

Calcul et mesure des distances: études de cas sur les bovins avec différents systèmes

Bases relatives aux odeurs et à leur propagation, nécessaires pour déterminer les distances à observer par les installations d'élevage

Auteur-e-s: Beat Steiner, Margret Keck et Daniel Herzog

Juillet 2018

Des bases techniques relatives aux odeurs et à leur propagation, nécessaires pour déterminer les distances à observer par les installations d'élevage (Steiner et al. 2018), ont été publiées en 2018. Ces bases se fondent sur les surfaces dégageant des odeurs pour déterminer la puissance olfactive de la source, la décroissance des odeurs avec l'aug-

mentation de la distance par rapport à la source et la mesure de la distance minimale. Par la suite, les études de cas sur les bovins en stabulation entravée et libre expliquent en détail comment appliquer ces principes selon les informations des chapitres 4 et 5 (Steiner et al. 2018).

1. Introduction

Après introduction du contexte global et du principe de détermination de la distance (fig. 1), la première étape consiste à déterminer les éléments de l'installation et les sources individuelles ainsi que les surfaces dégageant des odeurs qui leur correspondent. Cette étape est spécifique à chaque espèce animale. Les facteurs déterminants sont le système de stabulation, le type d'ensilage et d'engrais

de ferme et leur mode de stockage. Ces données servent à déterminer la puissance olfactive de la source qui servira à mesurer les émissions d'odeurs. Elles servent également à déterminer la distance minimale à partir de la décroissance des odeurs avec l'augmentation de la distance par rapport à la source. Ceci suppose une gestion correcte de l'exploitation et le respect des bonnes pratiques professionnelles.

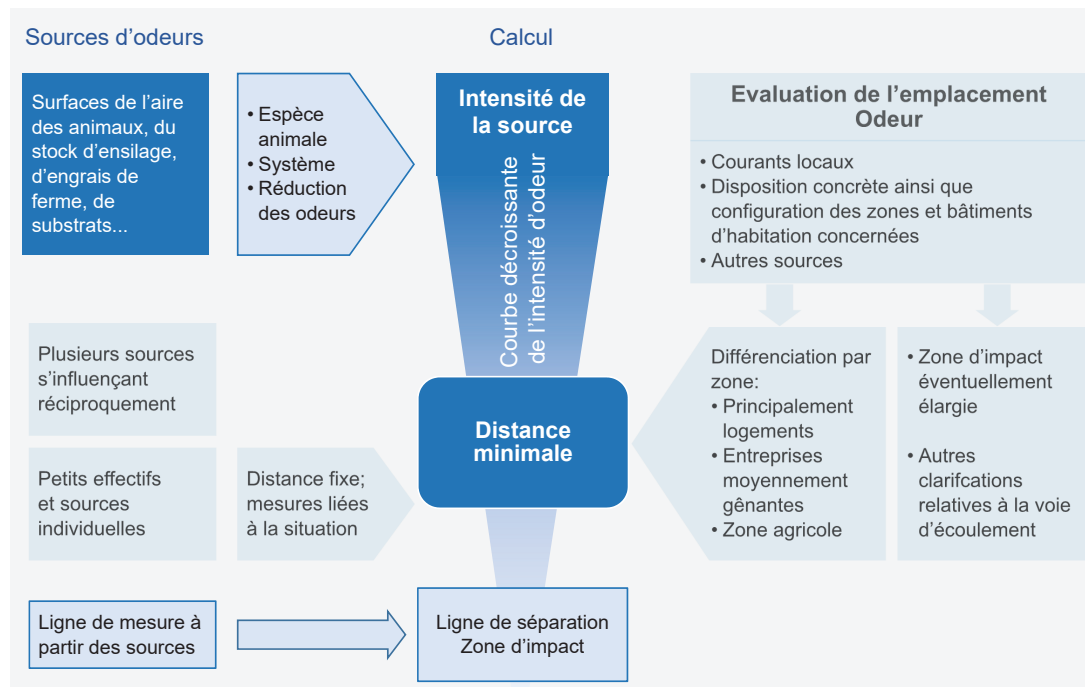


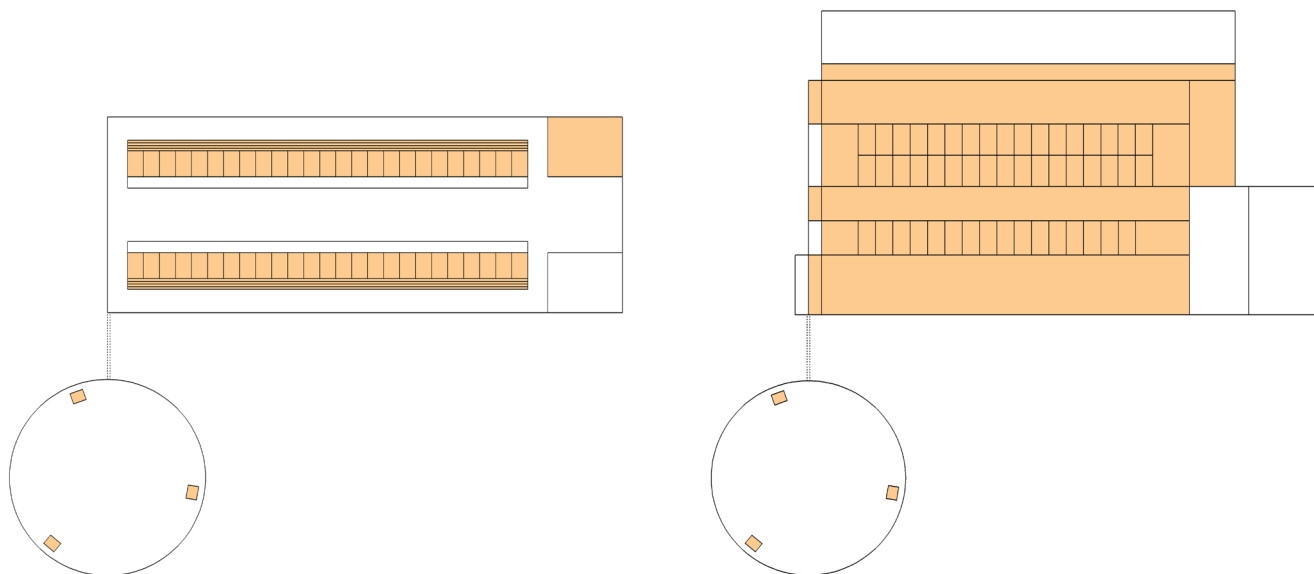
Fig. 1: Schéma de synthèse partant des sources d'odeurs pour déterminer et mesurer la distance minimale (Steiner et al. 2018).

2. Détermination des surfaces dégageant des odeurs

Deux exemples avec un effectif de 50 vaches laitières chacun illustrent comment déterminer les surfaces et les éléments de l'installation dégageant des odeurs (fig. 2).

La **stabulation entravée** est une étable sur deux rangs avec stockage du foin dans un fenil. L'étable comporte 50 places pour les vaches ainsi qu'une aire de vèlage et un box infirmerie. Le lisier est évacué par des caniveaux, le stock de lisier est couvert et comprend trois orifices de ventilation. L'étable est aérée par les fenêtres latérales, et pendant les mois d'été, souvent aussi par des portes et des portails. Enfin quatre cheminées débouchent également sur le toit.

La **stabulation libre** comprend deux rangées de logettes opposées et une rangée de logettes adossées à la paroi pour 50 vaches laitières, ainsi qu'une aire de vèlage et un box infirmerie. Le foin est stocké dans un bâtiment séparé. Dans les couloirs de circulation, le fumier est évacué par des racleurs fixes dans un canal transversal. Le stock de lisier est couvert et comprend trois orifices de ventilation. L'aire d'exercice extérieure accessible en permanence est disposée latéralement. L'étable est aérée par des rideaux placés sur les façades longitudinales, et pendant les mois d'été souvent aussi par des portes et portails.



Stabulation entravée	190 m²
Couches, caniveau à lisier, box de vèlage	
Engrais de ferme	
Orifices de ventilation de la fosse à lisier	3 m ²

Stabulation libre	525 m²
Logettes, aires de circulation, aire d'exercice extérieure, box de vèlage	
Engrais de ferme	
Canal transversal	10 m ²
Orifices de ventilation de la fosse à lisier	3 m ²

Fig. 2: Plans d'une stabulation entravée et d'une stabulation libre pour 50 vaches chacune avec stock de lisier. Les surfaces dégageant des odeurs sont indiquées en couleur (Steiner et al. 2018, tableau A1).

3. Détermination de la puissance olfactive de la source PS et de la distance minimale DM

Les différentes surfaces concernées par les odeurs sont agrégées avec les facteurs spécifiques à la ration, à l'espèce animale et au système qui sont répertoriés dans le tableau A6 (Steiner et al. 2018) afin de déterminer la puissance olfactive de la source. Ceci permet d'obtenir les valeurs indiquées ci-après dans le tableau 1.

La distance de séparation la plus courte entre les différentes sources de l'étable et du stock de lisier étant inférieure à 50 m, ces dernières sont regroupées en une source d'ensemble. Le stock d'engrais de ferme étant une source individuelle de faible puissance olfactive qui ne dépasse pas 0,03, il est possible de lui appliquer une distance minimale fixe de 20 m.

Tableau 1: Système de détention ainsi que stocks d'engrais de ferme avec surfaces, facteurs spécifiques, puissance olfactive de la source et distance minimale obtenue dans les exemples de stabulation entravée et de stabulation libre pour 50 vaches laitières.

Aire/Système de détention	Surface S [m ²]	Facteur f	Puissance olfactive de la source PS	Distance minimale DM [m]
Stabulation entravée	190	0,20	0,240	57
Engrais de ferme, lisier bovin	3	0,20		
Stabulation libre avec aire d'exercice	525	0,15	0,416	81
Engrais de ferme, lisier bovin	13	0,20		

Pour l'exemple de stabulation libre avec aire d'exercice extérieure et stock de lisier, il en résulte le calcul suivant pour la puissance olfactive de la source PS:

$$PS = \sqrt[1,35]{525 \cdot 0,15 + 13 \cdot 0,20} \cdot 0,016 = 0,416$$

Formule (2), chapitre 4.1 (Steiner et al. 2018)

A partir de la puissance olfactive de la source, il faut prendre en compte la décroissance de l'odeur avec l'augmentation de la distance par rapport à la source. La distance minimale DM se calcule donc comme suit:

$$DM = -72,1 \ln \left(\frac{0,2}{0,2 + 0,41} \right) = 80 \text{ m}$$

Formule (8), chapitre 4.2 (Steiner et al. 2018)

4. Sélection d'exemples de systèmes de détention et d'effectifs

Le tableau 2 indique la surface dégageant des odeurs, la puissance olfactive de la source d'odeurs et la distance

minimale pour quatre systèmes de détention différents et deux effectifs de 50 et 150 vaches laitières.

Tableau 2: Surfaces dégageant des odeurs, puissance olfactive de la source et distance minimale pour différents systèmes et effectifs de 50 et 150 vaches laitières.				
Système de détention	Nombre de vaches [n]	Surface dégageant des odeurs S [m ²]	Puissance olfactive de la source PS	Distance minimale DM [m]
Stabulation entravée Lisier couvert, foin	50	193	0,240	57
	150	580	0,541	94
Stabulation libre sans aire d'exercice Lisier couvert, foin	50	409	0,254	59
	150	1222	0,570	97
Stabulation libre avec aire d'exercice Lisier couvert, foin	50	538	0,416	81
	150	1606	0,934	125
Stabulation libre avec aire d'exercice Lisier couvert, ensilage	50	607	0,657	105
	150	1806	1,459	153

5. Indications relatives aux mesures

Dans les deux exemples de stabulation entravée et de stabulation libre, la distance est mesurée à partir des parties extérieures des bâtiments ou des installations comprenant les sources émettrices selon les chapitres 5.1 et 5.2 (Steiner

et al. 2018). La distance minimale est déterminée à partir des lignes de mesure externes; qui permettent ensuite d'obtenir les lignes de séparation.

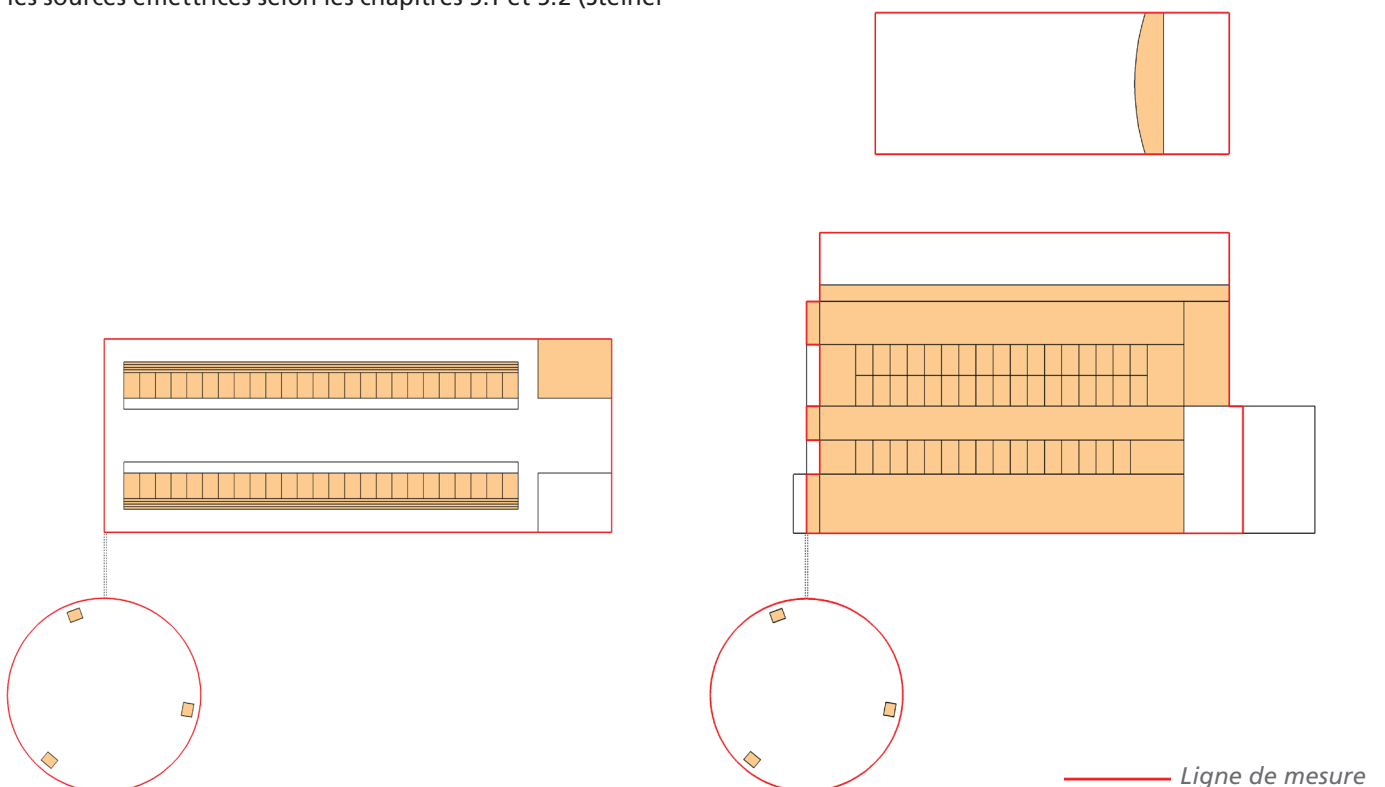
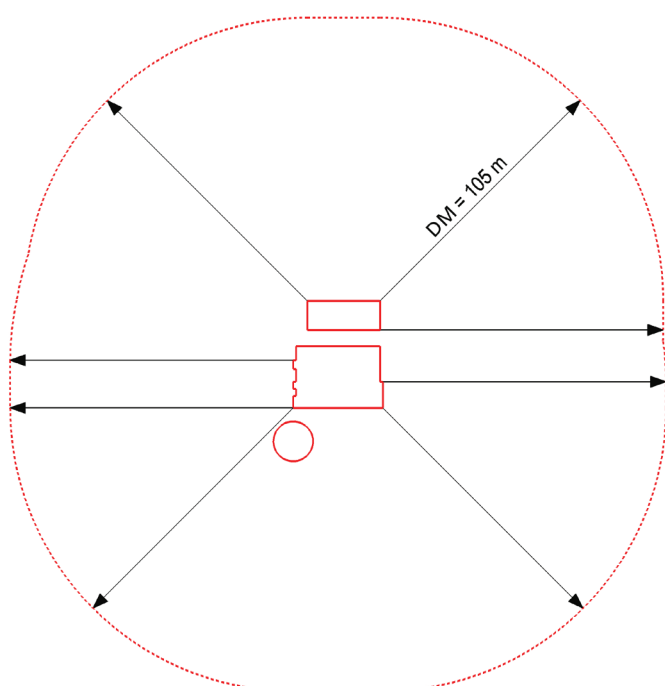


Fig. 3: Lignes de mesure (en rouge) partant des surfaces et des éléments de l'installation dégageant des odeurs dans l'exemple d'une stabulation entravée avec stock de lisier (à gauche) et d'une stabulation libre avec stock de lisier et stock d'ensilage (à droite).

Dans l'exemple de la stabulation entravée avec stock de lisier, les lignes de mesure de l'étable comprennent les ouvertures d'aération dans les façades (fenêtres, portes, portails) ainsi que la limite externe du stock de lisier ou la paroi de la fosse (fig. 3, schéma de gauche).

L'exemple de la stabulation libre avec aire d'exercice extérieure et stock de lisier présenté à la figure 3 (schéma de droite) est complété par un stock d'ensilage sous forme de silo-couloir. Les lignes de mesure de l'étable comprennent les ouvertures d'aération dans les façades (fenêtres, portes, portails, ouvertures au niveau de la sablière), ainsi que l'aire d'exercice extérieure, les canaux transversaux de lisier et la salle de traite. Pour le stock de lisier et pour le stock d'ensilage, les lignes de mesure se situent au niveau des limites extérieures, c'est-à-dire au niveau de la paroi de la fosse ou de la dalle du silo-couloir.



La figure 4 montre la ligne de séparation pour la stabulation libre avec stock de lisier et d'ensilage présentée à la figure 3 (schéma de droite). En partant des lignes de mesure, la distance minimale est déterminée en direction des parties les plus externes des éléments des installations mesurés. Le stock de lisier couvert, dans les dimensions présentées ici, ainsi que les orifices de ventilation peuvent être considérés comme une «source individuelle de faible puissance», et peuvent donc être mesurés comme un objet unique avec une distance minimale de 20 m. Dans ce cas, il est situé à l'intérieur de la ligne de séparation de l'ensemble de l'installation.

- Ligne de mesure
- Distance minimale
- ⋯ Ligne de séparation

Fig. 4: Représentation de la ligne de séparation dans l'exemple d'une stabulation libre avec fosse à lisier couverte et stock d'ensilage sous forme de silo-couloir.

6. Références

Steiner B., Keck M. & Frei M., 2018. Bases relatives aux odeurs et à leur propagation, nécessaires pour déterminer les distances à observer par les installations d'élevage. Agroscope Science 59, Agroscope, Ettenhausen, 44 p.

Impressum

Editeur:	Agroscope Tänikon 1 8356 Ettenhausen www.agroscope.ch
Renseignements:	Margret Keck margret.keck@agroscope.admin.ch
Rédaction:	Erika Meili, Agroscope
Traduction:	Anne Maisonhaute, Regula Wolz, Agroscope
Mise en page:	Ursus Kaufmann, Agroscope
Copyright:	© Agroscope 2018