'activité. Le nombre de places, à renseigner ici, correspond aux effectifs animaux (poules pondeuses uniquement) présents sur l'exploitation à un instant t.

Cas 2 : pour toutes les autres catégories

Les effectifs autres que les poules pondeuses sont estimés, par bâtiment, à partir de la surface du bâtiment, par la densité et par le nombre de bandes élevées pendant l'année. La densité, à renseigner ici, correspond au nombre d'animaux par unité de surface de bâtiment.

- **Taux d'activité / Nombres de bandes par an - à renseigner**

**⚠ Attention !** La donnée à compléter ici contribue à déterminer l'effectif des animaux de l'exploitation et le paramètre à renseigner **n'est pas le même en fonction du type de volaille concerné.**

Cas 1 : le type de volaille sélectionné est « poules pondeuses »

Les effectifs sont estimés par bâtiment par le nombre de places et le taux d'activité. Le taux d'activité, à renseigner ici, vaut :

- 100 si le fonctionnement de l'élevage a été normal tout au long de l'année,
- $(\text{'Le nombre de jours de fonctionnement'}/365) \times 100$  en cas d'arrêt momentané ou définitif de la production de tout ou partie de l'élevage (il s'agit de circonstances exceptionnelles et en aucun cas des vides sanitaires à durée normale).

Cas 2 : pour toutes les autres catégories

Les effectifs autres que les poules pondeuses sont estimés par bâtiment à partir de la surface du bâtiment, par la densité et par le nombre de bandes élevées pendant l'année. Le nombre de bandes par an, à renseigner ici, correspond au nombre de bandes produites dans le bâtiment dans l'année pour la catégorie animale en question.

### 1.1.4 Tableau 4 : Excrétions azotées et part du temps passé au bâtiment

- **Nom du bâtiment et Type de production - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit pas modifier ces cases. L'outil les complète automatiquement avec les données renseignées au niveau du Tableau 2.

- **Azote excrété par animal par défaut - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit pas modifier cette case. L'outil la complète automatiquement à partir des valeurs par défaut proposées dans ITAVI 2013, pour le type de production renseigné par le déclarant. Cette valeur par défaut est utilisée pour le calcul si le déclarant n'a pas en sa possession des données d'excrétions azotées spécifiques pour ses animaux.



**A noter** : les valeurs par défaut proposées correspondent, pour les animaux vivant moins d'un an, à l'azote excrété par animal et par lot. Pour les animaux vivant plus d'un an, l'excrétion azotée indiquée correspond à l'azote excrété sur une année seulement.

- **Azote excrété par animal spécifique - à renseigner si nécessaire**

Ce paramètre est facultatif. Si une valeur d'excrétion spécifique est renseignée, elle sera utilisée pour le calcul des émissions. En revanche, si la cellule est laissée vide, la valeur par défaut tirée d'ITAVI 2013 sera utilisée.



**A noter** : les valeurs par défaut proposées correspondent, pour les animaux vivant moins d'un an, à l'azote excrété par animal et par lot. Pour les animaux vivant plus d'un an, l'excrétion azotée indiquée correspond à l'azote excrété sur une année seulement.



**A noter** : Ce paramètre peut servir de variable d'ajustement pour déclarer des productions réalisées dans plusieurs bâtiments successifs. *Exemple* : dindes démarrées en double densité, puis transférées partiellement dans un autre bâtiment. Voir l'exemple Néodinde en section 2.2.

- **Part du temps passé au bâtiment - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne la part de la vie de l'animal passée à l'intérieur du bâtiment, au cours de sa vie dans ce même bâtiment (en %). Une liste déroulante est prédéfinie, allant de 0 à 100% par paliers de 5%. Le déclarant peut également sélectionner la valeur « Pas d'information ».

*Exemple* : Si l'animal ne sort jamais du bâtiment, la part du temps passé au bâtiment est de 100%. Si l'animal est élevé en bâtiment durant 40 jours au total, dont 20 jours à l'extérieur mais en passant les nuits au bâtiment et 20 jours dans le bâtiment, la part du temps passé au bâtiment est de  $(20 \text{ jours} + 40 \text{ nuits}) / (40 \text{ jours} + 40 \text{ nuits}) = 75\%$ .

### 1.1.5 Tableau 5 : Attribution des ouvrages de stockage ou traitement associés, par production, par bâtiment

Ce tableau permet de renseigner la destination des effluents (traitement ou stockage) par production par bâtiment. Les colonnes de destination des effluents correspondant aux types d'effluents sortant du bâtiment se colorent en vert. Les colonnes non concernées restent grisées.

- **Destination des effluents - liste déroulante**

Pour chaque bâtiment, pour chaque production, le déclarant doit mettre en lien les unités de traitement ou de stockage direct dans lesquelles les effluents du bâtiment et de la production concernés vont être traités ou stockés. Selon le type d'effluent sortant du bâtiment (indiqué en colonne H du Tableau 2), le déclarant devra renseigner une destination dans :

- La colonne « Fientes » et/ou
- La colonne « Solide » ou
- La colonne « Liquide ».



**Attention !** La liste des unités de traitement de l'exploitation (si pertinent) est à remplir dans le **Tableau 6**. La liste des unités de stockage de l'exploitation est à remplir dans le **Tableau 7**.

Pour achever le remplissage du Tableau 5, le déclarant doit avoir complété au préalable les Tableaux 6 et 7. Il faut, dans un premier temps, laisser la section « Destination des effluents » vide, et passer

au remplissage des autres tableaux, en suivant l'ordre dans lequel ils sont proposés au sein de l'outil. Une fois les Tableaux 6 et 7 complétés (cf. paragraphes 1.1.6 et 1.1.7 ci-après), le déclarant devra **revenir au Tableau 5 pour finir son remplissage**. Il lui sera alors possible de renseigner soit une unité de traitement, si pertinent, soit une unité de stockage direct pour chaque production par bâtiment.



**A noter** : Dans les listes déroulantes de « Destination des effluents », créées automatiquement par l'outil, les unités de traitement et de stockage (renseignées dans les Tableaux 6 et 7) apparaissent selon la forme de l'effluent qui leur a été attribuée (dans les Tableaux 6 et 7).

*Par exemple, une unité de traitement pour laquelle la « Forme de l'effluent entrant » a été renseignée comme « Fientes » apparaîtra uniquement dans la liste déroulante de « Destination des effluents - Fientes ».*

### 1.1.6 Tableau 6 : Liste des unités de traitement des fientes, fumiers et lisiers produits

Cette section débute par la question suivante : « *Les effluents de vos bâtiments subissent-ils un traitement particulier (séparation de phase, nitrification/dénitrification, compostage, méthanisation...)?* ». Le déclarant doit sélectionner sa réponse dans la liste déroulante qui s'affiche sous la question.

Si le déclarant **ne traite aucun des effluents** de ses bâtiments, il sélectionne la réponse « Non », le Tableau 6 se grise automatiquement et ne doit pas être renseigné. Le déclarant passe alors directement au remplissage du Tableau 7 (cf. paragraphe 1.1.7).

Si le déclarant **traite au moins une partie des effluents** de ses bâtiments, il sélectionne la réponse « Oui » et doit alors **renseigner le Tableau 6**. Ce tableau répertorie les informations relatives aux différentes unités de traitement des effluents.



**A noter** : Si le déclarant **exporte ses effluents pour un traitement en station extérieure**, il doit tout de même renseigner les traitements effectués, dans le Tableau 6. Le traitement des effluents n'engendre, dans les calculs effectués ici, **aucune émission supplémentaire** de polluants pris en compte dans les déclarations, mais il peut **modifier la composition de ces effluents**, ce qui impacte ensuite les émissions d'ammoniac au stockage ainsi qu'à l'épandage. Il est donc important de renseigner les types de traitement associés aux effluents de l'exploitation même si ces derniers ne sont pas effectués sur l'exploitation.

- **Nom du traitement- à renseigner**

Le choix du nom des unités de traitement est laissé au déclarant. Il est préférable de choisir des noms explicites afin de faciliter le suivi de la déclaration (exemples : fumière des poulets, fosse à côté du bâtiment d'engraissement, etc.).




**Attention !** Il est important d'attribuer des noms **différents** à chaque traitement pour que les calculs s'effectuent correctement.

- **Forme de l'effluent entrant (avant traitement) - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne la forme de l'effluent traité dans l'unité de traitement concernée. Les formes d'effluents proposées sont les suivantes : fientes, solide, liquide.

Pour rappel, la forme de l'effluent sortant du bâtiment est indiquée dans le Tableau 2, colonne H.

 **Attention !** A chaque forme d'effluent sont associés des **types de traitement** spécifiques. La forme de l'effluent entrant (avant traitement), détermine la liste déroulante proposée au déclarant pour la sélection du type de traitement. Le tableau suivant liste les modes de traitement disponibles, en fonction de la forme de l'effluent sélectionnée.

Type d'effluent entrant	Modalité de traitement des déjections
Fientes	Compostage des fientes
	Méthanisation
	Méthanisation + Séparation de phases
Solide	Fumier composté - retournement, aération forcée
	Fumier composté avec additifs bactériens
	Méthanisation
	Méthanisation + Séparation de phases
Liquide	Séparation de phases
	Séparation de phases + Nitrification-dénitrification
	Nitrification-dénitrification
	Méthanisation
	Méthanisation + Séparation de phases
	Aération du lisier

Tableau 5 : Correspondance forme de l'effluent / modalités de traitement

- **Type de traitement - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne le type de traitement au sein de la liste déroulante proposée, conditionnée par la forme de l'effluent entrant (cf. tableau des correspondances ci-dessus).



**A noter :** En fonction du type de traitement sélectionné, la composition des effluents entrant peut être modifiée et conduire à une baisse des émissions d'ammoniac au stockage et à l'épandage. C'est notamment le cas de la nitrification-dénitrification qui entraîne une forte volatilisation de l'azote sous forme de N<sub>2</sub>.

- **Forme de l'effluent sortant (après traitement) - remplissage automatique**


Le déclarant ne doit pas modifier cette case. La forme de l'effluent sortant proposée dépend de la forme de l'effluent entrant (fientes, solide ou liquide) et du type de traitement sélectionné. Seuls les traitements avec séparation de phases donnent deux types d'effluent sortant (solide et liquide).

- **Destination des effluents pour le stockage - liste déroulante**


Pour chaque unité de traitement, le déclarant doit mettre en lien les **unités de stockage** dans lesquelles les effluents traités vont être stockés. Selon la forme de l'effluent en sortie de traitement (indiquée dans la colonne précédente), le déclarant devra renseigner une destination dans :


- La colonne « Liquide » ou
- La colonne « Solide » ou
- Les deux (uniquement dans les cas de traitement avec séparation de phase).

Les colonnes de destination des effluents correspondant aux types d'effluents sortant du traitement se colorent en vert. Les colonnes non concernées restent grisées.

 **Attention !** La liste des unités de stockage de l'exploitation est à remplir dans le Tableau 7.

Pour achever le remplissage du Tableau 6, le déclarant doit avoir complété au préalable le Tableau 7. Il faut, dans un premier temps, laisser la section « Destination des effluents pour le stockage » vide, et passer au remplissage des autres tableaux, en suivant l'ordre dans lequel ils sont proposés au sein de l'outil. Une fois le Tableau 7 complété (cf. paragraphe 1.1.7 ci-après), le déclarant devra revenir au Tableau 6 pour finir son remplissage. Il lui sera alors possible de renseigner, pour chaque traitement, l'unité de stockage associée.


 A noter : Dans le Tableau 7 permettant de déclarer les unités de stockage, il est possible de déclarer la modalité de stockage « **Pas de stockage** ». Si les effluents en sortie d'un traitement ne sont pas stockés mais épandus directement, il faudra tout de même déclarer une unité de stockage fictive à laquelle il faudra associer la modalité « Pas de stockage ». C'est cette unité de stockage qu'il faudra attribuer aux effluents en sortie de traitement non stockés mais épandus directement.

 A noter : Dans les listes déroulantes de « Destination des effluents pour le stockage », créées automatiquement par l'outil, les unités de stockage (renseignées dans le Tableau 7) apparaissent selon la forme de l'effluent qui leur a été attribuée (dans le Tableau 7).

*Par exemple, une unité de stockage pour laquelle la « Forme de l'effluent entrant » a été renseignée comme « Liquide » apparaîtra uniquement dans la liste déroulante de « Destination des effluents pour le stockage - Liquide ».*


### 1.1.7 Tableau 7 : Liste des unités de stockage des fientes, fumiers et lisiers produits

Ce tableau répertorie les informations relatives aux différentes unités de stockage de l'exploitation.

 **Attention !** Pour les exploitations **ne possédant pas d'unité de stockage**, il faut tout de même déclarer un stockage fictif et sélectionner « **Pas de stockage** » dans la colonne « Type de stockage », car sans cela, le calcul des émissions ne pourra se faire.


- **Nom du stockage - à renseigner**

Le choix du nom des unités de stockage est laissé au déclarant. Il est préférable de choisir des noms explicites afin de faciliter le suivi de la déclaration (exemples : fumière des poulets, fosse à côté du bâtiment d'engraissement, etc.).

 **Attention !** Il est important d'attribuer des noms **différents** à chaque stockage pour que les calculs s'effectuent correctement.

- **Forme de l'effluent - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne le type d'effluent stocké dans l'unité de stockage concernée. Les trois formes d'effluents sont proposées : fientes, solide, liquide.

 **Attention !** A chaque forme d'effluent sont associés des **types de stockage** spécifiques. La forme de l'effluent entrant au stockage détermine la liste déroulante proposée au déclarant pour la sélection du type de stockage. Le tableau suivant liste les modes de stockage disponibles, en fonction de la forme de l'effluent sélectionnée.

Forme de l'effluent	Modalité de stockage des déjections
Fientes	Séchage forcé
	Pas de stockage
Solide	Fumier stocké au champ
	Fumière non couverte
	Fumière couverte
	Pas de stockage
Liquide	Fosse non couverte (extérieure)
	Fosse non couverte alimentée par le bas (extérieure)
	Couvertures rigide et souple
	Croûte naturelle, paille, balles en plastique, matériaux légers en vrac
	Couvertures souples flottantes, plaques géométriques en plastique, couvertures gonflables, feuilles de plastique souples
	Pas de stockage

Tableau 6 : Correspondance forme de l'effluent / modalités de stockage

- **Type de stockage - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne le type de stockage au sein de la liste déroulante proposée, conditionnée par la forme de l'effluent entrant.



**A noter** : En fonction du type de stockage sélectionné, un facteur de réduction des émissions d'ammoniac est appliqué. Afin de réduire les émissions d'ammoniac, certains stockages sont à privilégier comme le stockage en fosse couverte ou encore le stockage en fosse non couverte alimentée par le bas.

- **Vérification - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit pas modifier cette case. Elle permet de vérifier, après remplissage du Tableau 8, que la destination finale de tous les effluents stockés a bien été renseignée (épandage ou export). Le remplissage est validé si la case de vérification est égale à 100%.



**Attention !** A ce stade, le Tableau 6 et 7 ont été complètement renseignés par le déclarant.

- Dans le cas où une partie des effluents est traitée : il faut maintenant **revenir au niveau du Tableau 6**, afin de renseigner les colonnes « Destination des effluents pour le stockage », à partir de la liste des unités de stockage renseignées.
- Dans le cas avec ou sans traitement des effluents : il faut maintenant **revenir au niveau du Tableau 5**, afin de renseigner les colonnes « Destination des effluents » pour chaque production, et faire ainsi correspondre les unités de traitement et/ou de stockage renseignées, aux bâtiments et productions d'où proviennent les effluents traités et/ou stockés.


*L'exemple développé en section 2.1 illustre le cas où une partie seulement des effluents est traitée, l'autre partie étant stockée directement.*

### 1.1.8 Tableau 8 : Liste et caractérisation des épandages (fonction de la provenance de l'effluent, de sa forme et des modalités d'épandage)

Ce tableau répertorie les informations relatives aux différents épandages ou exports d'effluents de l'exploitation.


- **Identification de l'épandage - à renseigner**

Le choix du nom pour l'identification de l'épandage est laissé au déclarant. Ce nom est indicatif mais il demeure préférable de choisir des noms explicites afin de faciliter le suivi de la déclaration (exemples : épandage de la fosse X en août, épandage avec pendillard, etc.).

 Attention ! Il est important d'attribuer des noms **différents** à chaque épandage pour que les calculs s'effectuent correctement.


- **Provenance des effluents - liste déroulante**

Le déclarant indique de quelle unité de stockage proviennent les effluents associés à l'épandage qu'il est en train de renseigner. Une liste déroulante est créée automatiquement à partir des noms des unités de stockage indiqués dans le Tableau 7.

 A noter : Sur une même ligne, le déclarant ne peut renseigner qu'une seule provenance des effluents. Si pour un même épandage, plusieurs unités de stockage contribuent à fournir des effluents, il faut renseigner une ligne par unité de stockage contribuant à l'épandage en question.

- **Forme de l'effluent - remplissage automatique**

Le déclarant ne doit pas modifier cette case. L'outil récupère automatiquement la forme de l'effluent associé au stockage renseigné dans la colonne précédente (« Provenance des effluents »).


 Attention ! Les modes d'épandage proposés par la suite sont en lien avec la forme de l'effluent. Par exemple, les épandages à la buse palette ou au pendillard concernent uniquement des effluents liquides. Pour les effluents solides, seuls les délais d'incorporation entrent en compte.

- **Devenir de l'effluent - liste déroulante**

Le déclarant peut s'occuper lui-même de l'épandage d'une partie des déjections produites sur son exploitation, et déléguer la gestion de la quantité restante des déjections à un autre exploitant. Le déclarant doit alors distinguer les déjections qu'il épand lui-même sur ses terres en propre, de celles épandues sur d'autres terres. Une troisième option quant au devenir de l'effluent est proposée au déclarant, en cas d'export des effluents.

Le déclarant renseigne le devenir de l'effluent, à partir de la liste déroulante prédéfinie suivante :

- Effluent épandu sur terres en propre (dans le cadre du plan d'épandage),
- Effluent épandu sur autres terres (dans le cadre du plan d'épandage),
- Effluent normalisé exporté.

 A noter : Si le déclarant ne connaît pas le devenir des déjections produites sur son exploitation, il sélectionne la catégorie « inconnue » des modalités d'épandage. Les effluents seront alors considérés comme appliqués par défaut :

- par buse palette sans incorporation pour les effluents liquides,
- sans incorporation pour les effluents solides.

*Exemple* : Un exploitant épand lui-même 80% des effluents liquides produits sur son exploitation au moyen d'une buse palette sans incorporation et en cède 20% à son voisin qui les épand à l'aide d'une rampe d'épandage à sabots traînés. Il devra remplir deux lignes distinctes : une pour les effluents épandus sur ses terres (80%) en buse palette sans incorporation, l'autre pour les effluents épandus sur autres terres (20%), en pendillards à sabots traînés.

- **Modalité d'épandage - liste déroulante**

Le déclarant sélectionne la modalité d'épandage des effluents au sein de la liste déroulante proposée, conditionnée par la forme de l'effluent sélectionnée. Le tableau suivant liste les modalités d'épandage disponibles, en fonction de la forme de l'effluent sélectionnée.

Forme de l'effluent	Modalité d'épandage
Liquide	Inconnue
	Buse palette (sans incorporation)
	Buse palette (incorporation immédiate)
	Buse palette <4h (incorporation dans les 4h)
	Buse palette <12h (incorporation dans les 12h)
	Buse palette <24h (incorporation dans les 24h)
	Buse palette >24h (incorporation après 24h)
	Pendillards à tubes traînés (sans incorporation)
	Pendillards à tubes traînés (incorporation immédiate)
	Pendillards à tubes traînés <4h (incorporation dans les 4h)
	Pendillards à tubes traînés <12h (incorporation dans les 12h)
	Pendillards à tubes traînés <24h (incorporation dans les 24h)
	Pendillards à tubes traînés >24h (incorporation après 24h)
	Pendillards à sabots traînés
	Injecteur (sillon ouvert)
Enfouisseur (sillon fermé)	
Solide	Inconnue
	Epandage sans incorporation
	Incorporation immédiate
	Incorporation dans les 4h
	Incorporation dans les 12h
	Incorporation dans les 24h
	Incorporation après 24h

Tableau 7 : Correspondance forme de l'effluent / modalités d'épandage



**A noter** : Les modalités d'épandage proposées ne sont pas toutes équivalentes en termes d'émissions d'ammoniac. Par exemple, un épandage par buse palette sans incorporation est plus émetteur qu'un épandage par pendillards à sabots traînés. L'utilisation de matériel spécialisé comme les pendillards ou les injecteurs permet une réduction des émissions d'ammoniac à l'épandage. Les délais d'incorporation influent également sur les émissions d'ammoniac : plus ces délais sont courts, moins les émissions d'ammoniac sont élevées.




La réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) impose aux éleveurs d'incorporer les effluents après épandage sur sol nu dans un délai limite (12h pour les effluents de volailles et les effluents liquides porcins ; 24h pour le fumier porcin).

- **Part des effluents par provenance et par modalité d'épandage - à renseigner**

Ce paramètre permet de tenir compte des cas où l'ensemble des effluents d'un stockage n'est pas épandu de la même manière:

- Si un effluent d'un même stockage est toujours épandu de la même manière, il faut renseigner 100%,
- Si un effluent liquide d'un même stockage est épandu pour moitié avec un pendillard et pour moitié avec une buse palette, il faut renseigner 50% pour chacun de ces épandages et renseigner deux lignes distinctes,
- Si un effluent a été traité par séparation de phase, deux effluents distincts doivent être épandus (ou exportés), l'un liquide, l'autre solide, il est donc nécessaire de renseigner au moins deux lignes d'épandage.

 **Attention !** Si une incohérence est détectée quant aux pourcentages renseignés, elle sera visible au niveau de la colonne « Vérification » du Tableau 7, relatif aux unités de stockage (ouvrage manquant, pourcentage entré supérieur à 100%...).

## 1.2 Consultation des résultats

Une fois tous les paramètres listés ci-dessus renseignés, le déclarant peut consulter les résultats des calculs effectués dans l'onglet « Synthèse des émissions ».

Cet onglet de synthèse est scindé en deux parties :

- La partie de gauche présente les résultats d'émission associés à l'élevage déclarant ;
- La partie de droite propose des comparaisons, utiles dans le cadre du réexamen.

**La notion d'élevage standard équivalent** est intégrée dans l'onglet de synthèse pour les personnes effectuant leur réexamen IED, afin de pouvoir estimer au mieux les efforts de réduction mis en place. L'élevage standard équivalent est un élevage **semblable** (effectifs et types d'effluents produits - lisier/fumier/fientes - identiques à celui du déclarant) considéré **standard** : excrétion azotée par défaut, sans technique de réduction liée au type de sol, aux modalités de gestion des déjections, à la gestion de l'ambiance ou au traitement de l'air au bâtiment, sans poste de traitement des effluents, avec un stockage des effluents liquides en fosse non couverte, un stockage des effluents solides au champ, un stockage des fientes avec séchage forcé, un épandage des effluents liquides avec buse palette et incorporation dans les 12h et un épandage des effluents solides avec incorporation dans les 12h, sans distinction par rapport au type de terre recevant les effluents (tout en terres en propre). Ces hypothèses sont résumées dans le descriptif méthodologique (plus bas).

Tableau « Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste »

Le total des émissions en kilogrammes par an est présenté pour les gaz suivants : NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, TSP et PM<sub>10</sub>. Une distinction supplémentaire est faite pour le NH<sub>3</sub>, afin de présenter les résultats par grands postes d'émission : bâtiment, stockage, épandage (sur terres en propre, sur autres terres dans le cadre du plan d'épandage, et exportation d'effluents normalisés), et émissions totales (hors exportation d'effluents normalisés).

Tableau « Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23) »

Il présente le même format que le tableau précédent, mais pour un élevage standard équivalent.


Tableau « Emissions d'ammoniac par place et par bâtiment »

Ce tableau présente les émissions d'ammoniac au bâtiment, par bâtiment, par catégorie animale, par emplacement disponible. Il est utile pour les personnes réalisant leur réexamen IED car il présente les résultats d'émission de NH<sub>3</sub> selon le format des valeurs limites réglementaires à respecter.

Pour les poules pondeuses, les émissions sont rapportées au nombre de places renseigné (c'est-à-dire non corrigé du taux d'activité). Pour les autres catégories, les émissions sont rapportées au paramètre recalculé : [Surface<sub>b</sub> x D<sub>b,i</sub>], soit le produit entre la surface du bâtiment et la densité déclarée par l'exploitant.

Tableau « Valeurs limites réglementaires en ammoniac par place et par bâtiment »

Il est mis en parallèle avec le tableau précédent pour comparaison : il récapitule les NEA à respecter par bâtiment et catégorie.

 Attention ! L'exploitant doit sélectionner pour chaque production et chaque bâtiment **dans la liste déroulante** :

- Pour les poules pondeuses : le type de MTD relatif au bâtiment concerné, qui dépend du mode de logement (En cage / Hors Cage - générique / Hors cage - spécifique existant).
- Pour les poulets de chair : le poids final (<= 2,5 kg / entre 2,5 et 3,2 kg).
- Pour les autres types de production : non concerné.

Pour rappel, les valeurs limites réglementaires pour les poules pondeuses et les poulets de chair tirées du BREF sont les suivantes :

**Tableau 8 : Valeurs limites réglementaires en poules pondeuses**

Type de gestion	Valeur haute des NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /emplacement/an)
En cage	0,08
Hors cage - Générique	0,13
Hors cage - Spécifique existant <sup>1</sup>	0,25

**Tableau 9 : Valeurs limites réglementaires en poulets de chair**

Type de gestion	Valeur haute des NEA-MTD (kg NH <sub>3</sub> /emplacement/an)
<= 2,5kg	0,08
entre 2,5 et 3,2kg	0,105

Tableau « Emissions d'ammoniac par bâtiment »

Ce tableau présente les émissions d'ammoniac au bâtiment, par bâtiment, par catégorie animale.

---

<sup>1</sup> Pour les unités existantes utilisant un système de ventilation dynamique et évacuant peu fréquemment les effluents d'élevage (litière profonde avec fosse à effluent d'élevage), en association avec une mesure permettant d'obtenir des effluents d'élevage à teneur élevée en matière sèche.

## Tableau « Vérification du nombre de bandes - uniquement poulets de chair »

Le calcul effectué est le suivant : (Nombre de bandes déclarées/Nombre de bandes de référence -1). Cela permet de comparer le fonctionnement de l'élevage déclarant aux références d'élevage classique de l'Itavi. Cette comparaison n'est fournie qu'à titre informatif.

## 2. Etude de cas

### 2.1 Exemple de cas type

Considérons un élevage de poulets de chair et de dindes standard, constitué de 2 bâtiments de 1000 et 2000 m<sup>2</sup>. L'activité a été normale tout au long de l'année. Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres à renseigner.

Tableau 10 : Etude d'un cas type - Paramètres à renseigner, nécessaires au calcul des émissions

Localisation de l'élevage	Bretagne
<b>Bâtiments</b>	
<i>Bâtiment 1</i>	
Nom du bâtiment	Bâtiment 1
Type de sols	Terre battue + litière
Modalité de gestion des déjections	Litière accumulée
Gestion de l'ambiance	Ventilation statique
Traitement de l'air	Pas de traitement
Présence d'abreuvoirs anti gaspi	Oui
Type d'effluent sortant	Uniquement solide
Surface du bâtiment (m <sup>2</sup> )	1000
Type d'animaux 1	Poulets de chair
Type de production 1	Poulet standard
Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	20
Nombre de bandes par an	6
Part du temps passé au bâtiment	Pas d'information
Destination des effluents	Compostage du fumier
Type d'animaux 2	Dindes et dindons
Type de production 2	Dinde médium standard
Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	10
Nombre de bandes par an	2
Part du temps passé au bâtiment	Pas d'information
Destination des effluents	Fumier stocké au champ
<i>Bâtiment 2</i>	
Nom du bâtiment	Bâtiment 2
Type de sols	Terre battue + litière

Modalité de gestion des déjections	Litière accumulée
Gestion de l'ambiance	Brumisation
Traitement de l'air	Non
Présence d'abreuvoirs anti gaspi	Oui
Type d'effluent sortant	Uniquement solide
Destination des effluents du bâtiment 2	« Compostage du fumier »
Type d'animaux	Poulets de chair
Type de production	Poulet standard
Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	20
Nombre de bandes par an	6
Surface du bâtiment (m <sup>2</sup> )	2000
Part du temps passé au bâtiment	Pas d'information
<b>Traitement</b>	
<i>Traitement 1</i>	
Nom du traitement	Compostage du fumier
Forme de l'effluent	Solide
Type de traitement	Fumier composté - retournement, aération forcée
Destination des effluents	Fumière compost
<b>Stockage</b>	
<i>Stockage 1</i>	
Nom du stockage	Champ
Type d'effluent entrant	Solide
Modalité de gestion du fumier	Fumier stocké au champ
<i>Stockage 2</i>	
Nom du stockage	Fumière compost
Type d'effluent entrant	Solide
Modalité de gestion du fumier	Fumière couverte
<b>Epandage</b>	
<i>Epandage 1</i>	
Nom de l'épandage	Epandage 1
Provenance de l'effluent	Champ
Forme de l'effluent	Solide
Devenir de l'effluent	Epandu sur terres en propre
Modalité d'épandage	Epandage + incorporation dans les 12h
<i>Epandage 2</i>	
Nom de l'épandage	Epandage 2
Provenance de l'effluent	Fumière compost
Forme de l'effluent	Solide

Devenir de l'effluent	Effluent normalisé exporté
Modalité d'épandage	Inconnue

Les différents résultats en onglet de synthèse sont présentés ci-dessous :

Figure 1 : Etude d'un cas type - Résultats d'émissions de l'élevage

SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS DE L'ÉLEVAGE POSTE PAR POSTE

	Ammoniac (NH3)	Protoxyde d'azote (N2O)	Méthane (CH4)	Particules totales (TSP)	Particules fines (PM10)
	kg/an	kg/an	kg/an	kg/an	kg/an
Bâtiment	3 340				
Stockage	3 329				
Épandage (sur terres en propre)	372				
Épandage (sur autres terres dans le cadre du plan d'épandage)	-				
Épandage (exportation d'effluents normalisés)	3 204				
Parcours	-				
<b>Emissions totales (à l'exclusion des émissions des effluents normalisés exportés)</b>	<b>7 041</b>	<b>223</b>	<b>964</b>	<b>2 632</b>	<b>1 744</b>
Valeur seuil de déclaration des Emissions Polluantes (arrêté du 31 janvier 2008)	10 000	10 000	100 000	100 000	50 000

Figure 2 : Résultats d'émissions de l'élevage standard équivalent

ÉMISSIONS POUR UN ÉLEVAGE STANDARD ÉQUIVALENT (MTD23)

Ammoniac (NH3)	Protoxyde d'azote (N2O)	Méthane (CH4)	Particules totales (TSP)	Particules fines (PM10)
kg/an	kg/an	kg/an	kg/an	kg/an
3 340				
3 329				
1 653				
-				
<b>8 323</b>	<b>415</b>	<b>1 453</b>	<b>3 075</b>	<b>1 966</b>

Ci-dessous les tableaux relatifs au respect des valeurs limites réglementaires (VLE). Pour l'exemple ici, on a attribué la VLE des poulets de chair dont le poids est inférieur ou égal à 2,5 kg pour les poulets de chair du 1<sup>er</sup> bâtiment, et celle des poulets de chair dont le poids est compris entre 2,5 et 3,5 kg pour les poulets du 2<sup>ème</sup> bâtiment. Le site respecte bien ici les VLE en question.

Figure 3 : Etude d'un cas type - Emissions d'ammoniac par place et par bâtiment

ÉMISSIONS D'AMMONIAC PAR PLACE ET PAR BÂTIMENT

Nom du bâtiment	Production 1 kg NH3/an/place	Production 2 kg NH3/an/place	Production 3 kg NH3/an/place	Production 4 kg NH3/an/place	Production 5 kg NH3/an/place	Pour information : azote total excrété par bâtiment (kgN/an)
Bâtiment 1	0,03	0,11				13 187
Bâtiment 2	0,03					11 245
						0
						0

Figure 4 : Etude d'un cas type - VLE à respecter

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES EN AMMONIAC PAR PLACE ET PAR BÂTIMENT

Valeur limite réglementaire Poules pondeuses	PRODUCTION 1		PRODUCTION 2		
	Poids final Poulets de chair	Production 1 kg NH3/an/place	Valeur limite réglementaire Poules pondeuses	Poids final Poulets de chair	Production 2 kg NH3/an/place
	<= 2,5kg	0,08			0,00
	entre 2,5 et 3,2kg	0,105			0,000
		0,00			0,00
		0,00			0,00

## 2.2 Cas particuliers : Néo dindes

Nous allons présenter ici un exemple de remplissage de l'outil pour le cas spécifique où un démarrage en poussinière est effectué, à densité supérieure, suivi d'un transfert pour l'engraissement dans un autre bâtiment (ici : transfert partiel), à une densité similaire au modèle conventionnel. Le principal paramètre permettant de traduire cette gestion spécifique d'élevage est **l'excrétion azotée spécifique** (Tableau 4).

Le déclarant démarre dans la poussinière (300m<sup>2</sup>) une production de dindes de découpe (ici femelles uniquement), avec une densité de 14 dindonneaux/m<sup>2</sup>. Le détassage de 40% des dindes vers un second bâtiment (200m<sup>2</sup>) se fait à 4 semaines. Il est supposé que durant le stade dindonneaux, seulement 7,05% de l'excrétion totale de l'animal au cours de sa vie est excrétée<sup>2</sup>. Les 92,95% restant seront excrétés durant le reste de la vie de l'animal. Le déclarant effectue ces itinéraires deux fois dans l'année.

**⚠ Attention !** Le type de production « Dindonneaux » n'est pas renseigné dans l'outil. Le principe est de renseigner les tableaux en indiquant la production finale (ici : « Dinde à la découpe »), tout en différenciant les stades physiologiques en jouant sur l'excrétion azotée.

Ci-dessous un extrait du **Tableau 2**. *Toutes les caractéristiques des bâtiments et le stockage des effluents ne sont pas montrés ici.*

<sup>2</sup> Dires d'experts

Tableau 2 : Liste des bâtiments et caractéristiques associées

	Nom du bâtiment	Caractéristiques des bâtiments			
		Surface m <sup>2</sup>	Type de sols	Modalité de gestion des déjections	Gestion de l'ambiance
1	Poussinière	300	Terre battue + litière	Litière accumulée (terre battue)	Ventilation naturelle
2	Engraissement	200	Terre battue + litière	Litière accumulée (terre battue)	Ventilation naturelle

Tableau 11 : Liste des bâtiments - Exemple

Une fois ces deux bâtiments renseignés dans le Tableau 2, le déclarant passe au remplissage du Tableau 3, relatif aux productions.

**⚠ Attention !** Le calcul des émissions azotées est fondé sur l'azote excrété, paramètre que nous allons moduler par la suite pour tenir compte du cas Néo dindes. En revanche, les émissions de CH<sub>4</sub> et de particules sont quant à elles calculées à partir du **nombre de places** par bâtiment. Il est donc très important que les places déclarées correspondent bien aux places réelles de manière à ne pas fausser le calcul des émissions de CH<sub>4</sub> et particules.

Au démarrage, la poussinière comporte à la fois les dindes qui seront engraisées sur place et celles qui seront ensuite déplacées pour engraissement. Au total, par bande, l'élevage va produire :

- Surface de la poussinière bâtiment : 300m<sup>2</sup>
- Nombre d'animaux avant détassage : 300m<sup>2</sup> x 14 animaux/m<sup>2</sup> = **4 200 animaux**.

Cependant, ces 4 200 animaux n'effectueront pas leur cycle complet au sein de la poussinière. Il est indiqué plus haut que 40% des dindes de la poussinière sont détassés vers un 2<sup>ème</sup> bâtiment, ce qui correspond à : 40% x 4 200 = **1 680 animaux**. Par soustraction, on peut alors calculer que l'on a : 4 200 - 1680 = **2 520 animaux** restant dans la poussinière.

Dans le Tableau 3 relatif aux productions, il est important de bien refléter cette répartition des places, en renseignant une densité qui, combinée à la surface renseignée dans le Tableau 2, permette de retomber sur les nombres précités. Dans notre cas, cela donne :

- **Dans la poussinière, pour la production 1** : Dindes de découpe (2 520 animaux qui passeront leur stade jeune et adulte dans le bâtiment), avec la densité suivante : 2 520 / 300 m<sup>2</sup> = **8,4 dindes/m<sup>2</sup>** ;
- **Dans le bâtiment d'engraissement, pour la production 1** : Dindes de découpe (1 680 animaux qui passeront uniquement leur stade adulte dans le bâtiment), avec la densité suivante : 1 680 / 200 m<sup>2</sup> = **8,4 dindes/m<sup>2</sup>**.

➔ C'est donc ici la densité finale dans les bâtiments qu'il faut renseigner.

Le dernier paramètre à renseigner dans ce tableau est le **nombre de bandes élevées** par an. Ici, qu'elle que soit la production considérée, le nombre de bandes est égal à deux car le déclarant répète deux fois cet itinéraire dans l'année.

Ci-dessous le Tableau 3 complété pour la situation décrite au-dessus :

Tableau 3 : Types de productions et effectifs par bâtiment

Nom du bâtiment	Type de volaille 1	Type de production 1	Production 1	
			Poules pondeuses Nombre de places Autres catégories Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	Poules pondeuses Taux d'activité (0-100) Autres catégories Nombre de bandes par an
1 Poussinière	Dindes_et_dindons	Dinde de découpe (femelle) - Label	8,4	2
2 Engraissement	Dindes_et_dindons	Dinde de découpe (femelle) - Label	8,4	2

Tableau 12 : Types de production et effectifs - Exemple

Pour différencier les stades physiologiques des différents animaux (comme ils ne sont pas directement renseignés dans l'outil), le déclarant doit jouer sur l'excrétion azotée qu'il renseigne dans le Tableau 4. Comme mentionné plus haut, il est supposé que durant le stade dindonneaux, seulement 7,05% de l'excrétion totale de l'animal au cours de sa vie est excrétée. Les 92,95% restant seront excrétés durant le reste de la vie de l'animal. D'après l'outil, le facteur d'excrétion azoté par défaut pour les dindes de découpe (femelle) - Label est de 0,362 kgN/tête (cette valeur s'affiche automatiquement au niveau du Tableau 4).

L'objectif ici est de calculer les quantités totales d'azote excrétées par bâtiment, par bande élevée. Cette quantité totale par bande doit ensuite être rapportée au nombre de places déclaré par bâtiment, c'est-à-dire calculé en multipliant la surface du bâtiment par la densité.

#### Dans la poussinière :

Pour une bande, on a 4 200 animaux qui passent leur stade « jeune » dans la poussinière. On a également 2 520 animaux sur ces 4 200 animaux qui passent leur stade « adulte » dans ce bâtiment. On a donc les quantités suivantes excrétées au sein du bâtiment :

- Pour les jeunes :  $4\ 200 \times 0,362 \text{ kgN/tête} \times 7,05\% = 107,1882 \text{ kgN}$  ;
- Pour les adultes :  $2\ 520 \times 0,362 \text{ kgN/tête} \times (100\% - 7,05\%) = 847,92708 \text{ kgN}$  ;
- Soit au total pour le bâtiment : 955,11528 kgN

Le nombre de places du bâtiment est : **2 520 animaux**. La valeur spécifique d'azote excrété recalculée est donc :  $955,11528 / 2\ 520 = 0,379014 \text{ kgN/tête}$ . On remarque que cette valeur est plus élevée que la valeur par défaut proposée par l'outil car elle inclut l'excrétion azotée des jeunes qui partent ensuite vers l'autre bâtiment.

#### Dans le bâtiment Engraissement :

Pour une bande, on a 1 680 animaux qui passent leur stade « adulte » dans le bâtiment engraissement. On a donc la quantité suivante excrétée au sein du bâtiment :

- Pour les adultes :  $1\ 680 \times 0,362 \text{ kgN/tête} \times (100\% - 7,05\%) = 565,28472 \text{ kgN}$

Le nombre de places du bâtiment est : **1 680 animaux**. La valeur spécifique d'azote excrété recalculée est donc :  $565,28472 / 1\ 680 = 0,336479 \text{ kgN/tête}$ . On remarque que cette valeur est plus basse que la valeur par défaut proposée par l'outil car elle n'inclut pas l'excrétion azotée du stade jeune.

Ci-dessous le Tableau 4 complété pour cette situation :



Tableau 4 : Excrétions azotées et part du temps passé au bâtiment

Nom du bâtiment	Type de production 1	Production 1		Part du temps passé au bâtiment (%)
		Azote excrété kgN/animal (par lot ou par an si l'animal vit plus d'un an)		
		Par défaut	Valeur spécifique	
1 Poussinière	Dinde de découpe (femelle) - Label	0,362	0,379014	Pas d'information
2 Engraissement	Dinde de découpe (femelle) - Label	0,362	0,336479	Pas d'information

Tableau 13 : Excrétions azotées - Exemple

Complété de cette manière, l'outil reflète correctement cette situation spécifique de détassage, grâce à la modulation du paramètre excrétion azotée, tout en permettant un calcul pertinent des émissions de CH<sub>4</sub> et particules.

## 2.3 Cas particuliers : Détassage au sein d'un même bâtiment

Nous allons maintenant présenter un exemple de remplissage de l'outil pour le cas spécifique où un démarrage est effectué à forte densité, suivi d'un détassage avec enlèvement des femelles au stade poulet standard, les autres continuant en poulet lourd. Le principal paramètre permettant de traduire cette gestion spécifique d'élevage est la densité (Tableau 3).

Le déclarant démarre dans le bâtiment 1 (400m<sup>2</sup>) un élevage de poussins avec une densité de 20 poussins par m<sup>2</sup>. Les femelles (60% du lot) sont enlevées au stade poulet standard, les autres finissent en poulet lourd.

Dans cette situation, il faut renseigner **deux productions** au sein du même bâtiment (poulet standard et poulet lourd). Le renseignement de la densité a pour objectif de calculer le nombre d'effectifs présents au bâtiment. Ici, le chargement initial est de :

- 400m<sup>2</sup> x 20 poussins/m<sup>2</sup> = 8 000 poussins ;
- 60% de ce lot est destiné à la production de poulet standard, soit 4 800 poussins en poulet standard ;
- 40% de ce lot est destiné à la production de poulet lourd, soit 3 200 poussins en poulet standard.

Il faut alors recalculer la densité pour chaque type de production, en tenant compte du fait que la surface du bâtiment (400m<sup>2</sup>) reste constante :

- Production de poulet standard : 4 800 têtes. Cela correspond à une densité égale à : 4 800têtes/400m<sup>2</sup> = 12 têtes/m<sup>2</sup> ;
- Production de poulet lourd : 3 200 têtes. Cela correspond à une densité égale à : 3 200têtes/400m<sup>2</sup> = 8 têtes/m<sup>2</sup>.

Ci-dessous le Tableau 3 complété pour la situation décrite au-dessus, en faisant l'hypothèse de 6 bandes produites par an pour les deux productions :

Tableau 3 : Types de productions et effectifs par bâtiment

Nom du bâtiment	Production 1				Production 2			
	Type de volaille 1	Type de production 1	<b>Poules pondeuses</b> Nombre de places <b>Autres catégories</b> Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	<b>Poules pondeuses</b> Taux d'activité (0-100) <b>Autres catégories</b> Nombre de bandes par an	Type de volaille 2	Type de production 2	<b>Poules pondeuses</b> Nombre de places <b>Autres catégories</b> Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	<b>Poules pondeuses</b> Taux d'activité (0-100) <b>Autres catégories</b> Nombre de bandes par an
Bâtiment 1	Poulets_de_chair	Poulet standard - Standard	12	6	Poulets_de_chair	Poulet lourd - Standard	8	6

Tableau 14: Adaptation du paramètre densité - cas du détassage dans un même bâtiment

Complété de cette manière, l'outil reflète correctement cette situation spécifique de détassage, grâce à la modulation du paramètre densité.

# DESCRIPTIF METHODOLOGIQUE DE L'OUTIL DE CALCUL DES EMISSIONS

# 1. Les données d'entrées

## 1.1 Catégories animales et effectifs



### Définitions utiles pour ce paragraphe


**Taux d'activité** : ce taux reflète des circonstances « exceptionnelles » de fonctionnement de l'élevage. Ce taux d'activité vaut 100% si le fonctionnement de l'élevage a été normal tout au long de l'année. En revanche, il doit être adapté en cas d'arrêt momentané ou définitif de la production de tout ou partie de l'élevage (il s'agit de circonstances exceptionnelles et en aucun cas des vides sanitaires à durée normale). Il est alors calculé de la manière suivante :  $[\text{nombre de jours de fonctionnement} / 365 \times 100]$ .

La première étape pour estimer les émissions de l'exploitation est d'évaluer, par bâtiment, les **différents effectifs élevés sur la période concernée**.


Pour faciliter la déclaration, l'outil distingue les types de volailles suivants : Cailles, Canards, Dindes et dindons, Pintades, Poules pondeuses, Poulets de chair, Poulettes, Volailles reproductrices, Autres. Au sein de l'outil, le choix des types de volailles à renseigner au niveau du Tableau 3 sont débloqués selon les types de sol déclarés au Tableau 2.

 **Tableau 2** : L'exploitant doit renseigner le **type de sol** associé à chacun des bâtiments déclarés.

Le tableau listant les correspondances est présenté dans la partie « Guide de remplissage » plus haut (Tableau 3).

 **Tableau 2** : L'exploitant doit renseigner les **types de volaille** associés à chacun des bâtiments déclarés. L'outil permet de renseigner jusqu'à 5 types de volaille différents au sein d'un même bâtiment.

Une fois les types de volailles renseignés, les choix de types de production se débloquent dans l'outil. Le tableau listant les correspondances est présenté dans la partie « Guide de remplissage » plus haut (Tableau 4).

 **Tableau 3** : Une fois les types de production renseignés, pour les types de volailles « **poules pondeuses** », l'exploitant doit déclarer pour chaque production élevée, le **nombre de places** et le **taux d'activité**. Pour les autres types de volailles, l'exploitant doit déclarer pour chaque production élevée, la **densité** et le **nombre de bandes élevées** pendant l'année.

A partir de ces données, l'outil détermine les effectifs moyens qui ont été élevés dans l'année, par bâtiment, selon l'équation suivante :

### Équation 1 : Effectifs moyens - Poules pondeuses

$$\text{Effectifs\_moyens} = \text{Nbe\_places} \times \text{Tx\_A} \times (1 - \% \text{Mort} / 2)$$

*Avec* : *Nbe\_places* : Nombre de places ; *Tx\_A* : taux d'activité ; *%Mort* : taux de mortalité par défaut

**Équation 2 : Effectifs moyens - Autres catégories**

$$\text{Effectifs\_moyens} = \text{Surface}_b \times D_{b,i} \times \text{Bande}_{b,i} \times (1 - \%Mort/2)$$

*Avec : Surface<sub>b</sub>: surface du bâtiment B (m<sup>2</sup>) ; D<sub>b,i</sub> : densité dans le bâtiment B pour la catégorie i (animaux/m<sup>2</sup>) ; Bande<sub>b,i</sub> : nombre de bandes produites dans le bâtiment B pour la catégorie i dans l'année ; %Mort : taux de mortalité par défaut*

Les taux de mortalité par défaut mentionnés dans les équations précédentes sont ceux proposés dans ITAVI 2013 [1], listés ci-dessous :

Type de volaille	Type de production	Taux de mortalité moyen
Cailles	Caille - Label	4,50%
	Caille - Standard	3,90%
	Caille pondeuse	20,00%
Canards	Canard Mulard gras - Palmipèdes à FG	2,20%
	Canard Mulard PAG ext - Palmipèdes à FG	2,80%
	Canard Mulard PAG int - Palmipèdes à FG	2,80%
	Canard Colvert (pour lâchage) - Standard	0,00%
	Canard Colvert (pour tir) - Standard	0,00%
	Canard de Barbarie - Standard	4,00%
	Canard de Barbarie (mixte) - Standard	3,72%
	Canard Pékin - Standard	4,14%
	Cane Pékin pour chair ou parentaux (ponte)	15,00%
	Canette de Barbarie - Label	2,30%
	Canette de Barbarie - Standard	4,00%
	Canette Mulard à rôtir - Standard	0,00%
	Canette Pékin - Standard	0,00%
Dindes et dindons	Dinde à rôtir - Biologique	0,00%
	Dinde à rôtir - Label	6,50%
	Dinde à rôtir - Standard	7,60%
	Dinde de découpe (femelle) - Label	6,50%
	Dinde de découpe (mâle) - Label	6,50%
	Dinde lourde - Standard	6,52%
	Dinde médium - Standard	7,52%
Pintades	Chapon de pintade - Label	10,00%
	Pintade - Label	6,67%
	Pintade - Standard	4,27%
	Pintade (bâtiments fixes) - Biologique	8,07%
	Pintade (cabanes mobiles) - Biologique	0,00%
Poules pondeuses	Poule pondeuse (œufs) - Biologique	7,30%
	Poule pondeuse (œufs) - Label	8,16%
	Poule pondeuse (œufs) - Plein air	9,47%
	Poule pondeuse (œufs) - Sol	6,61%
	Poule pondeuse (œufs) - Standard cage et volière	5,10%
Poulets de chair	Chapon - Label	9,50%
	Chapon - Standard	11,10%

	Mini chapon - Label	10,00%
	Poulet (bâtiments fixes) - Biologique	3,85%
	Poulet (bâtiments fixes) - Label	3,18%
	Poulet (cabanes mobiles) - Biologique	7,97%
	Poulet (cabanes mobiles) - Label	4,60%
	Poulet certifié - Standard	2,54%
	Poulet léger (export) - Standard	3,27%
	Poulet lourd - Standard	4,85%
	Poulet standard - Standard	4,38%
Poulettes	Poulette (œufs) - Label, bio et plein air	2,00%
	Poulette (œufs) - Standard (cage et volière)	2,30%
	Poulette (œufs) - Standard (sol)	2,35%
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)	11,00%
	Faisan repro	10,00%
	Oie future repro (chair)	5,00%
	Oie future repro (grasse)	5,00%
	Oie repro (chair) par cycle de ponte	5,00%
	Oie repro (grasse)	5,00%
	Perdrix future repro (23 semaines)	10,00%
	Perdrix repro	10,00%
	Caille future repro (œufs et chair)	5,00%
	Caille repro	16,80%
	Canard colvert repro	5,00%
	Cane Barbarie future repro	5,50%
	Cane Barbarie repro	12,50%
	Cane Pékin future repro (chair et gras)	6,30%
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)	13,50%
	Dinde future repro	4,40%
	Dinde repro	3,90%
	Pintade future repro	4,00%
	Pintade repro	12,50%
	Poule pondeuse (repro chair) - Label	10,00%
	Poule pondeuse (repro chair) - Standard	6,10%
Poule pondeuse (repro ponte)	4,30%	
Poulette future repro (ponte)	4,16%	
Autres	Coquelet - Standard	5,00%
	Faisan (22 semaines) - Standard	10,00%
	Oie à rôtir - Standard et label	4,50%
	Oie Grasse - Palmipèdes à FG	3,90%
	Oie PAG - Palmipèdes à FG	20,00%
	Perdrix (15 semaines) - Standard	2,20%
	Pigeon (par couple) - Standard	2,80%
	Poularde - Label	2,80%

Tableau 15 : Taux de mortalité par défaut ITAVI 2013 [1]

Pour le calcul de certaines émissions, il est également important de calculer les **effectifs produits réellement** sur l'année, calculés comme suit :

**Équation 3 : Effectifs produits - Poules pondeuses**

$$\text{Effectifs\_produits} = \text{Nbe\_places} \times \text{TxA} \times (1 - \% \text{Mort})$$

**Équation 4 : Effectifs produits - Autres catégories**


$$\text{Effectifs\_produits} = \text{Surface}_b \times \text{D}_{b,i} \times \text{Bande}_{b,i} \times (1 - \% \text{Mort})$$

## 1.2 Excrétions azotées

L'un des paramètres prépondérants pour le calcul des émissions des composés azotés (NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, N<sub>2</sub>) est l'excrétion azotée par animal.

Deux possibilités sont laissées à l'exploitant :

1. Renseigner une excrétion spécifique, calculée à partir d'un outil reconnu ;
2. Utiliser les valeurs par défaut proposées automatiquement par l'outil.

 **Tableau 4** : Dans le cas 1, l'exploitant renseigne l'excrétion azotée spécifique par catégorie, en kg d'azote/animal par lot ou par an si les animaux vivent plus d'un an. Dans le cas 2, l'outil propose la valeur par défaut ITAVI 2013.

Le tableau ci-dessous liste les excrétions azotées par défaut proposées dans ITAVI 2013 [1].

Type de volaille	Type de production	gN/animal
Cailles	Caille - Label	18
	Caille - Standard	14
	Caille pondeuse	182
14]Canards	Canard Mulard gras - Palmipèdes à FG	97
	Canard Mulard PAG ext - Palmipèdes à FG	273
	Canard Mulard PAG int - Palmipèdes à FG	301
	Canard Colvert (pour lâchage) - Standard	111
	Canard Colvert (pour tir) - Standard	234
	Canard de Barbarie - Standard	210
	Canard de Barbarie (mixte) - Standard	149
	Canard Pékin - Standard	96
	Cane Pékin pour chair ou parentaux (ponte)	1 318
	Canette de Barbarie - Label	113
	Canette de Barbarie - Standard	85
	Canette Mulard à rôtir - Standard	170
	Canette Pékin - Standard	75
	Dindes et dindons	Dinde à rôtir - Biologique
Dinde à rôtir - Label		448
Dinde à rôtir - Standard		178
Dinde de découpe (femelle) - Label		362
Dinde de découpe (mâle) - Label		636
Dinde lourde - Standard		493
Dinde médium - Standard		409

Pintades	Chapon de pintade - Label	231
	Pintade - Label	127
	Pintade - Standard	73
	Pintade (bâtiments fixes) - Biologique	128
	Pintade (cabanes mobiles) - Biologique	108
Poules pondeuses	Poule pondeuse (œufs) - Biologique	685
	Poule pondeuse (œufs) - Label	700
	Poule pondeuse (œufs) - Plein air	683
	Poule pondeuse (œufs) - Sol	715
	Poule pondeuse (œufs) - Standard cage et volière	779
Poulets de chair	Chapon - Label	362
	Chapon - Standard	381
	Mini chapon - Label	278
	Poulet (bâtiments fixes) - Biologique	154
	Poulet (bâtiments fixes) - Label	124
	Poulet (cabanes mobiles) - Biologique	162
	Poulet (cabanes mobiles) - Label	146
	Poulet certifié - Standard	78
	Poulet léger (export) - Standard	36
	Poulet lourd - Standard	68
	Poulet standard - Standard	49
Poulettes	Poulette (œufs) - Label, bio et plein air	136
	Poulette (œufs) - Standard (cage et volière)	133
	Poulette (œufs) - Standard (sol)	141
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)	207
	Faisan repro	343
	Oie future repro (chair)	981
	Oie future repro (grasse)	1 786
	Oie repro (chair) par cycle de ponte	1 634
	Oie repro (grasse)	2 019
	Perdrix future repro (23 semaines)	82
	Perdrix repro	277
	Caille future repro (œufs et chair)	20
	Caille repro	123
	Canard colvert repro	1 179
	Cane Barbarie future repro	301
	Cane Barbarie repro	1 141
	Cane Pékin future repro (chair et gras)	357
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)	1 394
	Dinde future repro	816
	Dinde repro	1 445
	Pintade future repro	89
	Pintade repro	400
	Poule pondeuse (repro chair) - Label	1 180
Poule pondeuse (repro chair) - Standard	875	



	Poule pondeuse (repro ponte)	771
	Poulette future repro (ponte)	159
Autres	Coquelet - Standard	20
	Faisan (22 semaines) - Standard	140
	Oie à rôtir - Standard et label	930
	Oie Grasse - Palmipèdes à FG	177
	Oie PAG - Palmipèdes à FG	361
	Perdrix (15 semaines) - Standard	62
	Pigeon (par couple) - Standard	815
	Poularde - Label	280

Tableau 16 : Excrétions azotées par défaut ITAVI 2013 [1]

**Attention !** Il est important de noter que les excréments azotés par défaut tirés de ITAVI 2013 tiennent déjà compte de l'azote excrété des animaux morts durant la période d'élevage. Il en est de même pour les résultats provenant du BRS.

## 2. Méthodologies et calcul des émissions de NH<sub>3</sub>



### Définitions utiles pour ce paragraphe

Azote ammoniacal : noté « N<sub>TAN</sub> » tout au long de ce document. Seul l'azote sous cette forme est disponible pour la volatilisation.

Azote organique : noté « N<sub>ORG</sub> » tout au long de ce document. Il n'est pas susceptible de se volatiliser sous cette forme.

Azote total : noté « N<sub>TOT</sub> » tout au long de ce document. Il correspond à la somme de l'azote ammoniacal et organique.

### 2.1 Principe général de la méthode de calcul

La méthodologie de quantification des émissions d'ammoniac est une approche intégrée, basée sur l'étude des flux massiques d'azote ammoniacal (N<sub>TAN</sub>) et organique (N<sub>ORG</sub>) pendant la gestion des déjections.

Le système étudié correspond au processus d'élevage. Il est divisé en 5 postes :

- Le bâtiment,
- Le traitement
- Le stockage,
- L'épandage,
- Le parcours.

A chaque étape du processus d'élevage, une partie de l'azote disponible peut être volatilisée, sous la forme d'ammoniac et d'autres composés azotés. Le schéma suivant résume les flux d'azote suivis et les postes d'émissions :

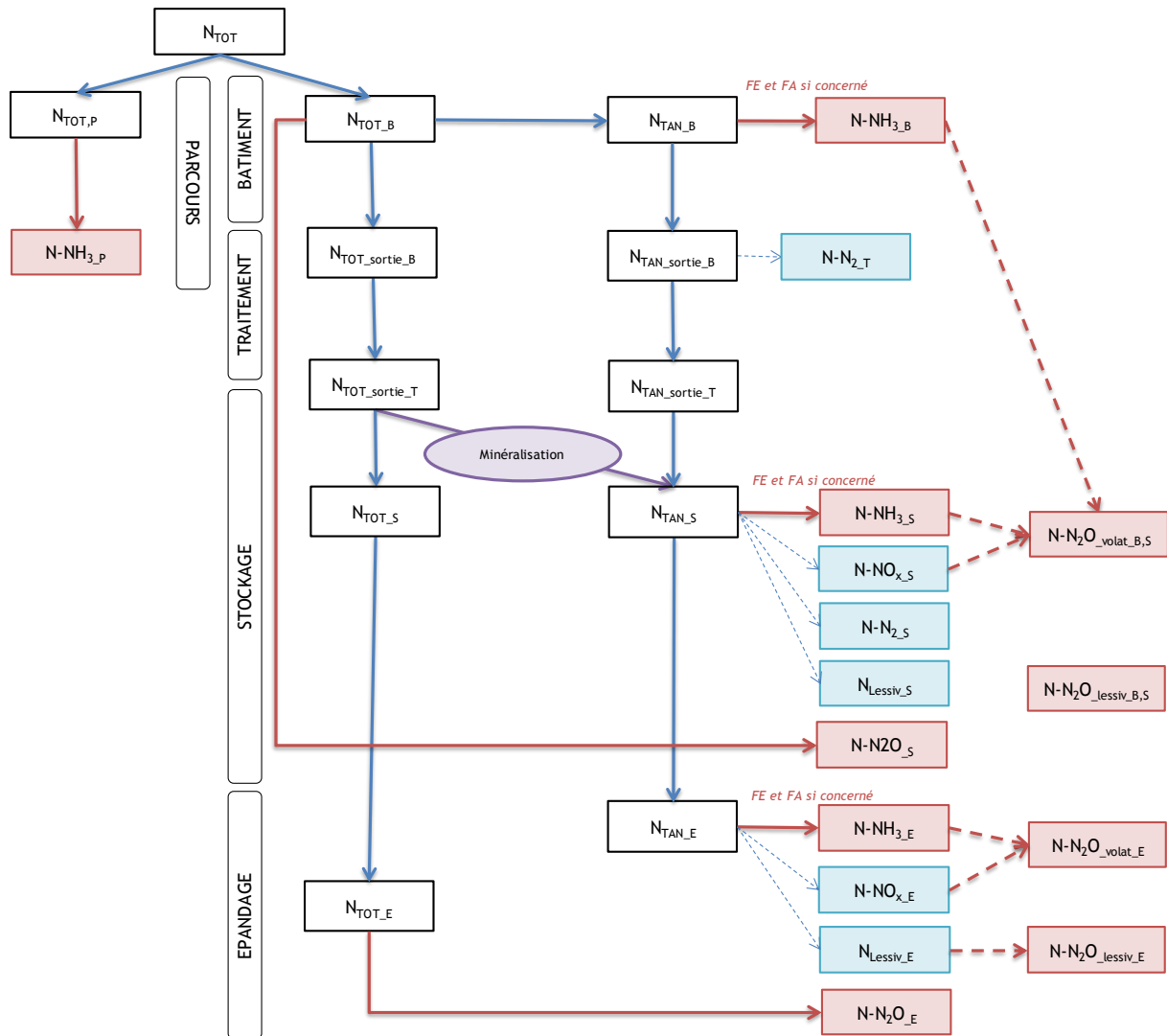


Figure 5: Schéma de principe de la méthode de quantification des émissions d'ammoniac dues aux activités d'élevage (Source : CITEPA)

Les émissions d'ammoniac liées à l'élevage sont égales à la somme des émissions d'ammoniac aux 4 postes émetteurs (bâtiment, stockage, épandage, parcours). A chaque poste, les émissions d'ammoniac sont estimées à partir de la quantité d'azote ammoniacal et de facteurs d'émission. Si l'éleveur a mis en place une ou plusieurs techniques de réduction des émissions, ces facteurs d'émission sont corrigés par des facteurs d'ajustement.

Les méthodologies de calculs sont détaillées ci-dessous, par poste.

## 2.2 Poste Bâtiment

### 2.2.1 Etapes du calcul et facteurs d'émission

Les émissions d'ammoniac sont très dépendantes à la fois de la catégorie animale, des caractéristiques du bâtiment et du mode de gestion au bâtiment. L'équation générale de calcul des émissions d'ammoniac au bâtiment est la suivante :

#### Équation 5 : Emissions de N-NH<sub>3</sub> au bâtiment

$$N_{NH_3,B} = N_{TAN,B} \times FE \times FA$$

*Avec* :  $N_{NH_3,B}$  : émissions d'ammoniac au bâtiment (en kg N-NH<sub>3</sub>) ;  $N_{TAN,B}$  : quantité d'azote ammoniacal excrétée au bâtiment (kg N<sub>TAN</sub>) ; FE : facteur d'émission au bâtiment (kg N-NH<sub>3</sub>/kg N<sub>TAN</sub>) ; FA : facteur d'ajustement (sans dimension)

Le paramètre  $N_{TAN,B}$  dépend de la catégorie animale concernée et du pourcentage du temps passé au bâtiment :

#### Équation 6 : Azote ammoniacal excrété au bâtiment

$$N_{TAN,B} = \text{Effectifs\_produits} \times N_{ex} \times \%TAN \times \%Bât$$

*Avec* : Effectifs\_produits : effectifs réellement produits sur l'année ;  $N_{ex}$  : excrétion azotée (kg N/animal) ; %TAN : proportion d'azote ammoniacal dans l'azote excrété ; % Bât : pourcentage du temps passé au bâtiment

Pour le calcul de l'azote excrété total par production, le paramètre « Effectifs\_moyens » présenté plus haut n'est pas utilisé car les valeurs d'azote excrété (par lot ou par an selon les catégories), tiennent déjà compte de la mortalité durant la période d'élevage. Il faut donc appliquer ces facteurs d'excrétion azotée aux effectifs **réellement produits**, présentés également en section 1.1.

Le paramètre %TAN prend les valeurs par défaut proposées par le guide EMEP 2013, document de référence pour le calcul des émissions de polluants atmosphériques. Quelle que soit la catégorie de volaille concernée, on a : %TAN = 0,7.

➤ **Tableau 4** : L'exploitant doit renseigner, pour chaque production, par bâtiment, le pourcentage du temps passé au bâtiment, qui correspond au paramètre %Bât.

Si l'exploitant n'a pas d'information sur le temps passé au bâtiment, une valeur par défaut est attribuée par l'outil, estimée à partir des données ITAVI 2013.

#### Équation 7 : Temps passé au bâtiment par défaut

$$\%Bât_{\text{défaut}} = N_{ex,bâtiment} / N_{ex, \text{total}}$$

*Avec* :  $N_{ex,bâtiment}$  : excrétion azotée au bâtiment (kg N/animal) ;  $N_{ex,totale}$  : excrétion azotée totale, y compris au parcours (kg N/animal)

Ci-dessous le tableau récapitulant les valeurs recalculées par le CITEPA à partir des données ITAVI 2013, attribuée par défaut en l'absence d'informations :

Type de volaille	Type de production	% Temps bâtiment
Cailles	Caille - Label	75%

	Caille - Standard	100%
	Caille pondeuse	100%
Canards	Canard Mulard gras - Palmipèdes à FG	100%
	Canard Mulard PAG ext - Palmipèdes à FG	20%
	Canard Mulard PAG int - Palmipèdes à FG	50%
	Canard Colvert (pour lâchage) - Standard	40%
	Canard Colvert (pour tir) - Standard	40%
	Canard de Barbarie - Standard	100%
	Canard de Barbarie (mixte) - Standard	100%
	Canard Pékin - Standard	100%
	Cane Pékin pour chair ou parentaux (ponte)	100%
	Canette de Barbarie - Label	60%
	Canette de Barbarie - Standard	100%
	Canette Mulard à rôtir - Standard	100%
	Canette Pékin - Standard	100%
	Dindes et dindons	Dinde à rôtir - Biologique
Dinde à rôtir - Label		75%
Dinde à rôtir - Standard		100%
Dinde de découpe (femelle) - Label		75%
Dinde de découpe (mâle) - Label		75%
Dinde lourde - Standard		100%
Dinde médium - Standard		100%
Pintades	Chapon de pintade - Label	75%
	Pintade - Label	75%
	Pintade - Standard	100%
	Pintade (bâtiments fixes) - Biologique	75%
	Pintade (cabanes mobiles) - Biologique	60%
Poules pondeuses	Poule pondeuse (œufs) - Biologique	75%
	Poule pondeuse (œufs) - Label	75%
	Poule pondeuse (œufs) - Plein air	75%
	Poule pondeuse (œufs) - Sol	100%
	Poule pondeuse (œufs) - Standard cage et volière	100%
Poulets de chair	Chapon - Label	75%
	Chapon - Standard	75%
	Mini chapon - Label	75%
	Poulet (bâtiments fixes) - Biologique	75%
	Poulet (bâtiments fixes) - Label	75%
	Poulet (cabanes mobiles) - Biologique	60%
	Poulet (cabanes mobiles) - Label	60%
	Poulet certifié - Standard	100%
	Poulet léger (export) - Standard	100%
	Poulet lourd - Standard	100%
	Poulet standard - Standard	100%

Poulettes	Poulette (œufs) - Label, bio et plein air	100%
	Poulette (œufs) - Standard (cage et volière)	100%
	Poulette (œufs) - Standard (sol)	100%
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)	15%
	Faisan repro	0%
	Oie future repro (chair)	100%
	Oie future repro (grasse)	100%
	Oie repro (chair) par cycle de ponte	100%
	Oie repro (grasse)	100%
	Perdrix future repro (23 semaines)	20%
	Perdrix repro	0%
	Caille future repro (œufs et chair)	100%
	Caille repro	100%
	Canard colvert repro	10%
	Cane Barbarie future repro	100%
	Cane Barbarie repro	100%
	Cane Pékin future repro (chair et gras)	100%
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)	100%
	Dinde future repro	100%
	Dinde repro	100%
	Pintade future repro	100%
	Pintade repro	100%
	Poule pondeuse (repro chair) - Label	100%
	Poule pondeuse (repro chair) - Standard	100%
	Poule pondeuse (repro ponte)	100%
	Poulette future repro (ponte)	100%
Autres	Coquelet - Standard	100%
	Faisan (22 semaines) - Standard	25%
	Oie à rôtir - Standard et label	50%
	Oie Grasse - Palmipèdes à FG	100%
	Oie PAG - Palmipèdes à FG	50%
	Perdrix (15 semaines) - Standard	40%
	Pigeon (par couple) - Standard	100%
	Poularde - Label	75%

Tableau 17 : Temps passé au bâtiment par défaut, recalcul CITEPA

Le type de volaille permet de déterminer le FE. La majeure partie de ces FE provient du guide EMEP 2013. Pour la catégorie « Dindes et dindons », un FE spécifique a été recalculé à partir des données suivantes, fournies par l'ITAVI :

	Azote excrété sur l'année (kg N/animal/an)	Part de TAN (kg N <sub>TAN</sub> /kg N <sub>TOT</sub> )	FE N-NH <sub>3</sub> bât (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN</sub> )
<b>Dindes</b>	1,01	0,37	0,35

Tableau 18 : Données ITAVI Dindes - émissions au bâtiment [2]

Pour intégrer ces données, le choix a été fait d'adapter le FE tout en conservant le pourcentage de TAN EMEP 2013 (0,7).

Le tableau suivant récapitule les FE par type de volailles :

	FE N-NH <sub>3</sub> bât (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN,B</sub> )
Poules pondeuses	0,41
Poulettes	0,41
Canards	0,24
Pintades	0,57
Dindes et dindons	0,185
Cailles	0,28
Autres	0,57

Tableau 19 : FE N-NH<sub>3</sub> au bâtiment

La catégorie « Poulets de chair » n'apparaît pas dans le tableau ci-dessus car les FE et sources associées varient selon les productions. Pour certaines productions, les données ITAVI [2] suivantes ont été utilisées :

	Azote excrété sur l'année (kg N/animal/an)	Part de TAN (kg N <sub>TAN</sub> /kg N <sub>TOT</sub> )	FE N-NH <sub>3</sub> bât (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN</sub> )
Poulet Export	0,25	0,2	0,28
Poulet Standard	0,31	0,3	0,35
Poulet Lourd	0,37	0,3	0,4

Tableau 20 : Données ITAVI Poulets - émissions au bâtiment [2]

Comme pour les dindes et dindons, ces données ont été retravaillées de manière à conserver le pourcentage de TAN EMEP 2013 (0,7). Les FE associés, adaptés en conséquence, sont listés ci-dessous :

	FE N-NH <sub>3</sub> bât (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN,B</sub> )
Poulet Export	0,08
Poulet Standard	0,15
Poulet Lourd	0,17

Tableau 21 : FE N-NH<sub>3</sub> au bâtiment recalculés CITEPA - Poulets

Le tableau suivant liste, pour le type de volaille « Poulets de chair », les FE attribués par production :

Production	FE N-NH <sub>3</sub> bât (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN,B</sub> )	Source
Chapon - Label	0,28	EMEP 2013
Chapon - Standard	0,28	EMEP 2013
Mini chapon - Label	0,28	EMEP 2013
Poulet (bâtiments fixes) - Biologique	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet (bâtiments fixes) - Label	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet (cabanes mobiles) - Biologique	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet (cabanes mobiles) - Label	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet certifié - Standard	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet léger (export) - Standard	0,08	ITAVI-CITEPA : Poulet Export
Poulet lourd - Standard	0,17	ITAVI-CITEPA : Poulet Lourd
Poulet standard - Standard	0,15	ITAVI-CITEPA : Poulet Standard


Tableau 22 : FE N-NH<sub>3</sub> au bâtiment - type "Poulets de chair"

La catégorie « Volailles reproductrices » n'apparaît pas dans le tableau 6 car les productions au sein de cette catégorie prennent leurs FE parmi ceux des catégories citées dans le tableau ci-dessus. Les correspondances sont les suivantes :

	Production	FE N-NH <sub>3</sub> à attribuer
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)	Autres
	Faisan repro	Autres
	Oie future repro (chair)	Autres
	Oie future repro (grasse)	Autres
	Oie repro (chair) par cycle de ponte	Autres
	Oie repro (grasse)	Autres
	Perdrix future repro (23 semaines)	Autres
	Perdrix repro	Autres
	Caille future repro (œufs et chair)	Cailles
	Caille repro	Cailles
	Canard colvert repro	Canards
	Cane Barbarie future repro	Canards
	Cane Barbarie repro	Canards
	Cane Pékin future repro (chair et gras)	Canards
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)	Canards
	Dinde future repro	Dindes et dindons
	Dinde repro	Dindes et dindons
	Pintade future repro	Pintades
	Pintade repro	Pintades
	Poule pondeuse (repro chair) - Label	Poules pondeuses
Poule pondeuse (repro chair) - Standard	Poules pondeuses	
Poule pondeuse (repro ponte)	Poules pondeuses	
Poulette future repro (ponte)	Poulettes	

Tableau 23 : Attribution des FE N-NH<sub>3</sub> pour les volailles reproductrices

Pour évaluer le paramètre FA, il faut prendre en compte les **caractéristiques des bâtiments et modalités de gestion des déjections**. Pour rappel, il est possible de déclarer jusqu'à 20 bâtiments dans l'outil.

 **Tableau 2** : L'exploitant doit renseigner, pour chaque bâtiment, le **type de sols et modalités de gestion des déjections** en place.

Cette information permet de définir le type de déjections produites au sein du bâtiment. Les types de sols et effluents associés sont listés dans le tableau ci-dessous :

Type de sol	% Fientes	% Fumier	% Lisier
Cage	100%		
Volière	75%	25%	
Béton + caillebotis + litière	65%	35%	
Terre battue + caillebotis + litière	65%	35%	
Sol bétonné + litière		100%	
Terre battue + litière		100%	
Litière (canards)		100%	
Caillebotis (canards)			100%
Autre		100%	


Tableau 24 : Liste des types de sols et effluents associés

Selon les types de sol renseignés, des modalités de gestion des déjections différentes peuvent être sélectionnées. Le tableau ci-dessous récapitule les correspondances :

Type de sol	Modalité de gestion des déjections	N° MTD
Cage	Fosse profonde ouverte sous cages (stockage des fientes)	-
	Evacuation par racleurs sous cages (fientes)	-
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous cages, au moins deux fois par semaine	31.a
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous cages, au moins une fois par semaine	31.a
	Evacuation vers un sécheur extérieur (cages)	31.a
Volière	Fosse profonde ouverte sous volières (stockage des fientes)	-
	Evacuation par racleurs sous volières (fientes)	-
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous volières au moins deux fois par semaine	31.b.4
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous volières au moins une fois par semaine	31.b.4
	Evacuation vers un sécheur extérieur (volières)	31.b.4
Béton + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (béton)	31.b.0
	Tapis de collecte des effluents ou racleur	31.b.1
	Séchage des fientes dans la préfosse	31.b.2 et 31.b.3
Terre battue + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (terre battue)	31.b.0
	Tapis de collecte des effluents ou racleur	31.b.1
	Séchage des fientes dans la préfosse	31.b.2 et 31.b.3
Sol bétonné + litière	Litière accumulée (béton)	31.b.0
	Système combideck ou plancher chauffant	32.e
Terre battue + litière	Litière accumulée (terre battue)	31.b.0
	Système combideck ou plancher chauffant	32.e
Caillebotis (canards)	Stockage en pré-fosse (lisier)	-
	Ecoulement gravitaire (lisier), évacuation minimum tous les 15 jours	33.a.2
	Evacuation par racleur (lisier) 1 à 2 fois par semaine	33.a.2
Litière (canards)	Litière accumulée	-
Autre	Autre	-

Tableau 25 : Correspondances type de sol / modalité de gestion des déjections

Certaines modalités de gestion des déjections permettent de réduire les émissions d'ammoniac au bâtiment par rapport à des modalités plus classiques. Cette information permet de déterminer par la suite si des facteurs d'ajustement doivent être appliqués ou non au bâtiment.

 **Tableau 2** : L'exploitant doit renseigner, pour chaque bâtiment, la **gestion de l'ambiance**, le **traitement de l'air**, et la présence, ou non, de **dispositifs anti-fuite** sur les abreuvoirs.

Gestion de l'ambiance	MTD correspondante
Ventilation statique	-
Ventilation dynamique	-
Brumisation	-
Recirculation de l'air intérieur (séchage litière) dont ERC	31.b.5 et 32.b
Ionisation	-

Tableau 26 : Modalités de gestion de l'ambiance

Traitement de l'air	MTD correspondante
Biolaveur	31.c.3 / 32.f.3 / 33.b.3
Laveur d'air combiné	31.c.2 / 32.f.2 / 33.b.2
Laveur acide	31.c.1 / 32.f.1 / 33.b.1
Autres traitements	-



Pas de traitement

-

Tableau 27 : Modalités de traitement de l'air

Pour le traitement de l'air, si l'exploitant dispose de données spécifiques concernant l'efficacité de l'équipement sur la réduction des émissions de NH<sub>3</sub>, cette efficacité peut être renseignée dans le Tableau 2, en colonne H. Il s'agit bien ici de renseigner le pourcentage de réduction des émissions d'ammoniac associé à l'équipement en place. Si l'exploitant ne dispose pas de données spécifiques, les valeurs d'abattement par défaut listées dans le Tableau 17 ci-dessous sont appliquées.

Abreuvoirs : Présence de dispositifs anti-fuites/anti-gaspi	MTD correspondante
Oui	32.a / 32.c / 34.a
Non	-

Tableau 28 : Abreuvoirs - Présence ou non de dispositifs anti-fuite

## 2.2.2 Facteurs d'ajustement et références associées

La mise en place de certaines modalités de gestion des déjections, de gestion de l'ambiance, de traitement de l'air et de types d'abreuvoirs, permettent des réductions d'émission de NH<sub>3</sub> au bâtiment. Ces réductions sont traduites par l'utilisation d'un facteur d'ajustement, appliqué aux facteurs d'émission de base.

Le tableau ci-dessous liste les différents facteurs d'ajustement (FA) et références associées, qui sont appliqués dans l'outil.

Technique	Valeur du FA	Référence	
<b>MODALITE DE GESTION DES DEJECTIONS</b>			
Cage	Fosse profonde ouverte sous cages (stockage des fientes)	1	-
	Evacuation par racleurs sous cages (fientes)	1	-
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous cages, au moins deux fois par semaine	0,3	[3]
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous cages, au moins une fois par semaine	0,2	[3]
	Evacuation vers un sécheur extérieur (cages)	0,13	Calcul CITEPA à partir de [3] [14]
Volière	Fosse profonde ouverte sous volières (stockage des fientes)	1	-
	Evacuation par racleurs sous volières (fientes)	1	-
	Tapis d'évacuation sans pré-séchage forcé sous volières au moins deux fois par semaine	0,25	[3]
	Tapis d'évacuation avec pré-séchage forcé sous volières au moins une fois par semaine	0,10	Calcul CITEPA à partir de [3] [14]
	Evacuation vers un sécheur extérieur (volières)	0,15	[3]
Béton + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (béton)	0,6	[4]
	Tapis de collecte des effluents ou racleur	0,3	[3]
	Séchage des fientes dans la préfosse	0,55	[3]
Terre battue + caillebotis + litière	Litière accumulée, caillebotis (terre battue)	0,6	[4]
	Tapis de collecte des effluents ou racleur	0,3	[3]
	Séchage des fientes dans la préfosse	0,55	[3]
Sol bétonné + litière	Litière accumulée (béton)	1	-
	Système combideck ou plancher chauffant	0,6	[3]
Terre battue + litière	Litière accumulée (terre battue)	1	-
	Système combideck ou plancher chauffant	0,6	[3]
Caillebotis (canards)	Stockage en pré-fosse (lisier)	1	-
	Ecoulement gravitaire (lisier), évacuation minimum tous les 15 jours	0,85	[5]
	Evacuation par racleur (lisier) 1 à 2 fois par semaine	0,7	[6]
Litière (canards)	Litière accumulée	1	-
Autre	Autre	1	-

GESTION DE L'AMBIANCE		
Ventilation statique	1	-
Ventilation dynamique	1	-
Brumisation	1	-
Recirculation de l'air intérieur (séchage litière) dont ERC	0,75	[2]
Ionisation	1	-
TRAITEMENT DE L'AIR		
Biolaveur	0,7	[7]
Laveur d'air combiné	0,2	[3]
Laveur acide	0,2	[3]
Autres traitements	1	-
Pas de traitement	1	-
ABREUVOIRS : DISPOSITIFS ANTI-FUITE ANTI-GASPI		
Oui	1	-
Non	1,33	[2] [3]

Tableau 29 : Facteurs d'ajustement et références associées au bâtiment

Pour déterminer le FA global à appliquer, le FA de la gestion des déjections est croisé avec le FA de la gestion de l'ambiance et le FA du traitement de l'air.

Un dernier facteur est à appliquer dans le cas de l'élevage de poulets de chair. En effet, les facteurs d'émission utilisés, fournis par l'ITAVI [2] ont été déterminés à partir d'élevages disposant de systèmes d'abreuvoirs anti-fuites. Un facteur d'ajustement « négatif » (c'est-à-dire supérieur à 1) sera alors appliqué pour les élevages ne disposant pas de ce type d'abreuvoir.

#### Équation 8 : FA global au bâtiment

$$FA_{Bât} = FA_{Gest\_dég} \times FA_{Gest\_amb} \times FA_{Trait\_air} \times FA_{abreuvoir}$$

*Avec :  $FA_{Gest\_dég}$  : facteur d'ajustement lié à la modalité de gestion des déjections ;  $FA_{Gest\_amb}$  : facteur d'ajustement lié à la gestion de l'ambiance ;  $FA_{Trait\_air}$  : facteur d'ajustement lié au traitement de l'air,  $FA_{abreuvoir}$  : facteur d'ajustement lié au type d'abreuvoir en place.*

### 2.2.3 Résultat d'émission et expression en NEA-MTD

Le résultat du calcul d'émission de  $NH_3$  au bâtiment est disponible dans l'onglet « Synthèse des émissions ». Les émissions de  $N-NH_3$  calculées précédemment sont converties en  $NH_3$  de la manière suivante :

#### Équation 9 : Emissions de $NH_3$ au bâtiment

$$NH_{3\_B} = N_{NH_{3\_B}} \times 17/14$$

Plusieurs tableaux ont été intégrés dans cet onglet :

- **Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste** : c'est au sein de ce tableau que sont présentés les résultats d'émissions de l'élevage, en distinguant les postes d'émission, toutes catégories confondues.
- **Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23)** : mis en parallèle avec le tableau précédent, ce tableau propose une estimation des émissions pour un élevage **semblable** (effectifs et types d'effluents produits - lisier/fumier/fientes - identiques à celui du déclarant) considéré **standard** : excrétion azotée par défaut, sans technique de réduction liée au type de sol, aux modalités de gestion des déjections, à la gestion de l'ambiance ou au traitement de l'air au bâtiment, sans poste de traitement des effluents, avec un stockage des effluents liquides en fosse non couverte, un stockage des effluents solides au champ, un stockage des fientes avec séchage forcé, un épandage des effluents liquides avec buse palette

et incorporation dans les 12h et un épandage des effluents solides avec incorporation dans les 12h. Ces hypothèses sont résumées dans le tableau ci-dessous.

- **Emissions d'ammoniac par place et par bâtiment** : dans ce tableau, les émissions d'ammoniac au bâtiment calculées par l'outil sont rapportées par place, par catégorie et par bâtiment, de manière à vérifier la conformité à la NEA correspondante. Pour les poules pondeuses, les émissions sont rapportées au nombre de places renseigné (c'est-à-dire non corrigé du taux d'activité). Pour les autres catégories, les émissions sont rapportées au paramètre recalculé :  $[Surface_b \times D_{b,i}]$ , soit le produit entre la surface du bâtiment et la densité déclarée par l'exploitant.
- **Valeurs limites réglementaires en ammoniac par place et par bâtiment** : mis en parallèle avec le tableau précédent pour comparaison, il récapitule les NEA à respecter par bâtiment et catégorie. L'exploitant doit sélectionner pour chaque production et chaque bâtiment **dans la liste déroulante** :
  - o Pour les poules pondeuses : le type de MTD relatif au bâtiment concerné, qui dépend du mode de logement (En cage / Hors Cage - générique / Hors cage - spécifique existant).
  - o Pour les poulets de chair : le poids final ( $\leq 2,5$  kg / entre 2,5 et 3,2 kg).
  - o Pour les autres types de production : non concerné.
- **Emissions d'ammoniac par bâtiment** : dans ce tableau, les émissions d'ammoniac au bâtiment calculées par l'outil sont rapportées par catégorie et par bâtiment.
- **Emissions d'ammoniac maximales par bâtiment en appliquant les valeurs réglementaires** : dans ce tableau, les émissions sont calculées en appliquant les NEA au nombre de places par catégorie et par bâtiment. Le calcul est fait uniquement pour les poules pondeuses et poulets de chair.

Données	Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste	Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23)
Types de productions et effectifs par bâtiment	Données renseignées - Tableau 3	Données renseignées - Tableau 3
Excrétions azotées	Données renseignées - Tableau 4	Par défaut (cf. section 1.2)
Part du temps passé au bâtiment	Données renseignées - Tableau 4	Données renseignées - Tableau 4
Surface, type de sol, modalité de gestion des déjections et abreuvoirs	Données renseignées - Tableau 2	Fientes : fosse profonde Fumier : litière accumulée Lisier : stockage en préfosse
Gestion de l'ambiance et traitement de l'air	Données renseignées - Tableau 2	Ventilation statique et pas de traitement
Traitement des effluents	Données renseignées - Tableau 6 (si concerné)	Pas de traitement
Stockage des effluents	Données renseignées - Tableau 7	Liquide : Fosse non couverte Solide : Fumier stocké au champ Fientes : Séchage forcé
Epannage des effluents	Données renseignées - Tableau 8	Liquide : Buse palette avec incorporation dans les 12h Solide : Incorporation dans les 12h

Tableau 30 : Hypothèses pour le calcul d'un élevage standard équivalent

*A noter* : un dernier tableau de vérification a été ajouté pour comparer, pour les poulets de chair, le nombre de bandes déclaré par l'exploitant au nombre de bande de référence ITAVI 2013 [1].

## 2.3 Poste Traitement

Ce poste est un intermédiaire entre le poste bâtiment et le poste stockage. **Aucune émission de NH<sub>3</sub> n'est comptabilisée à ce niveau-là.** Cependant, le traitement des effluents modifie la composition des effluents, ce qui impacte ensuite les émissions au stockage et à l'épandage.

### 2.3.1 Suivi de l'azote

Comme indiqué sur la figure 1 qui schématise la comptabilisation des émissions des différents composés azotés, tous les calculs sont fondés sur l'azote disponible, en distinguant la part d'azote ammoniacal de celle organique.

La première étape du calcul des émissions de NH<sub>3</sub> au stockage consiste à déterminer les quantités d'azote (dont l'azote ammoniacal) sortant des bâtiments.

#### 2.3.1.1 En sortie de bâtiment

Pour déterminer les quantités et formes d'azote sortant des bâtiments, il faut soustraire de l'azote excrété au bâtiment l'azote émis sous forme de NH<sub>3</sub>.

Il est important de suivre à la fois l'azote total (noté N<sub>TOT</sub>) et l'azote ammoniacal (N<sub>TAN</sub>). On a :

##### Équation 10 : Formes de l'azote

$$N_{TOT} = N_{TAN} + N_{ORG}$$

*Avec : N<sub>TOT</sub> : azote total (en kg N) ; N<sub>TAN</sub> : azote ammoniacal (kg NTAN) ; N<sub>ORG</sub> : azote organique.*

En sortie de bâtiment, les quantités d'azote obtenues sont les suivantes :

##### Équation 11 : Azote en sortie de bâtiment


$$N_{TAN\_sortie\_B,i} = N_{TAN} - N-NH_3\_B$$

$$N_{TOT\_sortie\_B,i} = N_{TOT} - N-NH_3\_B$$

*Avec : l'indice i fait référence à la forme de l'effluent sortant, dépendant du type de gestion (fientes, fumier ou lisier, cf. tableau 5)*

#### 2.3.1.2 En sortie de traitement

Comme mentionné précédemment, le traitement des effluents peut impacter directement la composition en azote, en termes de quantités et/ou de répartition entre les formes.

 **Tableau 6** : L'exploitant doit renseigner le type de traitement effectué, si concerné.

Selon le type d'effluent sortant du bâtiment (fientes, fumier, lisier), les traitements disponibles ne sont pas les mêmes.

Traitement des effluents	Fientes	Fumier	Lisier
Compostage des fientes	X		
Fumier composté - retournement, aération forcée		X	
Fumier composté avec additifs bactériens		X	

Séparation de phases			X
Séparation de phases + Nitrification-dénitrification			X
Nitrification-dénitrification			X
Méthanisation	X	X	X
Méthanisation + Séparation de phases	X	X	X
Aération du lisier			X

Tableau 31 : Traitement disponible selon le type d'effluent

Plusieurs paramètres entrent en jeu pour déterminer les quantités et formes d'azote sortant des traitements :

- **les émissions de N<sub>2</sub>** : composé azoté inerte, émis lors de certains traitements, ce qui entraîne une réduction de l'azote présent dans l'effluent traité.
- **le changement de phase** (séparation de phase, ou passage d'une forme liquide à solide, ou inversement) : le caractère liquide ou solide des déjections impacte le choix des facteurs d'émission à appliquer. En cas de changement de phase, il faut estimer les quantités d'azote (ammoniacal et organique) qui se retrouvent dans la phase liquide, et celles qui se retrouvent dans la phase solide.
- **la minéralisation** : certains traitements favorisent la minéralisation de l'azote déjà présent, conduisant à une augmentation de l'azote ammoniacal.

#### Emissions de N<sub>2</sub>

D'après la publication [6] du RMT Elevage & Environnement, pour le traitement par nitrification/dénitrification de la phase liquide, après séparation de phases, « on observe généralement un abattement de l'azote de 70% voire 95% si le refus de séparation de phase est exporté ». A partir de cette donnée, et en comparant à d'autres valeurs dans la littérature, on fait l'hypothèse que 95% de l'azote ammoniacal de la phase liquide est volatilisé au cours de la nitrification/dénitrification en N<sub>2</sub>. En revanche, sans séparation de phase préalable, « l'abattement d'azote sera de 70% ».

A noter : les abattements en question correspondent au N<sub>2</sub> émis.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des émissions de N<sub>2</sub> selon les types de traitement :

Traitement	FE N-N <sub>2</sub> (kg N <sub>2</sub> /kg N <sub>TAN</sub> )
Séparation de phases + Nitrification-dénitrification sur la phase liquide uniquement	0,95
Nitrification-dénitrification	0,70

#### Changement de phases

Certains traitements modifient le type de l'effluent :

- effluent entrant liquide → effluent sortant solide,
- effluent entrant solide → effluent sortant liquide,
- effluent entrant liquide → effluents sortant liquide et solide,
- effluent entrant solide → effluents sortant liquide et solide.

Pour ces traitements, il est nécessaire de suivre l'azote dans les différentes phases obtenues.

Nous nous sommes fondés sur les mêmes références que celles utilisées pour les élevages porcins, à savoir la publication [8] pour la séparation de phase. Le bilan matière simplifié réel d'un traitement

d'extraction - concentration de l'azote organique et ammoniacal par floculation-centrifugation est présenté :

	% N <sub>TAN,liquide</sub>	% N <sub>TAN,solide</sub>	% N <sub>TOT,liquide</sub>	% N <sub>TOT,solide</sub>
Séparation de phases	75%	25%	50%	50%

Tableau 32 : Données utilisées pour répartir l'azote suite à une séparation de phases

Ces chiffres sont utilisés pour tous les traitements impliquant une séparation de phase.

### Minéralisation

Faute de données spécifiques volailles disponibles, nous nous sommes fondés sur les mêmes références que celles utilisées pour les élevages porcins, à savoir la publication [9] pour estimer l'impact de la méthanisation sur le flux d'azote. Ainsi, d'après [9], la méthanisation impacte la teneur en azote ammoniacal et en azote organique de lisier :

- le lisier entrant présente une teneur en azote ammoniacal à 65% de l'azote total ;
- le lisier sortant présente une teneur en azote ammoniacal à 72% de l'azote total.

Ainsi, l'azote ammoniacal a augmenté de 11% au cours de la méthanisation. Faute d'autres données disponibles à ce jour, cet impact est attribué à tous les traitements de méthanisation, quel que soit le type d'effluent (fientes, fumier, lisier).

## 2.3.2 Récapitulatif

En associant ces différentes données, nous parvenons à suivre à l'azote au cours de chacun des types de traitement. Le tableau ci-dessous récapitule les données de répartition utilisées :

	% N <sub>TAN,Liq</sub>	% N <sub>TAN,Sol</sub>	% N <sub>TOT,Liq</sub>	% N <sub>TOT,Sol</sub>
Compostage des fientes	0%	100%	0%	100%
Fumier composté - retournement, aération forcée	0%	100%	0%	100%
Fumier composté avec additifs bactériens	0%	100%	0%	100%
Séparation de phases	75%	25%	50%	50%
Séparation de phases + Nitrification-dénitrification	75%	25%	50%	50%
Nitrification-dénitrification	100%	0%	100%	0%
Méthanisation	111%	0%	100%	0%
Méthanisation + Séparation de phases	83%	28%	50%	50%
Aération du lisier	100%	0%	100%	0%

Tableau 33 : Récapitulatif des répartitions de l'azote selon les traitements effectués

Les équations suivantes permettent de déterminer les quantités d'azote (sous différentes formes) qui sont disponibles après traitement.

**Rappel** : dans les équations ci-dessous, l'indice « B » fait référence à « Bâtiment », l'indice « T » fait référence à « Traitement ».

#### Équation 12 : Suivi de l'azote pour les systèmes avec séparation de phases, suivie ou non de nitrification/dénitrification

$$N_{TAN\_sortie\_T, Liq} = [N_{TAN\_sortie\_B} \times \%N_{TAN,Liq}] \times [1 - FE_{N-N2}]$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Liq} = [N_{TOT\_sortie\_B} \times \%N_{TOT,Liq}] - [N_{TAN\_sortie\_B} \times \%N_{TAN,Liq}] \times FE_{N-N2}$$

$$N_{TAN\_sortie\_T, Sol} = [N_{TAN\_sortie\_B} \times \%N_{TAN,Sol}]$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Sol} = [N_{TOT\_sortie\_B} \times \%N_{TOT,Sol}]$$

**Équation 13 : Suivi de l'azote pour les systèmes avec nitrification/dénitrification uniquement**

$$N_{TAN\_sortie\_T, Liq} = N_{TAN\_sortie\_B} \times [1 - FE_{N-N2}]$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Liq} = N_{TOT\_sortie\_B} - N_{TAN\_sortie\_B} \times FE_{N-N2}$$

**Équation 14 : Suivi de l'azote pour les systèmes avec méthanisation, suivie ou non de séparation de phases**

$$N_{TAN\_sortie\_T, Liq} = N_{TAN\_sortie\_B} \times \%N_{TAN,Liq}$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Liq} = N_{TOT\_sortie\_B} \times \%N_{TOT,Liq}$$

$$N_{TAN\_sortie\_T, Sol} = N_{TAN\_sortie\_B} \times \%N_{TAN,Sol}$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Sol} = N_{TOT\_sortie\_B} \times \%N_{TOT,Sol}$$

**Équation 15 : Suivi de l'azote pour les systèmes avec compostage du fumier**

$$N_{TAN\_sortie\_T, Sol} = N_{TAN\_sortie\_B}$$

$$N_{TOT\_sortie\_T, Sol} = N_{TOT\_sortie\_B}$$

## 2.4 Poste Stockage

### 2.4.1 Etapes de calcul, facteurs d'émission et d'ajustement

Pour les effluents de type liquide, une nouvelle réorganisation de l'azote a lieu au cours du stockage : une partie de l'azote organique est minéralisée.

**Équation 16 : Réorganisation de l'azote liquide au stockage**

$$N_{TAN\_S,Liq} = N_{TAN\_sortie\_B\ ou\ T,Liq} + [N_{TOT\_sortie\_B\ ou\ T,Liq} - N_{TAN\_sortie\_B\ ou\ T,Liq}] \times Min$$

$$N_{TOT\_S,Liq} = N_{TOT\_sortie\_B\ ou\ T,Liq}$$

*Avec* :  $N_{TAN\_S,Liq}$  : quantité d'azote ammoniacal stockée, sous la forme liquide (kg  $N_{TAN}$ ) ;  $N_{TAN\_sortie\_B\ ou\ T,Liq}$  : quantité d'azote ammoniacal en sortie de bâtiment (si non traité) ou de traitement, sous la forme liquide (kg  $N_{TAN}$ ) ;  $N_{TOT\_sortie\_B\ ou\ T,Liq}$  : quantité d'azote totale en sortie de bâtiment (si non traité) ou de traitement, sous la forme liquide (kg  $N_{TOT}$ ) ;  $Min$  : facteur de minéralisation de l'azote organique =  $0,1 kgN_{TAN}/kgN_{ORG}$ .

Pour les effluents solides, on a :

**Équation 17 : Réorganisation de l'azote solide au stockage**

$$N_{TAN\_S,Sol} = N_{TAN\_sortie\_B\ ou\ T,Sol}$$

$$N_{TOT\_S,Sol} = N_{TOT\_sortie\_B\ ou\ T,Sol}$$

*Avec* :  $N_{TAN\_S,Sol}$  : quantité d'azote ammoniacal stockée, sous la forme solide (kg  $N_{TAN}$ ) ;  $N_{TAN\_sortie\_B\ ou\ T,Liq}$  : quantité d'azote ammoniacal en sortie de bâtiment (si non traité) ou de traitement, sous la

forme solide (kg  $N_{TAN}$ ) ;  $N_{TOT\_sortie\_B\ ou\ T, Liq}$  : quantité d'azote totale en sortie de bâtiment (si non traité) ou de traitement, sous la forme solide (kg  $N_{TOT}$ ).

Les émissions de  $NH_3$  au stockage sont estimées à partir des quantités d'azote ammoniacal entrant au stockage, après minéralisation pour les effluents liquides. Elles dépendent principalement de la catégorie animale et des caractéristiques du stockage. L'équation générale appliquée est la suivante :

#### Équation 18: Emissions de $N-NH_3$ au stockage

$$N_{NH_3\_stock} = N_{TAN,S,i} \times FE \times FA$$


Avec :  $N_{NH_3\_stock}$  : émissions d'ammoniac au stockage (en kg  $N-NH_3$ ) ;  $N_{TAN,S,i}$  : quantité d'azote ammoniacal stockée, sous la forme  $i$  (fientes, solide ou liquide) (kg  $N_{TAN}$ ) ;  $FE$  : facteur d'émission au stockage (kg  $N-NH_3$ /kg  $N_{TAN}$ ) ;  $FA$  : facteur d'ajustement (sans dimension)

Les facteurs d'émission au stockage proviennent d'EMEP 2013 et sont listés ci-dessous :

	FE $N-NH_3$ stock (kg $N-NH_3$ /kg $N_{TAN,S}$ )
Poules_pondeuses	0,14
Poulettes	0,14
Poulets_de_chair	0,17
Canards	0,24
Pintades	0,16
Dindes_et_dindons	0,24
Cailles	0,17
Autres	0,24

Tableau 34 : FE  $N-NH_3$  au stockage

Pour évaluer le paramètre FA, il faut prendre en compte les **caractéristiques des unités de stockage**. Pour rappel, il est possible de déclarer 5 unités de stockage différentes dans l'outil.

 **Tableau 7** : L'exploitant doit renseigner le **type de stockage** en place.

Les modalités de stockage, qui dépendent du type d'effluent les FA associés et leurs références sont listés ci-dessous :

	Type d'effluent	N° MTD	FA	Référence
Fientes	Séchage forcé	-	1	-
	Pas de stockage	-	0	-
Solide	Fumier stocké au champ	-	1	-
	Fumière non couverte	-	1	-
	Fumière couverte	14.b	1	-
	Pas de stockage	-	0	-
	Fosse non couverte (extérieure)	-	1	-
Liquide	Fosse non couverte alimentée par le bas (extérieure)	16.a.3	0,6	[3]
	Couvertures rigide et souple	16.b.1 et 16.b.2	0,2	[3]
	Croûte naturelle, paille, balles en plastique, matériaux légers en vrac	16.b.3 en partie	0,6	[3]
	Couvertures souples flottantes, plaques géométriques en plastique, couvertures gonflables, feuilles de plastique souples	16.b.3 en partie	0,4	[3]
	Pas de stockage	-	0	-

Tableau 35 : Facteurs d'ajustement associés aux modalités de stockage

A noter : le FA pour la modalité « Pas de stockage » est égal à 0 de manière à ne pas associer d'émissions à ce poste si les déjections ne sont pas stockées.



## 2.4.2 Résultat d'émission

Le résultat du calcul d'émission de NH<sub>3</sub> au stockage est disponible dans l'onglet « Synthèse des émissions ». Les émissions de N-NH<sub>3</sub> calculées précédemment sont converties en NH<sub>3</sub> de la manière suivante :

### Équation 19: Emissions de NH<sub>3</sub> au stockage

$$NH_{3\_S} = N\_NH_{3\_S} \times 17/14$$

Plusieurs tableaux ont été intégrés dans cet onglet :

- **Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste** : c'est au sein de ce tableau que sont présentés les résultats d'émissions de l'élevage, en distinguant les postes d'émission, toutes catégories confondues.
- **Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23)** : mis en parallèle avec le tableau précédent, ce tableau propose une estimation des émissions pour un élevage **semblable** (effectifs et types d'effluents produits - lisier/fumier/fientes - identiques à celui du déclarant) considéré **standard** : excrétion azotée par défaut, sans technique de réduction liée au type de sol, aux modalités de gestion des déjections, à la gestion de l'ambiance ou au traitement de l'air au bâtiment, sans poste de traitement des effluents, avec un stockage des effluents liquides en fosse non couverte, un stockage des effluents solides au champ, un stockage des fientes avec séchage forcé, un épandage des effluents liquides avec buse palette et incorporation dans les 12h et un épandage des effluents solides avec incorporation dans les 12h. Ces hypothèses sont résumées dans le tableau 18 (cf. plus haut).

## 2.4.3 Emissions d'autres composés azotés et suivi de l'azote

Comme mentionné sur la figure 1 qui schématise la méthodologie de calcul sur toute la chaîne de l'élevage, d'autres composés azotés (N<sub>2</sub>O, NO, N<sub>2</sub>) sont émis au stockage et doivent être pris en compte pour estimer l'azote disponible à l'épandage.

### 2.4.3.1 Emissions de N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O comptabilisées au niveau du poste stockage sont appelées les émissions « directes » de N<sub>2</sub>O. Elles sont cependant estimées directement à partir de l'azote total excrété au bâtiment. L'équation générale appliquée est la suivante :

### Équation 20: Emissions de N-N<sub>2</sub>O au stockage

$$N\_N_{2}O\_S = N_{TOT\_B,i} \times FE_i$$

*Avec : N<sub>N<sub>2</sub>O<sub>S</sub></sub> : émissions de N-N<sub>2</sub>O au stockage (en kg N-N<sub>2</sub>O) ; FE : facteur d'émission au stockage (kg N-N<sub>2</sub>O / kg N<sub>TOT,B</sub>).*

Pour les volailles, le facteur d'émission de N<sub>2</sub>O au bâtiment est le même quel que soit le type de déjection. Il est tiré du GIEC 2006 et vaut : **0,001 kg N-N<sub>2</sub>O/kg N<sub>TOT,B</sub>**.

### 2.4.3.2 Emissions de NO<sub>x</sub>

Les émissions de NO<sub>x</sub> au stockage sont estimées à partir des quantités d'azote ammoniacal entrant au stockage. Elles dépendent principalement du type d'effluent stocké. L'équation générale appliquée est la suivante :

#### Équation 21: Emissions de N-NO<sub>x</sub> au stockage

$$N_{NO_x-S} = N_{TAN,S,i} \times FE_i$$

*Avec : N<sub>NO<sub>x</sub>-S</sub> : émissions de N-NO<sub>x</sub> au stockage (en kg N-NO<sub>x</sub>) ; FE : facteur d'émission au stockage (kg N-NO<sub>x</sub>/kg N<sub>TAN</sub>).*

Les fientes sont assimilées à un effluent solide. Les facteurs d'émission utilisés proviennent d'EMEP 2013 et sont listés ci-dessous :

Type d'effluent	FE N-NO <sub>x</sub> (kg N-NO <sub>x</sub> /kg N <sub>TAN</sub> )
Liquide	0,0001
Solide	0,01

Tableau 36 : Facteurs d'émission de N-NO<sub>x</sub> au stockage

### 2.4.3.3 Emissions de N<sub>2</sub>

Les émissions de N<sub>2</sub> au stockage sont estimées à partir des quantités d'azote ammoniacal entrant au stockage. Elles dépendent principalement du type d'effluent stocké. L'équation générale appliquée est la suivante :

#### Équation 22 : Emissions de N-N<sub>2</sub> au stockage

$$N_{N_2-S} = N_{TAN,S,i} \times FE_i$$

*Avec : N<sub>N<sub>2</sub>-S</sub> : émissions de N<sub>2</sub> au stockage (en kg N- N<sub>2</sub>) ; FE : facteur d'émission au stockage (kg N-N<sub>2</sub> / kg N<sub>TAN</sub>).*

Les fientes sont assimilées à un effluent solide. Les facteurs d'émission utilisés proviennent d'EMEP 2013 et sont listés ci-dessous :

Type d'effluent	FE N-N <sub>2</sub> (kg N-N <sub>2</sub> /kg N <sub>TAN</sub> )
Liquide	0,003
Solide	0,3

Tableau 37 : Facteurs d'émission de N-N<sub>2</sub> au stockage

### 2.4.3.4 Azote lessivé

Au cours du stockage, une partie de l'azote part dans les eaux. Il est important de comptabiliser cet azote pour estimer au mieux l'azote restant, disponible pour l'épandage. D'après EMEP 2013, le lessivage ne concerne que les effluents solides. Les fientes sont assimilées à un effluent solide. L'équation appliquée est la suivante :

#### Équation 23: Azote lessivé au stockage

$$N_{lessiv-S} = N_{TAN,S,Sol} \times Frac\_Lessiv$$

*Avec : N<sub>lessiv-S</sub> : azote partant dans les eaux au stockage (en kg N) ; Frac<sub>Lessivage</sub> : fraction d'azote ammoniacal partant dans les eaux : 12%.*

### 2.4.3.5 Bilan : azote disponible pour l'épandage

L'azote disponible pour épandage est calculé à partir de l'équation suivante :

#### Équation 24: Azote disponible pour l'épandage

$$N_{TAN\_E,i} = N_{TAN\_S,i} - N_{NH_3\_S} - N_{N_2O\_S} - N_{NO_x\_S} - N_{N_2} - N_{lessiv\_S}$$

$$N_{TOT\_E,i} = N_{TOT\_S,i} - N_{NH_3\_S} - N_{N_2O\_S} - N_{NO_x\_S} - N_{N_2} - N_{lessiv\_S}$$

## 2.5 Poste Epandage

### 2.5.1 Etapes de calcul, facteurs d'émission et d'ajustement

Les émissions de NH<sub>3</sub> à l'épandage sont estimées à partir des quantités d'azote ammoniacal entrantes, provenant du poste stockage.

Elles dépendent principalement de la catégorie animale, du type d'effluent et des caractéristiques de l'épandage. L'équation générale de calcul des émissions d'ammoniac à l'épandage est la suivante :

#### Équation 25: Emissions de N-NH<sub>3</sub> à l'épandage

$$N_{NH_3\_E} = N_{TAN\_E,i} \times FE \times FA$$

*Avec : N<sub>NH<sub>3</sub>\_E</sub> : émissions d'ammoniac à l'épandage (en kg N-NH<sub>3</sub>) ; FE : facteur d'émission à l'épandage (kg N-NH<sub>3</sub>/kg N<sub>TAN</sub>) ; FA : facteur d'ajustement (sans dimension)*

Le paramètre N<sub>TAN\\_E,i</sub> a été calculé en amont : il provient du stockage et est connu par catégorie.

Il est alors possible de sélectionner le FE pertinent, qui dépend de la catégorie animale. Les facteurs d'émission à l'épandage proviennent d'EMEP 2013 et sont listés ci-dessous :

	FE N-NH <sub>3</sub> épan (kg N-NH <sub>3</sub> /kg N <sub>TAN,E</sub> )
Poules_pondeuses	0,69
Poulettes	0,69
Poulets_de_chair	0,66
Canards	0,54
Pintades	0,45
Dindes_et_dindons	0,54
Cailles	0,66
Autres	0,69

Tableau 38 : FE N-NH<sub>3</sub> au stockage

Pour évaluer le paramètre FA, il faut prendre en compte les **modalités d'épandage**. Pour rappel, il est possible de déclarer 10 épandages différents dans l'outil.

 **Tableau 8** : L'exploitant doit renseigner les **modalités d'épandage** en place.

Les modalités d'épandage combinent à la fois le matériel utilisé et les délais d'incorporation. Ci-dessous les facteurs d'ajustements et références associées :

Type	Modalité d'épandage	N° MTD	FA	Référence
Solide	Inconnue	-	1	-
	Epandage sans incorporation	-	1	-
	Incorporation immédiate	22	0,2	[10]
	Incorporation dans les 4h	22	0,3	[10]
	Incorporation dans les 12h	-	0,4	[10]
	Incorporation dans les 24h	-	0,55	[10]
	Incorporation après 24h	-	1	-
Liquide	Inconnue	-	1	-
	Buse palette (sans incorporation)	-	1	-
	Buse palette (incorporation immédiate)	22	0,2	[10]
	Buse palette <4h (incorporation dans les 4h)	22	0,3	[10]
	Buse palette <12h (incorporation dans les 12h)	-	0,4	[10]
	Buse palette <24h (incorporation dans les 24h)	-	0,55	[10]
	Buse palette >24h (incorporation après 24h)	-	1	[10]
	Pendillards à tubes trainés (sans incorporation)	21.b	0,7	[6]
	Pendillards à tubes trainés (incorporation immédiate)	21.b et 22	0,2	[10] [6]
	Pendillards à tubes trainés <4h (incorporation dans les 4h)	21.b et 22	0,3	[10] [6]
	Pendillards à tubes trainés <12h (incorporation dans les 12h)	21.b	0,4	[10] [6]
	Pendillards à tubes trainés <24h (incorporation dans les 24h)	21.b	0,55	[10] [6]
	Pendillards à tubes trainés >24h (incorporation après 24h)	21.b	0,7	[6]
	Pendillards à sabots trainés	21.b	0,6	[6]
	Injecteur (sillon ouvert)	21.c	0,4	[6]
Enfouisseur (sillon fermé)	21.d	0,2	[6]	

Tableau 39 : Facteurs d'ajustement à l'épandage

## 2.5.2 Résultat d'émission

Le résultat du calcul d'émission de NH<sub>3</sub> à l'épandage est disponible dans l'onglet « Synthèse des émissions ». Sont distinguées les émissions liées :

- à l'épandage sur terres en propres : comptabilisées dans le total ;
- à l'épandage sur autres terres dans le cadre du plan d'épandage : comptabilisées dans le total ;
- aux effluents normalisés exportés : non comptabilisées dans le total.

Les émissions de N-NH<sub>3</sub> calculées précédemment sont converties en NH<sub>3</sub> de la manière suivante :

### Équation 26: Emissions de NH<sub>3</sub> à l'épandage

$$NH_{3\_E} = N\_NH_{3\_E} \times 17/14$$

Plusieurs tableaux ont été intégrés dans cet onglet :

- **Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste** : c'est au sein de ce tableau que sont présentés les résultats d'émissions de l'élevage, en distinguant les postes d'émission, toutes catégories confondues.
- **Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23)** : mis en parallèle avec le tableau précédent, ce tableau propose une estimation des émissions pour un élevage **semblable** (effectifs et types d'effluents produits - lisier/fumier/fientes - identiques à celui du déclarant) considéré **standard** : excrétion azotée par défaut, sans technique de réduction liée

au type de sol, aux modalités de gestion des déjections, à la gestion de l'ambiance ou au traitement de l'air au bâtiment, sans poste de traitement des effluents, avec un stockage des effluents liquides en fosse non couverte, un stockage des effluents solides au champ, un stockage des fientes avec séchage forcé, un épandage des effluents liquides avec buse palette et incorporation dans les 12h et un épandage des effluents solides avec incorporation dans les 12h. Ces hypothèses sont résumées dans le tableau 18 (cf. plus haut).

## 2.6 Poste Parcours

### 2.6.1 Etapes de calcul et facteur d'émission

Les émissions de NH<sub>3</sub> au parcours sont estimées à partir des quantités d'azote excrétées au parcours.

#### Équation 27 : Azote excrété au parcours

$$N_{TOT,P} = \text{Effectifs\_produits} \times N_{ex} \times (1 - \%Bât)$$

*Avec : N<sub>ex</sub> : excrétion azotée (kg N/animal) ; % Bât : pourcentage du temps passé au bâtiment*

*Pour rappel, le pourcentage du temps passé au bâtiment doit être renseigné au Tableau 4. Si ce pourcentage n'est pas renseigné, l'outil le calcule à partir de données par défaut (cf. calcul en section 2.2.1).*

L'équation générale de calcul des émissions d'ammoniac au parcours est la suivante :

#### Équation 28: Emissions de N-NH<sub>3</sub> au parcours

$$N_{NH_3,P} = N_{TOT,P} \times FE$$

*Avec : N<sub>NH<sub>3</sub>,P</sub> : émissions d'ammoniac au parcours (en kg N-NH<sub>3</sub>) ; N<sub>TOT,P</sub> : azote total excrété au parcours ; FE : facteur d'émission au parcours (kg N-NH<sub>3</sub>/kg N<sub>TOT</sub>).*

Le facteur d'émission au parcours est identique quel que soit la catégorie concernée, et provient de [11]. Il vaut : **0,0125 kg N-NH<sub>3</sub>/kg N<sub>TOT,P</sub>**.

### 2.6.2 Résultat d'émission

Le résultat du calcul d'émission de NH<sub>3</sub> au parcours est disponible dans l'onglet « Synthèse des émissions ». Les émissions de N-NH<sub>3</sub> calculées précédemment sont converties en NH<sub>3</sub> de la manière suivante :

#### Équation 29: Emissions de NH<sub>3</sub> au parcours

$$NH_{3,P} = N_{NH_3,P} \times 17/14$$

Plusieurs tableaux ont été intégrés dans cet onglet :

- **Synthèse des émissions de l'élevage poste par poste** : c'est au sein de ce tableau que sont présentés les résultats d'émissions de l'élevage, en distinguant les postes d'émission, toutes catégories confondues.
- **Emissions pour un élevage standard équivalent (MTD23)** : mis en parallèle avec le tableau précédent, ce tableau propose une estimation des émissions pour un élevage **semblable** (effectifs et types d'effluents produits - lisier/fumier/fientes - identiques à celui du déclarant) considéré **standard** : excrétion azotée par défaut, sans technique de réduction liée

au type de sol, aux modalités de gestion des déjections, à la gestion de l'ambiance ou au traitement de l'air au bâtiment, sans poste de traitement des effluents, avec un stockage des effluents liquides en fosse non couverte, un stockage des effluents solides au champ, un stockage des fientes avec séchage forcé, un épandage des effluents liquides avec buse palette et incorporation dans les 12h et un épandage des effluents solides avec incorporation dans les 12h. Ces hypothèses sont résumées dans le tableau 18 (cf. plus haut).

### 3. Méthodologies et calcul des émissions de N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O sont calculées selon la méthodologie des lignes directrices du GIEC 2006, qui distinguent les émissions au bâtiment et stockage d'une part, et les émissions à l'épandage d'autre part.

#### 3.1 Emissions au bâtiment et stockage

Trois sources d'émissions de N<sub>2</sub>O sont distinguées au bâtiment/stockage :

- les émissions directes au stockage ;
- les émissions indirectes liées à la volatilisation de NH<sub>3</sub> et NO au bâtiment et au stockage,
- les émissions indirectes liées aux pertes d'azote par ruissellement et lessivage au stockage.

##### 3.1.1 Emissions directes liées au stockage

Le calcul de ces émissions est présenté en section 2.4.3.1.

##### 3.1.2 Emissions indirectes liées à la volatilisation

Les émissions indirectes liées à la volatilisation sont calculées selon l'équation suivante :

**Équation 30: Emissions indirectes de N-N<sub>2</sub>O liées à la volatilisation au bâtiment/stockage**

$$N_{N_2O_{volat\_B,S}} = N_{volat\_B,S} \times FE$$

*Avec :  $N_{N_2O_{volat\_B,S}}$  : émissions de N-N<sub>2</sub>O indirectes liées à la volatilisation de l'azote au bâtiment et stockage (kg N-N<sub>2</sub>O) ;  $N_{volat\_B,S}$  : quantités d'azote volatilisées au bâtiment et stockage, hors composés inertes (kg N-NH<sub>3</sub> + kg N-NO<sub>x</sub>) ; FE : facteur d'émission de N<sub>2</sub>O dues au dépôt atmosphérique d'azote sur les sols et des surfaces aquatiques = 0,01 kg N-N<sub>2</sub>O/(kg N-NH<sub>3</sub> + kg N-NO<sub>x</sub>)*

Le FE est tiré du GIEC 2006. Le paramètre  $N_{volat\_B,S}$  est estimé selon l'équation suivante :

**Équation 31: Azote volatilisé sous forme de N-NH<sub>3</sub> et N-NO<sub>x</sub> au bâtiment et stockage**

$$N_{volat\_B,S} = N_{NH_3\_B} + N_{NH_3\_S} + N_{NO_x\_S}$$

*Avec :  $N_{NH_3\_B}$  : émissions d'ammoniac au bâtiment (en kg N-NH<sub>3</sub>) ;  $N_{NH_3\_S}$  : émissions d'ammoniac au stockage (en kg N-NH<sub>3</sub>) ;  $N_{NO_x\_S}$  : émissions de NO<sub>x</sub> au stockage (en kg N-NO<sub>x</sub>).*

##### 3.1.3 Emissions indirectes liées au lessivage

Les émissions indirectes liées aux pertes d'azote par ruissellement et lessivage sont calculées selon l'équation suivante :

**Équation 32 : Emissions indirectes de N-N<sub>2</sub>O liées au lessivage de l'azote**

$$N_{N_2O_{\text{lessiv}_{B,S}}} = N_{\text{lessiv}_{S}} \times FE$$

*Avec :  $N_{N_2O_{\text{lessiv}_{B,S}}}$  : émissions de N-N<sub>2</sub>O indirectes liées au lessivage de l'azote (kg N-N<sub>2</sub>O) ;  $N_{\text{lessivage}}$  : azote partant dans les eaux durant le stockage (kg N) ; FE : facteur d'émission de N<sub>2</sub>O de l'azote de lixiviation et écoulements = **0,0075 kg N-N<sub>2</sub>O/kg N lessivé et écoulé**.*

Le calcul du paramètre  $N_{\text{lessiv}_{S}}$  est présenté en section 2.4.3.4. Le FE est tiré du GIEC 2006.

## 3.2 Emissions au parcours et à l'épandage

Tout comme au bâtiment/stockage, trois sources d'émissions de N<sub>2</sub>O sont distinguées pour le parcours et l'épandage :

- les émissions directes au parcours et à l'épandage ;
- les émissions indirectes liées à la volatilisation de NH<sub>3</sub> et NO<sub>x</sub> au parcours et à l'épandage ;
- les émissions indirectes liées aux pertes d'azote par ruissellement et lessivage au parcours et à l'épandage.

### 3.2.1 Emissions directes liées au parcours et à l'épandage

Le calcul de ces émissions est effectué à partir de l'azote total épandu et de l'azote excrété au parcours, selon l'équation suivante :

**Équation 33 : Emissions directes de N-N<sub>2</sub>O liées à l'épandage**

$$N_{N_2O_{P,E}} = N_{TOT_P} \times FE_P + N_{TOT_E} \times FE_E$$

*Avec :  $N_{N_2O_{P,E}}$  : émissions de N-N<sub>2</sub>O au parcours et à l'épandage (en kg N-N<sub>2</sub>O) ;  $N_{TOT_P}$  : quantité d'azote totale excrétée au parcours (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $FE_P$  : facteur d'émission au parcours = **0,02 kg N-N<sub>2</sub>O /kg N<sub>TOT</sub>** ;  $N_{TOT_E}$  : quantité d'azote totale épandue (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $FE_E$  : facteur d'émission à l'épandage = **0,01 kg N-N<sub>2</sub>O /kg N<sub>TOT</sub>**.*

Le calcul du paramètre  $N_{TOT_P}$  est présenté en section 2.6.1, celui du paramètre  $N_{TOT_E}$  en section 2.4.3.5. Les FE sont tirés du GIEC 2006.

### 3.2.2 Emissions indirectes liées à la volatilisation

Les émissions indirectes liées à la volatilisation sont calculées selon l'équation suivante :

**Équation 34 : Emissions indirectes de N-N<sub>2</sub>O liées à la volatilisation à l'épandage**

$$N_{N_2O_{\text{volat}_{E}}} = N_{\text{volat}_{E}} \times FE$$

*Avec :  $N_{N_2O_{\text{volat}_{E}}}$  : émissions de N-N<sub>2</sub>O indirectes liées à la volatilisation de l'azote au parcours et à l'épandage (kg N-N<sub>2</sub>O) ;  $N_{\text{volat}_{E}}$  : quantités d'azote volatilisées au parcours et à l'épandage (kg N-NH<sub>3</sub> + kg N-NO<sub>x</sub>) ; FE : facteur d'émission de N<sub>2</sub>O dues au dépôt atmosphérique d'azote sur les sols et des surfaces aquatiques = **0,01 kg N-N<sub>2</sub>O/(kg N-NH<sub>3</sub> + kg N-NO<sub>x</sub>)***

Le FE est tiré du GIEC 2006. Le paramètre  $N_{\text{volat}_{E}}$  est estimé selon l'équation suivante :

**Équation 35 : Azote volatilisé sous forme de N-NH<sub>3</sub> et N-NO<sub>x</sub> à l'épandage**

$$N_{\text{volat}_{E}} = N_{NH_3_P} + N_{NO_x_P} + N_{NH_3_E} + N_{NO_x_E}$$

*Avec :  $N_{NH_3_P}$  : émissions d'ammoniac au parcours (en kg N-NH<sub>3</sub>) ;  $N_{NO_x_P}$  : émissions de N-NO<sub>x</sub> au parcours (en kg N-NO<sub>x</sub>) ;  $N_{NH_3_E}$  : émissions d'ammoniac à l'épandage (en kg N-NH<sub>3</sub>) ;  $N_{NO_x_E}$  : émissions de N-NO<sub>x</sub> à l'épandage (en kg N-NO<sub>x</sub>).*

Les émissions de NO<sub>x</sub> au parcours et à l'épandage sont calculées selon l'équation suivante :

**Équation 36 : Emissions de N-NO<sub>x</sub> au parcours et à l'épandage**

$$N_{NO_{x,P,E}} = (N_{TOT,P} + N_{TOT,E}) \times FE$$

*Avec* :  $N_{NO_{x,E}}$  : émissions de N-NO<sub>x</sub> au parcours et à l'épandage (en kg N-NO<sub>x</sub>) ;  $N_{TOT,P}$  : quantité d'azote totale excrétée au parcours (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $N_{TOT,E}$  : quantité d'azote totale épandue (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $FE$  : facteur d'émission à l'épandage = **0,004 kg N-NO<sub>x</sub> /kg N<sub>TOT</sub>**.

Le FE est tiré de la publication [12].

**3.2.3 Emissions indirectes liées au lessivage**

Les émissions indirectes liées aux pertes d'azote par ruissellement et lessivage à l'épandage sont calculées selon l'équation suivante :

**Équation 37: Emissions indirectes de N-N<sub>2</sub>O liées au lessivage au parcours et à l'épandage**

$$N_{N_2O_{lessiv,P,E}} = (N_{TOT,P} + N_{TOT,E}) \times \text{Frac}_{lessiv,P,E} \times FE$$

*Avec* :  $N_{N_2O_{lessiv,P,E}}$  : émissions de N-N<sub>2</sub>O indirectes liées au lessivage de l'azote au parcours et à l'épandage (kg N-N<sub>2</sub>O) ;  $N_{TOT,P}$  : quantité d'azote totale excrétée au parcours (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $N_{TOT,E}$  : quantité d'azote totale épandue (kg N<sub>TOT</sub>) ;  $\text{Frac}_{lessiv,P,E}$  : fraction de l'azote partant dans les eaux pendant le parcours et l'épandage = **30%** ;  $FE$  : facteur d'émission = **0,0075 kg N-N<sub>2</sub>O/kg N lessivé et écoulé**.

La fraction d'azote partant dans les eaux lors du parcours et de l'épandage et le FE associé sont tirés du GIEC 2006.

**3.2.4 Résultat d'émission**

Le résultat du calcul d'émissions totales de N<sub>2</sub>O (directes et indirectes) sur toute la chaîne (bâtiment, stockage, épandage, parcours) est rapporté dans l'onglet « Synthèse des émissions ».

Les émissions de N-N<sub>2</sub>O calculées précédemment sont converties en N<sub>2</sub>O de la manière suivante :

**Équation 38 : Emissions totales de N<sub>2</sub>O**

$$N_2O = [N_{N_2O,S} + N_{N_2O_{volat,B,S}} + N_{N_2O_{lessiv,B,S}} + N_{N_2O_{P,E}} + N_{N_2O_{volat,P,E}} + N_{N_2O_{lessiv,P,E}}] \times 44/28$$

**4. Méthodologies et calcul des émissions de CH<sub>4</sub>**

Les émissions de CH<sub>4</sub> liées à la gestion des déjections sont calculées selon la méthodologie GIEC 2006, à partir de l'équation suivante :

**Équation 39 : Emissions de CH<sub>4</sub> liées à la gestion des déjections**

$$CH_4_{d\acute{e}j} = \text{Effectif}_{moyen\_annuel} \times FE \times FA$$

*Avec* :  $Place$  : Nombre de places ;  $FE$  : facteur d'émission de CH<sub>4</sub> des déjections par place (kg CH<sub>4</sub>/place) ;  $FA$  : facteur d'ajustement (sans dimension).

Le paramètre « Place » est calculé de la façon suivante :



**Équation 40 : Poules pondeuses - Effectifs moyens annuels**

$$\text{Effectif\_moyen\_annuel} = \text{Effectifs\_moyens}$$

**Équation 41 : Autres catégories - Effectifs moyens annuels**

$$\text{Effectif\_moyen\_annuel} = \text{Effectifs\_moyens} / \text{Bande\_Ref}_i$$

*Avec : BandeRef<sub>i</sub> : nombre de bande classiquement produites durant l'année pour la catégorie i.*

Ce recalcul est effectué car les facteurs d'émission à appliquer sont relatifs à une période d'un an. Pour les poules pondeuses, présentes toute l'année, cela ne pose pas de problème et on utilise l'effectif moyen. Pour les autres catégories, il faut rapporter l'effectif moyen à un nombre de bande de référence pour déterminer des effectifs moyens annuels « fictifs » occupés en moyenne toute l'année.

Le tableau ci-dessous liste les bandes de référence utilisées, tirées des données de l'ITAVI [1] :

Type de volaille	Type de production	Nombre de bandes de référence
Cailles	Caille - Label	5,5
	Caille - Standard	7,00
	Caille pondeuse	1,00
Canards	Canard Mulard gras - Palmipèdes à FG	19,00
	Canard Mulard PAG ext - Palmipèdes à FG	5,90
	Canard Mulard PAG int - Palmipèdes à FG	5,90
	Canard Colvert (pour lâchage) - Standard	8,69
	Canard Colvert (pour tir) - Standard	4,01
	Canard de Barbarie - Standard	3,50
	Canard de Barbarie (mixte) - Standard	3,37
	Canard Pékin - Standard	5,11
	Cane Pékin pour chair ou parentaux (ponte)	1,00
	Canette de Barbarie - Label	3,00
	Canette de Barbarie - Standard	4,00
	Canette Mulard à rôtir - Standard	3,50
	Canette Pékin - Standard	5,80
Dindes et dindons	Dinde à rôtir - Biologique	2,10
	Dinde à rôtir - Label	2,17
	Dinde à rôtir - Standard	5,32
	Dinde de découpe (femelle) - Label	2,00
	Dinde de découpe (mâle) - Label	2,00
	Dinde lourde - Standard	2,35
	Dinde médium - Standard	2,47
Pintades	Chapon de pintade - Label	2,21
	Pintade - Label	2,98
	Pintade - Standard	3,61
	Pintade (bâtiments fixes) - Biologique	2,86
	Pintade (cabanes mobiles) - Biologique	2,56

Poules pondeuses	Poule pondeuse (œufs) - Biologique	-	
	Poule pondeuse (œufs) - Label	-	
	Poule pondeuse (œufs) - Plein air	-	
	Poule pondeuse (œufs) - Sol	-	
	Poule pondeuse (œufs) - Standard cage et volière	-	
Poulets de chair	Chapon - Label	2,25	
	Chapon - Standard	1,81	
	Mini chapon - Label	2,25	
	Poulet (bâtiments fixes) - Biologique	3,21	
	Poulet (bâtiments fixes) - Label	3,24	
	Poulet (cabanes mobiles) - Biologique	3,37	
	Poulet (cabanes mobiles) - Label	3,20	
	Poulet certifié - Standard	4,47	
	Poulet léger (export) - Standard	6,97	
	Poulet lourd - Standard	5,55	
	Poulet standard - Standard	6,35	
Poulettes	Poulette (œufs) - Label, bio et plein air	2,30	
	Poulette (œufs) - Standard (cage et volière)	2,43	
	Poulette (œufs) - Standard (sol)	2,94	
Volailles reproductrices	Faisan futur repro (32 semaines)	1,63	
	Faisan repro	1,00	
	Oie future repro (chair)	1,00	
	Oie future repro (grasse)	1,00	
	Oie repro (chair) par cycle de ponte	1,00	
	Oie repro (grasse)	1,00	
	Perdrix future repro (23 semaines)	1,00	
	Perdrix repro	1,00	
	Caille future repro (œufs et chair)	5,00	
	Caille repro	2,00	
	Canard colvert repro	1,00	
	Cane Barbarie future repro	6,50	
	Cane Barbarie repro	1,00	
	Cane Pékin future repro (chair et gras)	5,90	
	Cane Pékin x Barbarie repro (gras)	1,00	
	Dinde future repro	1,50	
	Dinde repro	1,50	
	Pintade future repro	2,00	
	Pintade repro	0,83	
	Poule pondeuse (repro chair) - Label	0,98	
	Poule pondeuse (repro chair) - Standard	0,00	
	Poule pondeuse (repro ponte)	0,00	
	Poulette future repro (ponte)	2,14	
	Autres	Coquelet - Standard	8,00
		Faisan (22 semaines) - Standard	2,53

Oie à rôtir - Standard et label	2,15
Oie Grasse - Palmipèdes à FG	12,00
Oie PAG - Palmipèdes à FG	3,20
Perdrix (15 semaines) - Standard	3,48
Pigeon (par couple) - Standard	1,00
Poularde - Label	2,92

Tableau 40 : Bandes de référence ITAVI [1]

Le facteur d'émission est lui-même estimé à partir d'une équation du GIEC 2006. Il dépend de la catégorie animale, du mode de gestion des déjections mais aussi de la température moyenne.

**Équation 42** : Facteur d'émission de CH<sub>4</sub> pour la gestion des déjections

$$FE = SV_i \times 365 \text{ jours/an} \times Bo \times 0,67 \text{ kg/m}^3 \times FCM_i \times SG_i$$

*Avec*: Bo = Capacité de production maximale de CH<sub>4</sub> (m<sup>3</sup>/kg de SV) ; SV = Solides volatils excrétés (kg/jour) ; FCM = facteur de conversion en CH<sub>4</sub> (%) ; SG : Système de gestion des déjections i = type de gestion.

Les paramètres SV et Bo sont tirés du GIEC 2006, et listés ci-dessous :

Catégorie animale	Bo (m <sup>3</sup> /kg SV)	SV (kg /place)
Poulets_de_chair	0,36	0,01
Dindes_et_dindons	0,36	0,07
Canards	0,36	0,02
Pintades	0,36	0,01
Cailles	0,36	0,01
Poules_pondeuses	0,39	0,02
Autres	0,36	0,07
Poulettes	0,39	0,02

Tableau 41 : Paramètres SV et Bo pour le calcul du FE CH<sub>4</sub> des déjections

A noter : les SV à considérer sont relatifs à un système de gestion (décrit ci-après). Les SV sont, comme l'azote, suivis sur toute la chaîne pour pouvoir être associés correctement aux systèmes de gestion concernés.

Les paramètres FCM varient avec la température.

 **Tableau 1** : L'exploitant doit sélectionner la région de son élevage.

Les températures moyennes régionales entre 2005 et 2015, tirées des données Météo France, sont utilisées pour sélectionner les valeurs à utiliser.

Région	Température moyenne
Alsace	11,34
Aquitaine	13,94
Auvergne	10,81
Basse-Normandie	11,25
Bourgogne	11,75
Bretagne	12,12
Centre	11,81
Champagne-Ardenne	10,80
Corse	16,25

Franche-Comté	11,14
Guadeloupe	25
Guyane	25
Haute-Normandie	11,30
Île-de-France	12,06
La Réunion	25
Languedoc-Roussillon	12,70
Limousin	11,93
Lorraine	10,80
Martinique	25
Mayotte	25
Midi-Pyrénées	13,07
Nord-Pas-de-Calais	11,36
Pays de la Loire	12,61
Picardie	10,88
Poitou-Charentes	13,00
Provence-Alpes-Côte d'Azur	14,96
Rhône-Alpes	12,47

Tableau 42 : Températures moyennes régionales 2005-2015

Le GIEC 2006 propose différents « systèmes de gestion des déjections » pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub>, qui concernent à la fois le bâtiment, le traitement et le stockage. On distingue les systèmes suivants :

Poste	Système	Code FCM
Traitement	Compostage	FCM_Compostage
	Stockage du fumier de volaille	FCM_Stock_Sol
Stockage	Stockage liquide avec croûte	FCM_Stock_Liq_Croûte
	Stockage liquide sans croûte	FCM_Stock_Liq_SS_croûte
Parcours		FCM_Parcours

Tableau 43 : Système de gestion des déjections et codes FCM associés

En parallèle, certains traitements impliquent un changement/une modification de la phase du SV, paramètre impactant également le choix du FCM. Il faut donc suivre la forme des SV sur toute la chaîne comme cela a été fait pour l'azote. Le principe est similaire à celui mis en place pour le suivi de l'azote, sauf qu'ici on suit le passage de la matière organique d'une phase à l'autre.

Faute de données disponibles pour les traitements avec séparation de phase, la même répartition de la matière organique que celle déterminée pour le raclage en V dans les élevages porcins est appliquée [13]. Les pourcentages de répartition utilisés sont listés ci-dessous :

	% Matière organique initiale
Liquide	10%
Solide	90%

Tableau 44 : Répartition de la matière organique solide/liquide après séparation - Calcul CITEPA

#### Récapitulatif

Poste	% SV <sub>Liq</sub>	% SV <sub>Sol</sub>
<b>TRAITEMENT</b>		
Compostage des fientes	0%	100%
Fumier composté - retournement, aération forcée	0%	100%
Fumier composté avec additifs bactériens	0%	100%
Séparation de phases	10%	90%

Séparation de phases + Nitrification-dénitrification	10%	90%
Nitrification-dénitrification	100%	0%
Méthanisation	100%	0%
Méthanisation + Séparation de phases	10%	90%
Aération du lisier	100%	0%

Tableau 45 : Récapitulatif des répartitions de la matière organique selon les différentes gestions

Le choix du système de gestion (dépendant du type d'effluent), parmi ceux cités ci-dessus, détermine, en combinaison avec la température moyenne de la région, la valeur du paramètre FCM. Cependant, un élevage peut combiner plusieurs systèmes (par exemple : méthanisation et stockage liquide sans croûte). L'arbre de décision suivant est utilisé :

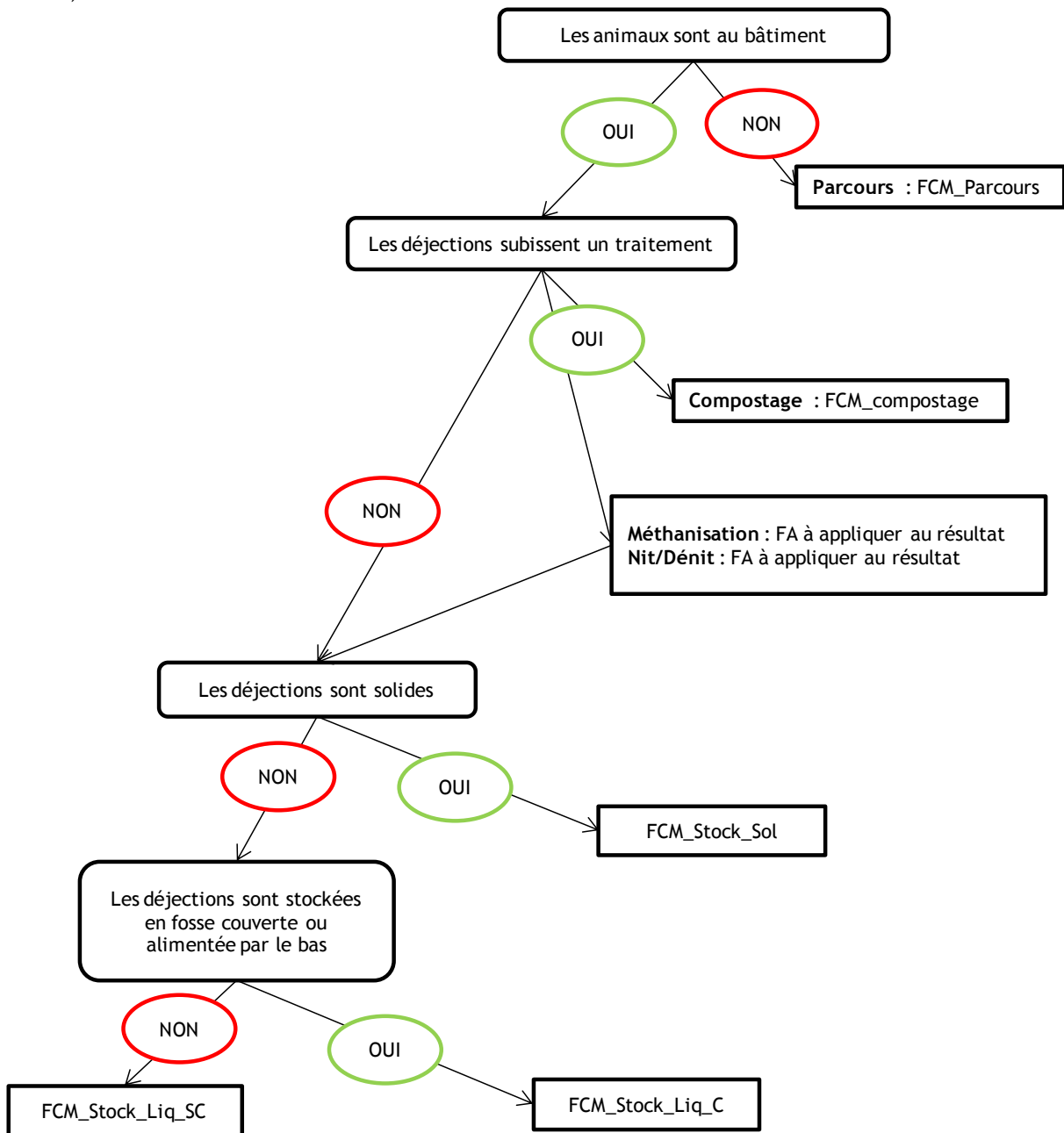


Figure 6: Arbre de décision - FCM

Le dernier paramètre à appliquer concerne les facteurs d'ajustement, associés à certains traitements. **Attention !** Ces FA sont à appliquer ou non selon le chemin pris dans l'arbre de décision, Figure 2. Les valeurs appliquées et sources associées sont listées dans le tableau ci-dessous :

Traitement	FA	Source
Méthanisation	0,21	[10] Ecosecurities
Nitrification/dénitrification	0,18	[10] Rapport entre le % de C émis par un lisier aéré et un lisier brut

Tableau 46 : Facteurs d'ajustement pour le méthane

Le résultat du calcul d'émissions totales de CH<sub>4</sub> est rapporté dans l'onglet « Synthèse des émissions ».

## 5. Méthodologies et calcul des émissions de particules

Les émissions de particules (TSP et PM<sub>10</sub>) sont calculées selon la méthodologie EMEP 2013, à partir des équations suivantes :

### Équation 43 : Emissions de TSP et PM<sub>10</sub>

$$E_{TSP} = Place \times FE \times FA$$

$$E_{PM_{10}} = Place \times FE \times FA$$

*Avec* : Place : voir équations 40 et 41 ; FE : facteur d'émission de TSP (resp. PM<sub>10</sub>) par place (kg TSP (resp. PM<sub>10</sub>) / place) ; FA : facteur d'ajustement (sans dimension).

Pour les poules pondeuses et poulettes, le facteur d'émission dépend du mode gestion des déjections. Les facteurs d'émission utilisés proviennent d'EMEP 2013 et sont listés ci-dessous :

Type de gestion	FE TSP (kg TSP/ place)	FE PM <sub>10</sub> (kg PM <sub>10</sub> / place)
Cage	0,025	0,025
Volière	0,119	0,119
Béton + caillebotis + litière	0,119	0,119
Terre battue + caillebotis + litière	0,119	0,119
Autre	0,119	0,119

Tableau 47 : Facteurs d'émission de particules - Poules pondeuses et poulettes

Pour les autres catégories, les facteurs d'émission utilisés varient seulement selon les catégories. Ils proviennent d'EMEP 2013 :

Autres catégories	FE TSP (kg TSP/ place)	FE PM <sub>10</sub> (kg PM <sub>10</sub> / place)
Poulets_de_chair	0,040	0,02
Dindes_et_dindons	0,11	0,11
Canards	0,140	0,140
Pintades	0,061	0,061
Cailles	0,009	0,005
Autres	0,240	0,240

Tableau 48 : Facteurs d'émission de particules - Autres catégories

Les facteurs d'ajustement à appliquer dépendent de la gestion de l'ambiance au bâtiment et du traitement de l'air. Leurs valeurs et sources associées sont listées ci-dessous :

Gestion de l'ambiance et traitement de l'air	N° MTD	FA	Source
Ventilation statique	-	1	-
Ventilation dynamique	-	1	-
Brumisation	11.b.1	0,7	[6]
Recirculation de l'air intérieur (séchage litière) dont ERC	-	1	-
Ionisation	11.b.3	1	-
Biolaveur	11.c.5	0,3	[3]
Laveur d'air combiné	11.c.6	0,3	[3]
Laveur acide	11.c.4	0,3	[3]
Autres traitements	11.c	0,3	[3]
Pas de traitement	-	1	-

Tableau 49 : Facteurs d'ajustement particules

Le résultat du calcul d'émissions de TSP et de PM<sub>10</sub> est rapporté dans l'onglet « Synthèse des émissions ».

## Table des figures

Figure 1 : Etude d'un cas type - Résultats d'émissions de l'élevage .....	29
Figure 2 : Résultats d'émissions de l'élevage standard équivalent .....	29
Figure 3 : Etude d'un cas type - Emissions d'ammoniac par place et par bâtiment .....	30
Figure 4 : Etude d'un cas type - VLE à respecter .....	30
Figure 5: Schéma de principe de la méthode de quantification des émissions d'ammoniac dues aux activités d'élevage (Source : CITEPA) .....	42
Figure 6: Arbre de décision - FCM .....	69

## Table des tableaux

Tableau 1 : Code couleur pour le remplissage de l'outil .....	10
Tableau 2 : Correspondance type de sol / modalités de gestion des déjections .....	12
Tableau 3 : Correspondance type de volaille / type de sol .....	14
Tableau 4 : Correspondance type de volaille / type de production .....	16
Tableau 5 : Correspondance forme de l'effluent / modalités de traitement .....	20
Tableau 6 : Correspondance forme de l'effluent / modalités de stockage .....	22
Tableau 7 : Correspondance forme de l'effluent / modalités d'épandage .....	24
Tableau 8 : Valeurs limites réglementaires en poules pondeuses .....	26
Tableau 9 : Valeurs limites réglementaires en poulets de chair .....	26
Tableau 10 : Etude d'un cas type - Paramètres à renseigner, nécessaires au calcul des émissions ..	27
Tableau 11 : Liste des bâtiments - Exemple .....	31
Tableau 12 : Types de production et effectifs - Exemple .....	32
Tableau 13 : Excrétions azotées - Exemple .....	33
Tableau 14: Adaptation du paramètre densité - cas du détassage dans un même bâtiment .....	34
Tableau 15 : Taux de mortalité par défaut ITAVI 2013 [1] .....	38
Tableau 16 : Excrétions azotées par défaut ITAVI 2013 [1] .....	41
Tableau 17 : Temps passé au bâtiment par défaut, recalcul CITEPA .....	45
Tableau 18 : Données ITAVI Dindes - émissions au bâtiment [2] .....	45
Tableau 19 : FE N-NH <sub>3</sub> au bâtiment .....	46
Tableau 20 : Données ITAVI Poulets - émissions au bâtiment [2] .....	46
Tableau 21 : FE N-NH <sub>3</sub> au bâtiment recalculés CITEPA - Poulets .....	46
Tableau 22 : FE N-NH <sub>3</sub> au bâtiment - type "Poulets de chair" .....	46
Tableau 23 : Attribution des FE N-NH <sub>3</sub> pour les volailles reproductrices .....	47
Tableau 24 : Liste des types de sols et effluents associés .....	47
Tableau 25 : Correspondances type de sol / modalité de gestion des déjections .....	48
Tableau 26 : Modalités de gestion de l'ambiance .....	48
Tableau 27 : Modalités de traitement de l'air .....	49
Tableau 28 : Abreuvoirs - Présence ou non de dispositifs anti-fuite .....	49
Tableau 29 : Facteurs d'ajustement et références associées au bâtiment .....	50
Tableau 30 : Hypothèses pour le calcul d'un élevage standard équivalent .....	51
Tableau 31 : Traitement disponible selon le type d'effluent .....	53
Tableau 32 : Données utilisées pour répartir l'azote suite à une séparation de phases .....	54
Tableau 33 : Récapitulatif des répartitions de l'azote selon les traitements effectués .....	54



Tableau 34 : FE N-NH <sub>3</sub> au stockage .....	56
Tableau 35 : Facteurs d'ajustement associés aux modalités de stockage .....	56
Tableau 36 : Facteurs d'émission de N-NO <sub>x</sub> au stockage.....	58
Tableau 37 : Facteurs d'émission de N-N <sub>2</sub> au stockage.....	58
Tableau 38 : FE N-NH <sub>3</sub> au stockage .....	59
Tableau 39 : Facteurs d'ajustement à l'épandage .....	60
Tableau 40 : Bandes de référence ITAVI [1] .....	67
Tableau 41 : Paramètres SV et Bo pour le calcul du FE CH <sub>4</sub> des déjections .....	67
Tableau 42 : Températures moyennes régionales 2005-2015 .....	68
Tableau 43 : Système de gestion des déjections et codes FCM associés.....	68
Tableau 44 : Répartition de la matière organique solide/liquide après séparation - Calcul CITEPA .	68
Tableau 45 : Récapitulatif des répartitions de la matière organique selon les différentes gestions .	69
Tableau 46 : Facteurs d'ajustement pour le méthane .....	70
Tableau 47 : Facteurs d'émission de particules - Poules pondeuses et poulettes.....	70
Tableau 48 : Facteurs d'émission de particules - Autres catégories .....	70
Tableau 49 : Facteurs d'ajustement particules.....	71



## Annexe I

### Tableaux à compléter dans l'outil

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Localisation de l'exploitation	
--------------------------------	--

Tableau 2 : Liste des bâtiments et caractéristiques associées (extrait)

Nom du bâtiment	Caractéristiques des bâtiments							
	Surface m <sup>2</sup>	Type de sols	Modalité de gestion des déjections	Gestion de l'ambiance	Traitement de l'air	Efficacité du traitement de l'air sur l'ammoniac	Abreuvoirs : Présence de dispositifs anti-fuites anti-gaspi	Type d'effluent sortant du bâtiment

Tableau 3 : Types de productions et effectifs par bâtiment (extrait)

Nom du bâtiment	Production 1			
	Type de volaille 1	Type de production 1	<b>Poules pondeuses</b> Nombre de places <b>Autres catégories</b> Densité (animaux/m <sup>2</sup> )	<b>Poules pondeuses</b> Taux d'activité (0-100) <b>Autres catégories</b> Nombre de bandes par an
1				
2				
3				
4				

Tableau 4 : Excrétions azotées et part du temps passé au bâtiment (extrait)

Nom du bâtiment	Production 1			Part du temps passé au bâtiment (%)
	Type de production 1	Azote excrété kgN/animal <i>(par lot ou par an si l'animal vit plus d'un an)</i>		
		Par défaut	Valeur spécifique	
Bâtiment 1	Poulet standard - Standard	0,049		Pas d'information
Batiment 2	Poulet standard - Standard	0,049		Pas d'information

Tableau 5 : Attribution des ouvrages de stockage ou traitement associés, par production, par bâtiment

	Nom du bâtiment	Production 1		
		Fientes	Solide	Liquide
1	Bâtiment 1			
2				
3				
4				

Tableau 6 : Liste des unités de traitement des fientes, fumiers et lisiers produits

**Tableau 6 : Liste des unités de traitement des fientes, fumiers et lisiers produits**

Les effluents de vos bâtiments subissent-ils un traitement particulier (séparation de phase, nitrification/dénitrification, compostage, méthanisation...)?

Votre réponse à sélectionner ici :

OUI

				<b>Destination des effluents pour le stockage</b> <i>(A renseigner une fois le Tableau 7 rempli)</i>	
Nom du traitement	Forme de l'effluent entrant (avant traitement)	Type de traitement	Forme de l'effluent sortant (après traitement)	Solide	Liquide
1					
2					
3					
4					
5					

Tableau 7 : Liste des unités de stockage des fientes, fumiers et lisiers produits

	Nom du stockage	Forme de l'effluent	Type de stockage	Forme de l'effluent sortant (après stockage)	Vérification (doit être égal à 100% une fois le tableau 8 rempli)
1					0%
2					0%
3					0%
4					0%
5					0%

Tableau 8 : Liste et caractérisation des épandages (fonction de la provenance de l'effluent, de sa forme et des modalités d'épandage) (extrait)

	Identification de l'épandage	Provenance des effluents	Forme de l'effluent	Devenir de l'effluent	Modalité d'épandage	Part des effluents par provenance et par modalité d'épandage
1						
2						
3						
4						

## Annexe II

# Références bibliographiques



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Estimation des rejets d'azote - phosphore - potassium - calcium - cuivre - et zinc par les élevages avicoles. Mise à jour des références CORPEN-Volailles de 2006, Juin 2013.
- [2] Acquisition de facteurs d'émissions d'ammoniac en élevages de volailles - Rapport final. ITAVI/ADEME. 11 décembre 2015. P. 30/45
- [3] Options for Ammonia Mitigation - Guidance from UNECE Task Force on Reactive Nitrogen, TFRN, 2014.
- [4] LE BOUQUIN S., ROUSSET N., HUNEAU-SALAUN A., BALAINE L., HOMO N., AMAND G., PONCHANT P., AUBERT C. Qualité de l'air et émissions gazeuses en fonction du type de logement des poules pondeuses, 2013.
- [5] GUINGAND N. Influence de la vidange des préfossees sur l'émission d'ammoniac et d'odeurs par les porcheries d'engraissement Résultats préliminaires, 2000.
- [6] RMT Elevage & Environnement. Guide des bonnes pratiques environnementales d'Elevage, 2010.
- [7] LAGADEC S., LANDRAIN P., BELLEC F., MASSON L., DAPELLO C., GUINGAND N. Enquête sur 31 lavesurs d'air de porcherie en Bretagne, clés d'amélioration de l'efficacité sur l'abattement de l'ammoniac. 2015.
- [8] COILLARD J. Procédés de traitement des lisiers de porc étudiés en France : principales techniques adaptées à la gestion des lisiers en zone d'excédent structurel. Ingénieries - E A T, IRSTEA édition 1997, p. 17 - p. 33
- [9] QUIDEAU P., BELINE F., GUIZIOU F., MORVAN T. Effets de la méthanisation sur l'azote des lisiers de porc et conséquences sur son devenir au stockage et à l'épandage, Journées Recherche Porcine, 2013.
- [10] Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030, CITEPA et ADEME, 2013.
- [11] B. Meda, P. Robin, C. Aubert, C. Rigolot, J.-Y. Dourmad and M. Hassouna, - MOLDAVI: A dynamic model simulating nutrient and energy flows from broiler rearing systems. A paraître dans Animal Sciences
- [12] Estimation des émissions gazeuses de NH<sub>3</sub>, NO et N<sub>2</sub>O par les terres agricoles à l'échelle mondiale, IFA - FAO, 2003.
- [13] Descriptif méthodologique de l'outil de calcul des émissions pour le réexamen des élevages IED Porcins. CITEPA, 2017.
- [14] P.W.G. GROOT KOERKAMP, 1993. Review on emissions of ammonia from housing systems for laying hens in relation to sources, processes, building design and manure handling. J.agric





© CITEPA 2018  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org)  
[infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org)  
42, rue de Paradis  
75010 PARIS