

Robot mobile d'évacuation du fumier pour les surfaces d'étable en dur?!?

St. Sagkob¹, J. Niedermeier², H. Bernhardt²

¹ Fachbereich 3.5, Tierzucht, Tierhaltung, Versuchswesen Tier, LWK Niedersachsen, Mars-la-Tour-Str. 6, 26121 Oldenburg

² Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, Technische Universität München, Am Staudengarten 2, 85354 Freising-Weihenstephan,

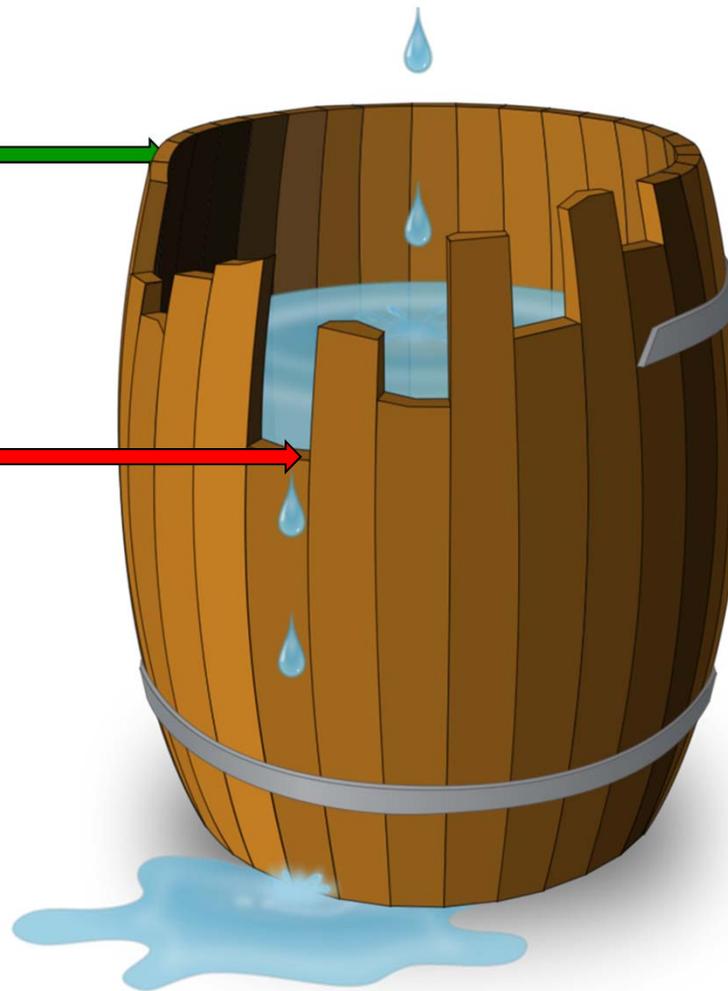
Sommaire

- **Introduction**
- **Exigences des systèmes d'évacuation fixes et mobiles sur les surfaces en dur**
- **Problématique**
- **Structure et réalisation de l'essai**
- **Résultats du projet** (Fonctionnement, praticabilité, comportement des animaux)
- **Résumé & conclusion**
- **Perspectives**

Importance croissante du confort de la vache !

Niveau de rendement II

Niveau de rendement I



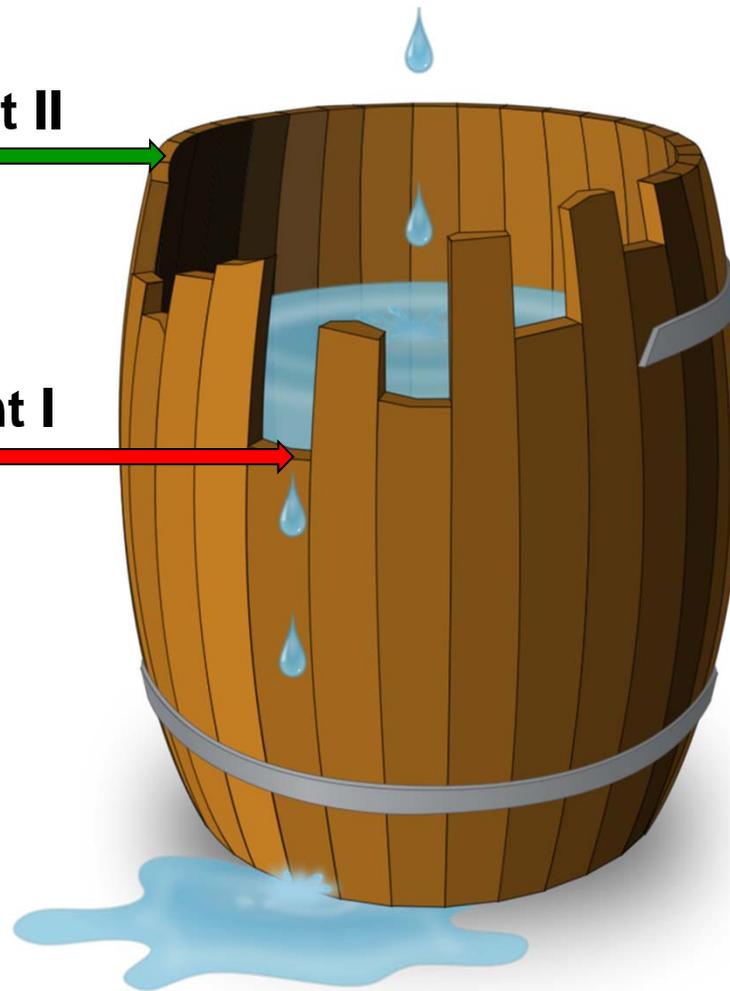
- Propriétés de l'aire de repos
- Plage de température
- Mode et type de traite
- Aménagement de l'aire d'affouragement
- Structure des surfaces de circulation
- Nettoyage de la surface

Loi du minimum
Justus von Liebig / Carl Sprengel (1828)

Importance croissante du confort de la vache !

Niveau de rendement II

Niveau de rendement I



Loi du minimum \approx confort de la vache

- Nettoyage de la surface !?



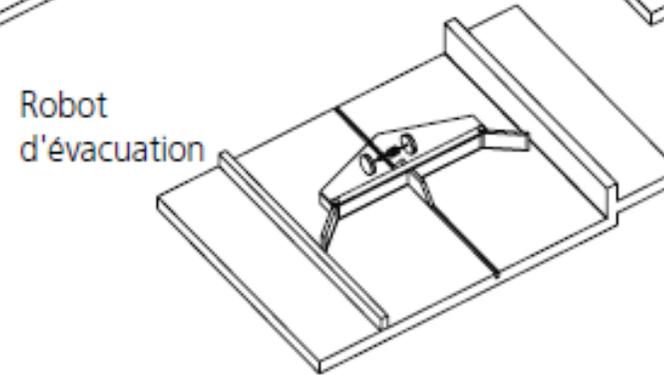
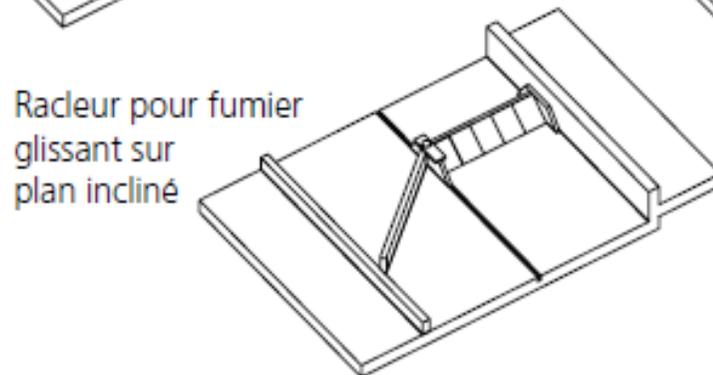
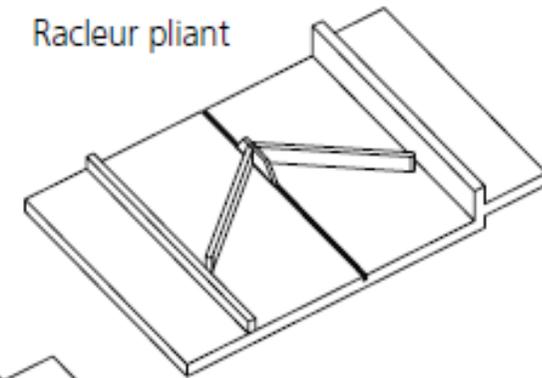
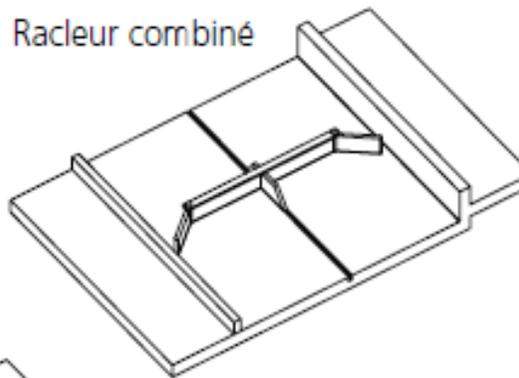
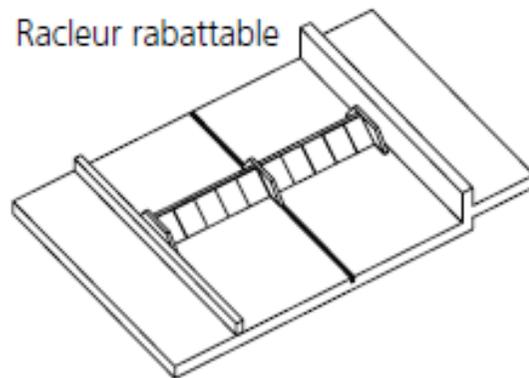
Problématique

- Pas de nettoyage automatique des couloirs transversaux en dur avec racleur fixe
- Bâtiments anciens et nouveaux / Extensions
- Sols en dur et caillebotis dans une même exploitation
- Nettoyage des aires d'exercice et des aires d'attente

Est-il possible d'utiliser un robot mobile d'évacuation du fumier sur des surfaces en dur avec flexibilité et d'évacuer les quantités de fumier de l'étable?

Systemes d'évacuation fixe

- Racleur rabattable et à volet
- Evacuateur à câble/chaînes et évacuateur va-et-vient
- Dispositif avec câble et racleur rabattable dans l'essai



Source: modifiée par FAT (2008)

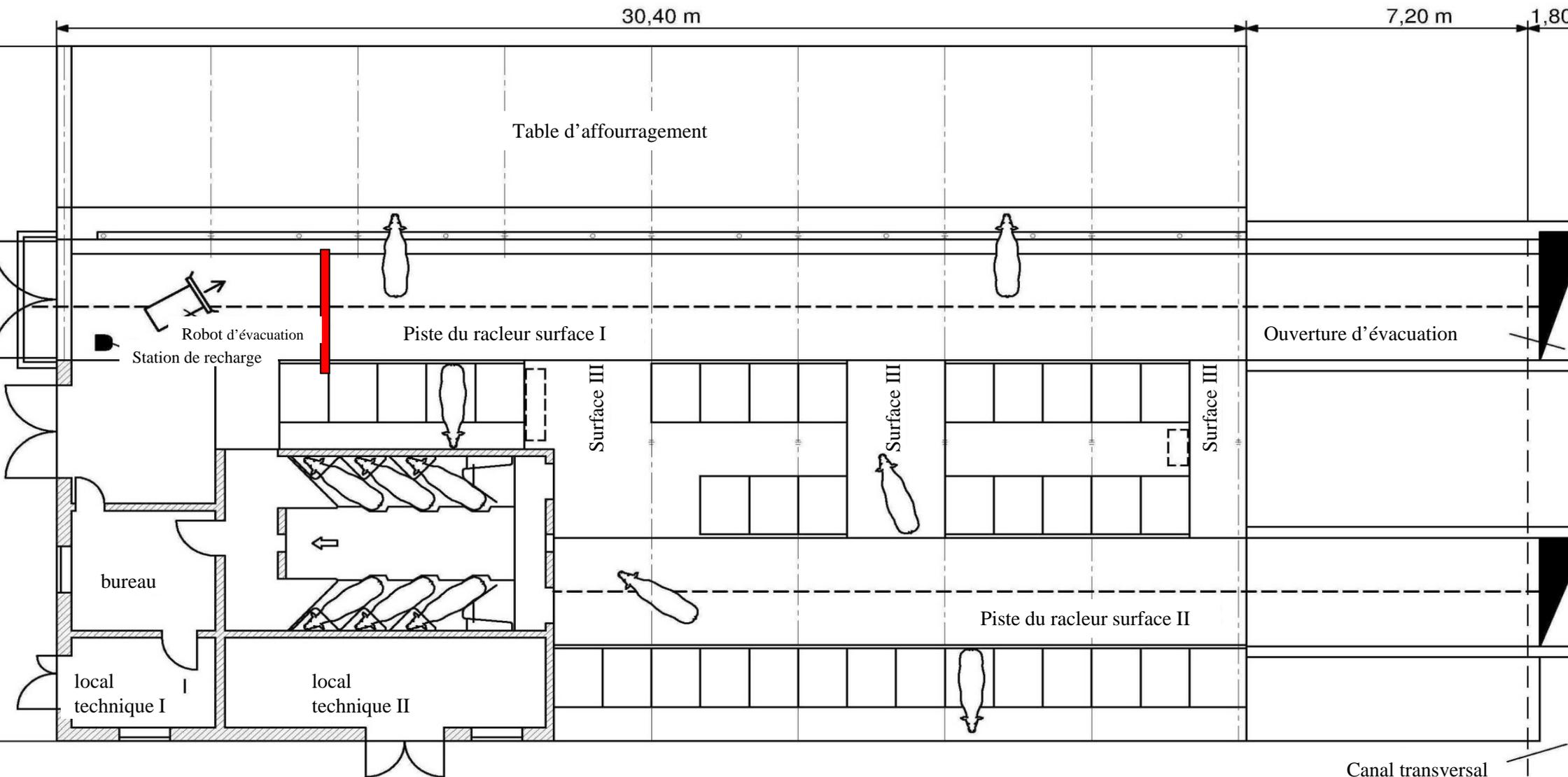
Installations d'évacuation mobiles (robot d'évacuation)



	Lely Discovery	GEA SR one	DeLaval RS250
Poids	300 / 340 kg	400 kg	455 kg
Largeur	127,5 cm	100,0 cm	165,0 cm
Hauteur	54,4 cm	55,0 cm	59,2 cm
Hauteur	88,0 cm	80,0 cm	70,7 cm
Largeur de travail	88 cm	140 - 200 cm	130 - 190 cm
Vitesse	9 - 18 m/min	4 m/min	4 m/min
Fonctionnement par	16 heures	18 heures	16 - 18 heures
Moteur d'entraînement	Moteur électrique avec deux roues entraînées, fonction de guidage comprise	Moteur électrique avec deux roues entraînées, fonction de guidage comprise	Moteur d'entraînement 165 W + 95 W moteur de guidage
Installation	Guidage mural par capteurs ultrasons	Guidage sur les bordures	Guidage sur les bordures+ identification de transpondeurs
Surface/capacité	Max. 240 vaches, petites surfaces fermées max. 5 m	Max. 200 vaches, caillebotis max. 8600 m ²	Caillebotis 5.500 m ²
Particularités	Anneau horizontal / possibilité d'utiliser un réservoir H ₂ O	Rouleaux de guidage latéraux	Circulation libre possible

Source: modifiziert nach Lely (2012), GEA (2012), DeLaval

Vue d'ensemble de l'étable d'essai

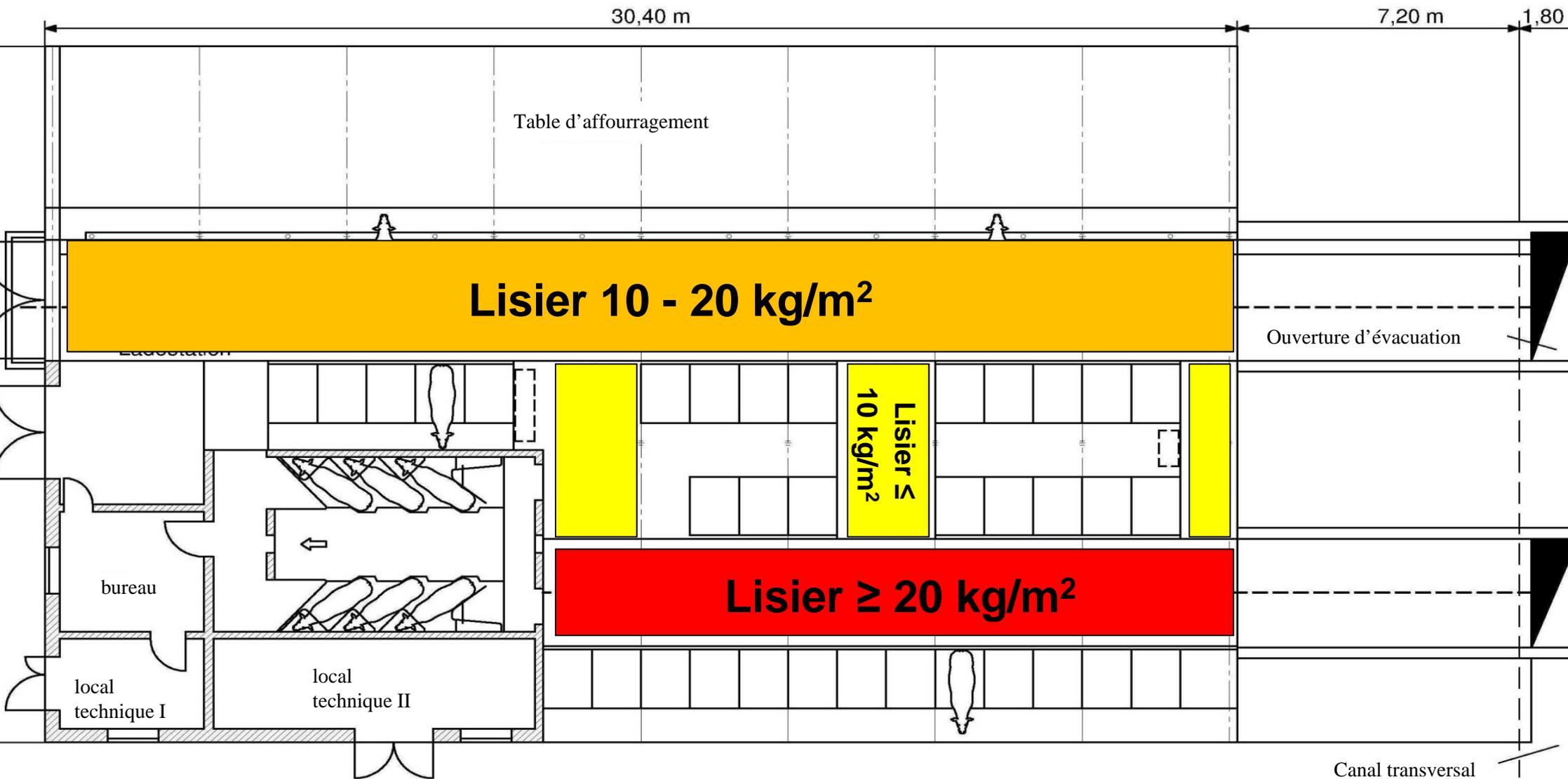


Relevé de la production de lisier (24 heures)

	Production d'excréments Nuit (en kg de lisier)	Production d'excréments Jour (en kg de lisier)	Production d'excréments/24 h (en kg de lisier)	Production d'excréments/surface (en kg de lisier/m ²)
Surface I	559,9	567,7	1.127,60	13,2
Surface II	526,4	534,9	1.061,30	20,2
Surface III	28,9	54,3	83,2	2,5
Production totale d'excréments	1.115,20	1.156,90	2.272,10	13,30

- Les relevés sont le produit de trois répétitions
- Quantité moyenne d'excrément de 59,8 kg de matière fraîche par vache avec une teneur en matière sèche de 12,1 %
- Comportement de défécation pendant la nuit comparable à celui du jour

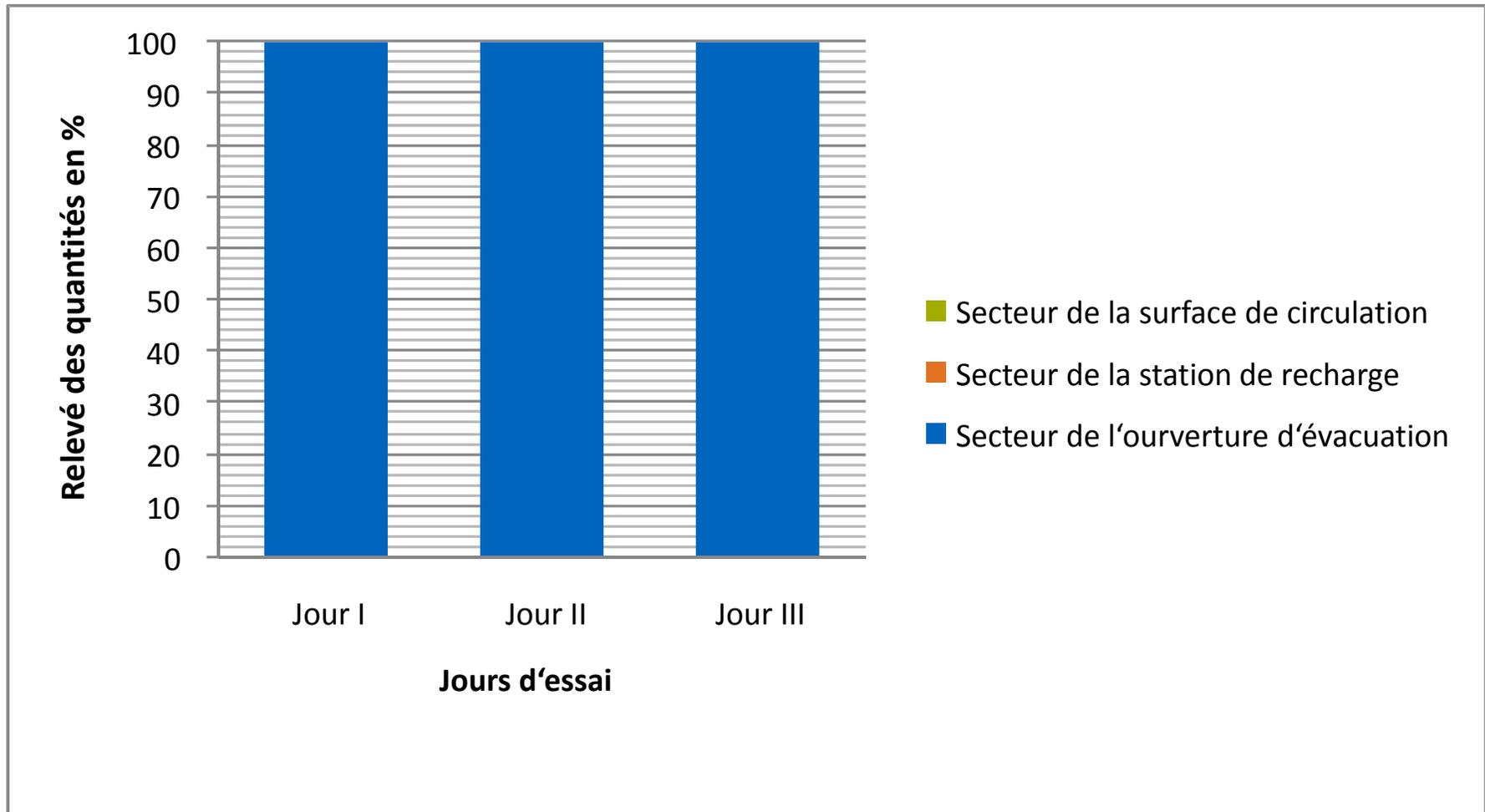
Relevé de la production de lisier



Structure de l'essai

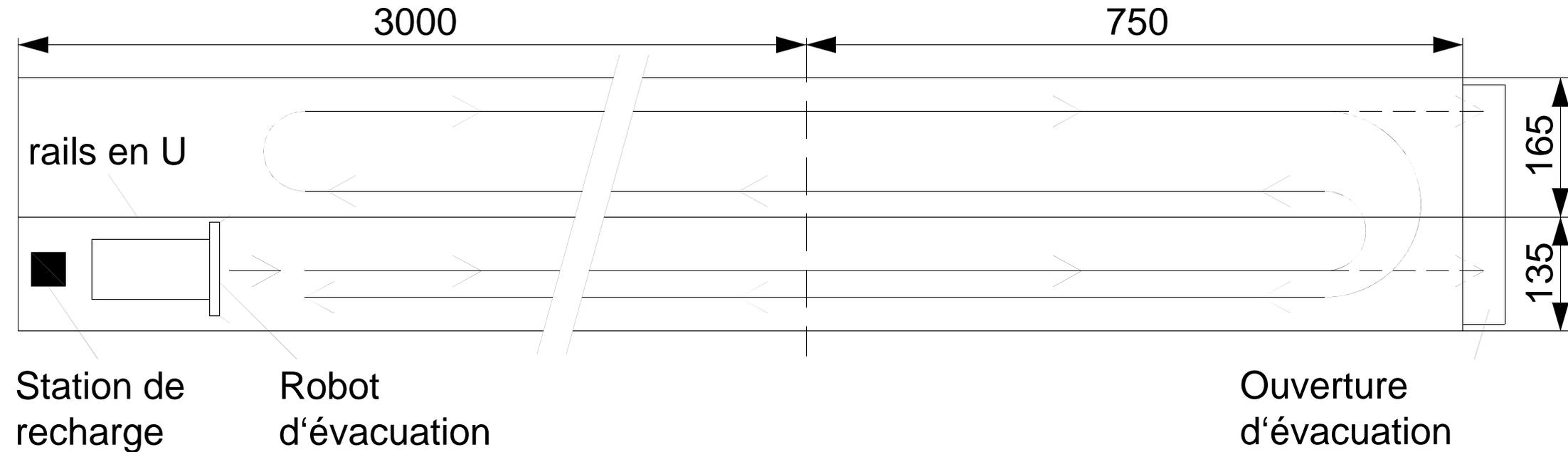
- Surface nette $I = 85,5 \text{ m}^2$
- Chaque variante est appliquée 12 heures par jour à trois reprises
- Relevé des quantités dans le secteur de la station de recharge, le secteur de la surface de circulation, le secteur de l'ouverture d'évacuation du lisier
- Période: 21 mai au 2 juillet 2010
- Prise en compte des précipitations et de la température
- Observations des animaux pendant le fonctionnement (familiarisation avec le robot au début de l'essai)
- Prise en compte des 5 heures de chargement

Evacuation fixe – Situation initiale



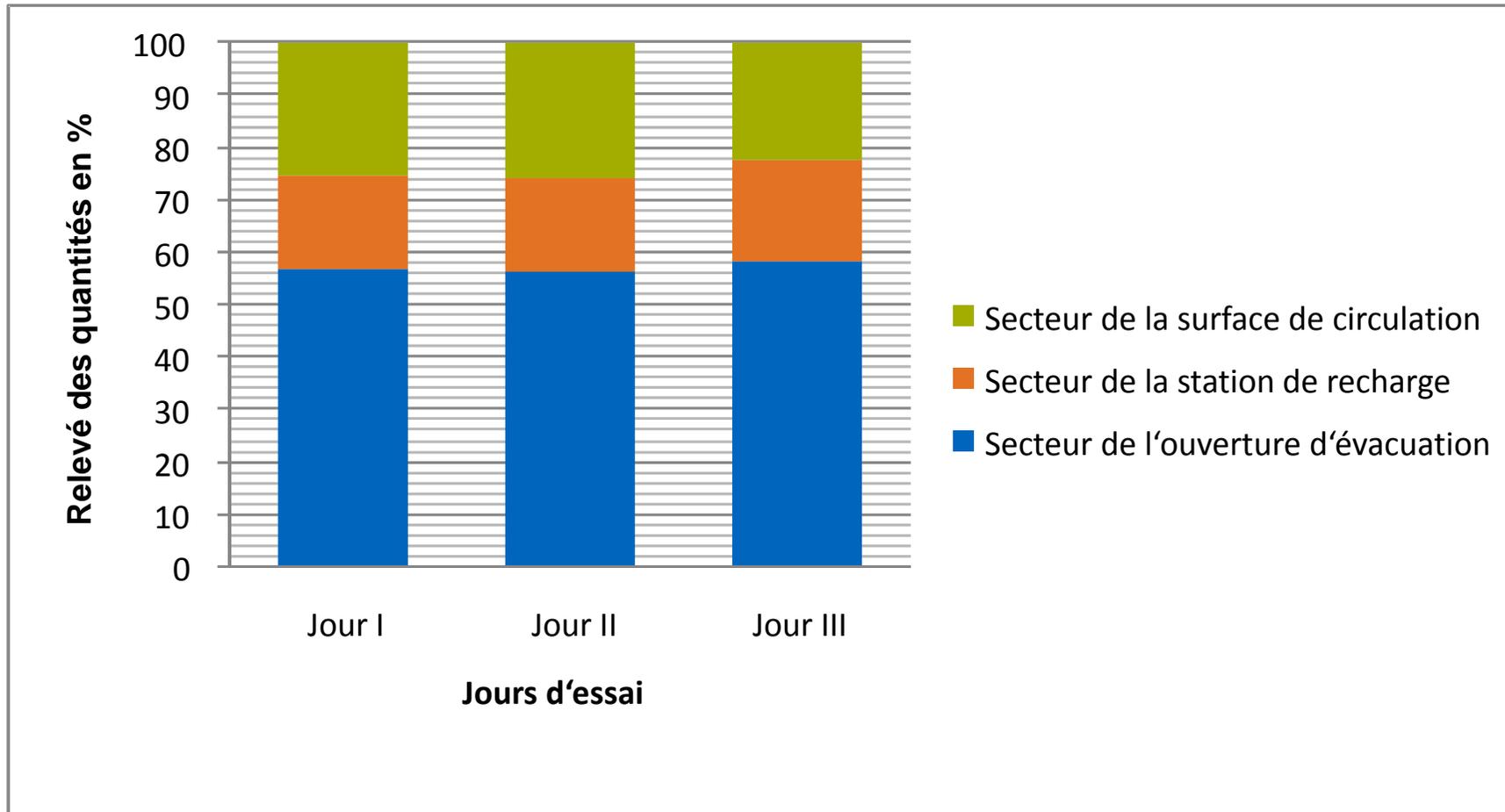
- Quantités de lisier: 624,7 kg / 676,2 kg / 660,4 kg
- Teneur en matière sèche: 12,85 %

Evacuation mobile Variante 1



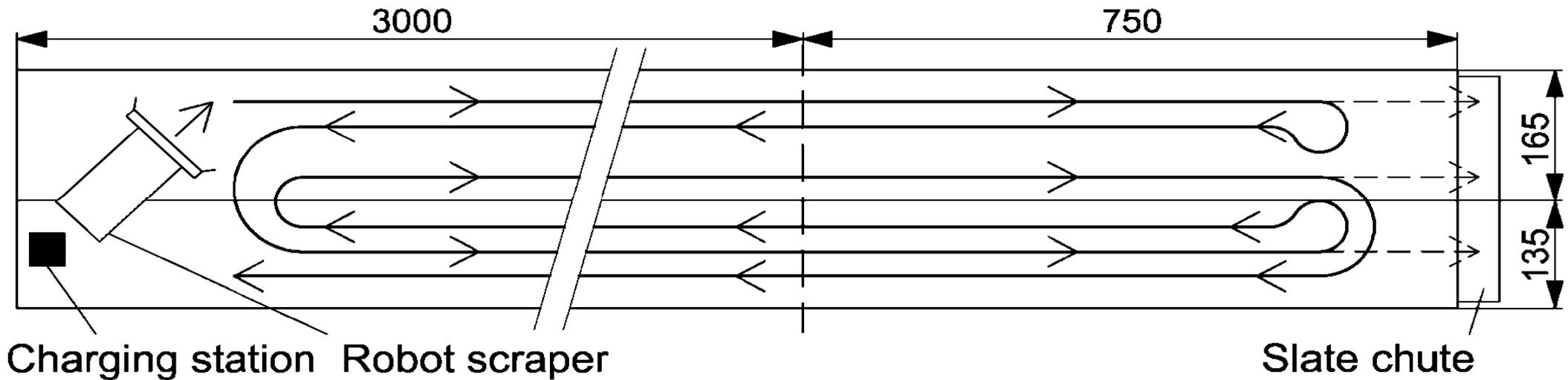
- Quantités de lisier: 688,8 kg / 715,4 kg / 696,7 kg
- Teneur en matière sèche: 11 %

Evacuation mobile Variante 1



- Degré de nettoyage insuffisant, des quantités résiduelles demeurent
- Plusieurs passages nécessaires

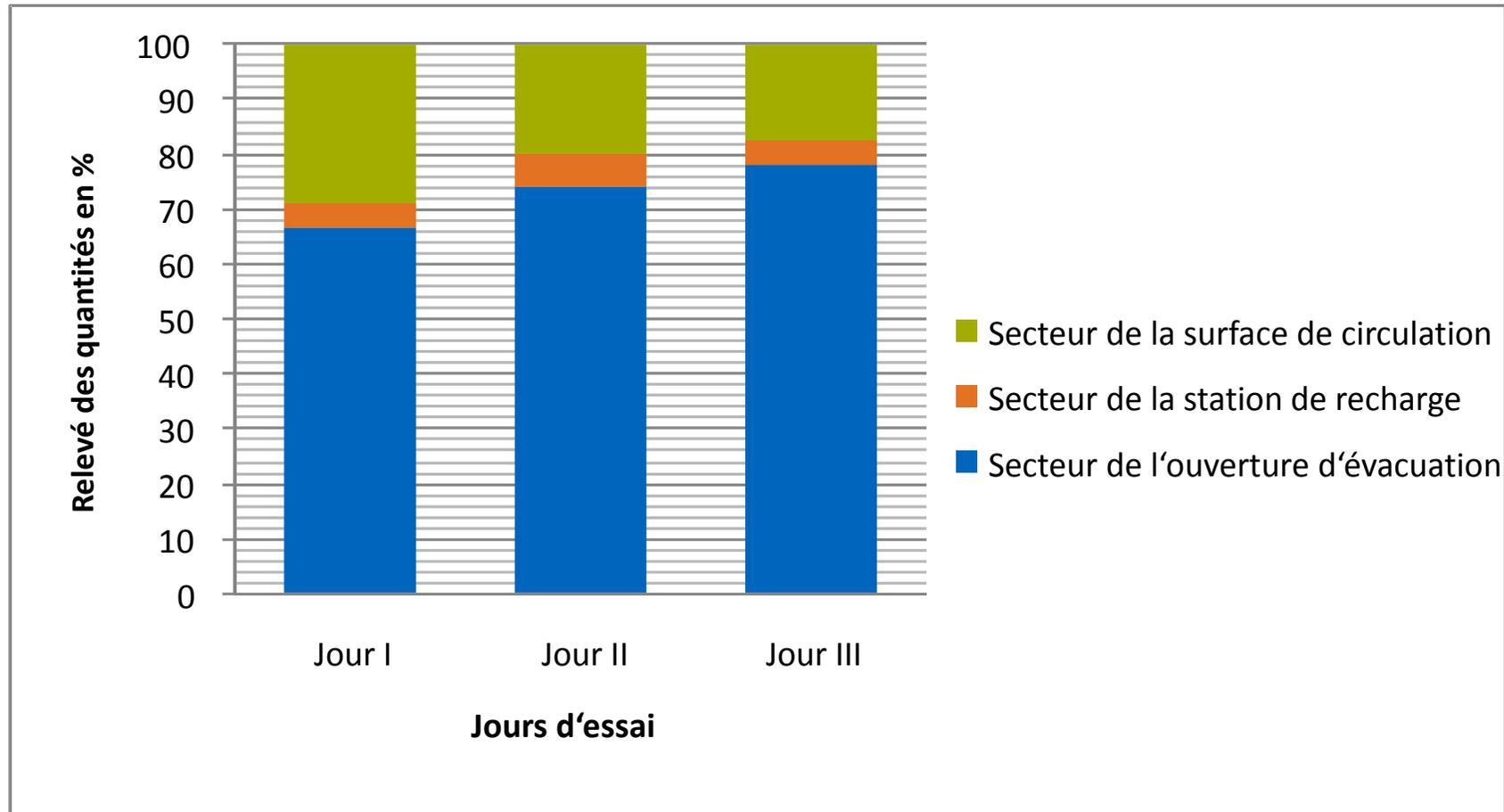
Evacuation mobile Variante 2



- Augmentation de la capacité du racleur de 25 kg à 75 kg de lisier grâce à des transformations
- Structure du parcours „va et vient“ principe de la voie unique
- Quantités de lisier: 632,9 kg / 657,6 kg / 728,1 kg
- Teneur en matière sèche: 18,36 %



Evacuation mobile Variante 2



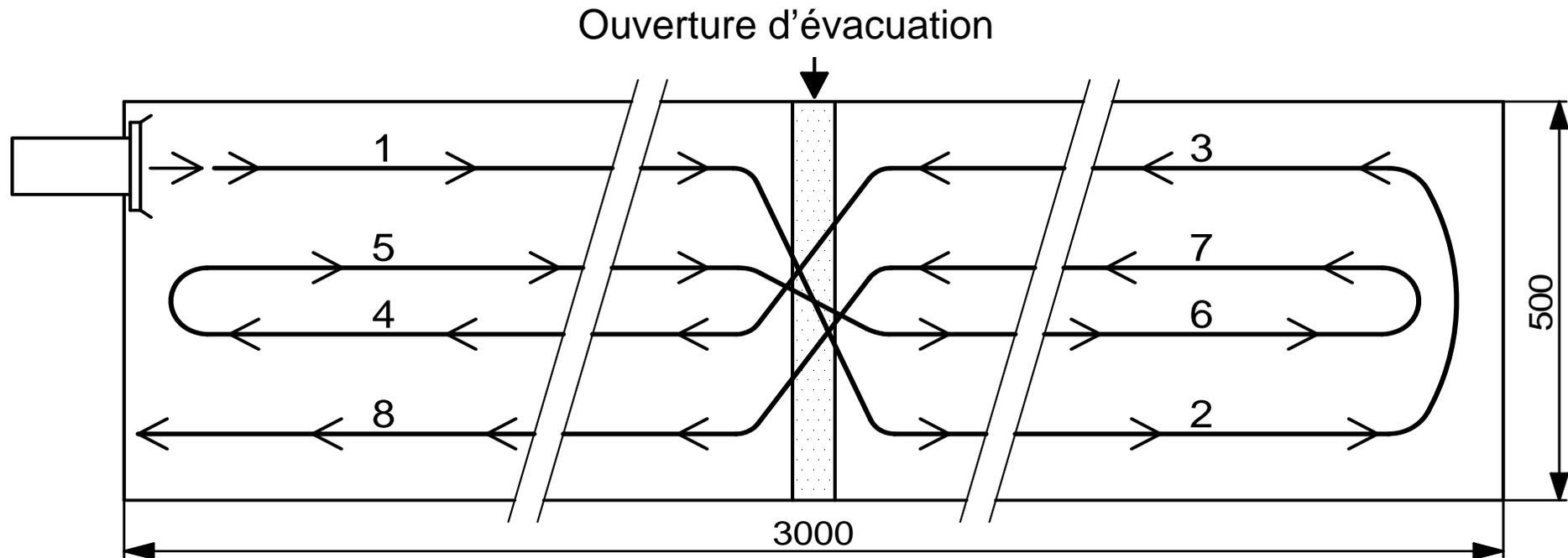
- Largeur de travail plus importante - 3 passages en 12 heures
- Augmentation du degré de nettoyage

Evacuation mobile Variante 3 (Aire d'exercice extérieure en option)

- La surface nette plane est de 150 m²
- L'ouverture d'évacuation est placée au centre de la surface (grilles)
- Relevé des quantités: 650 kg de lisier/ 24 heures
- Modification de la lame pour atteindre une capacité de 75 kg



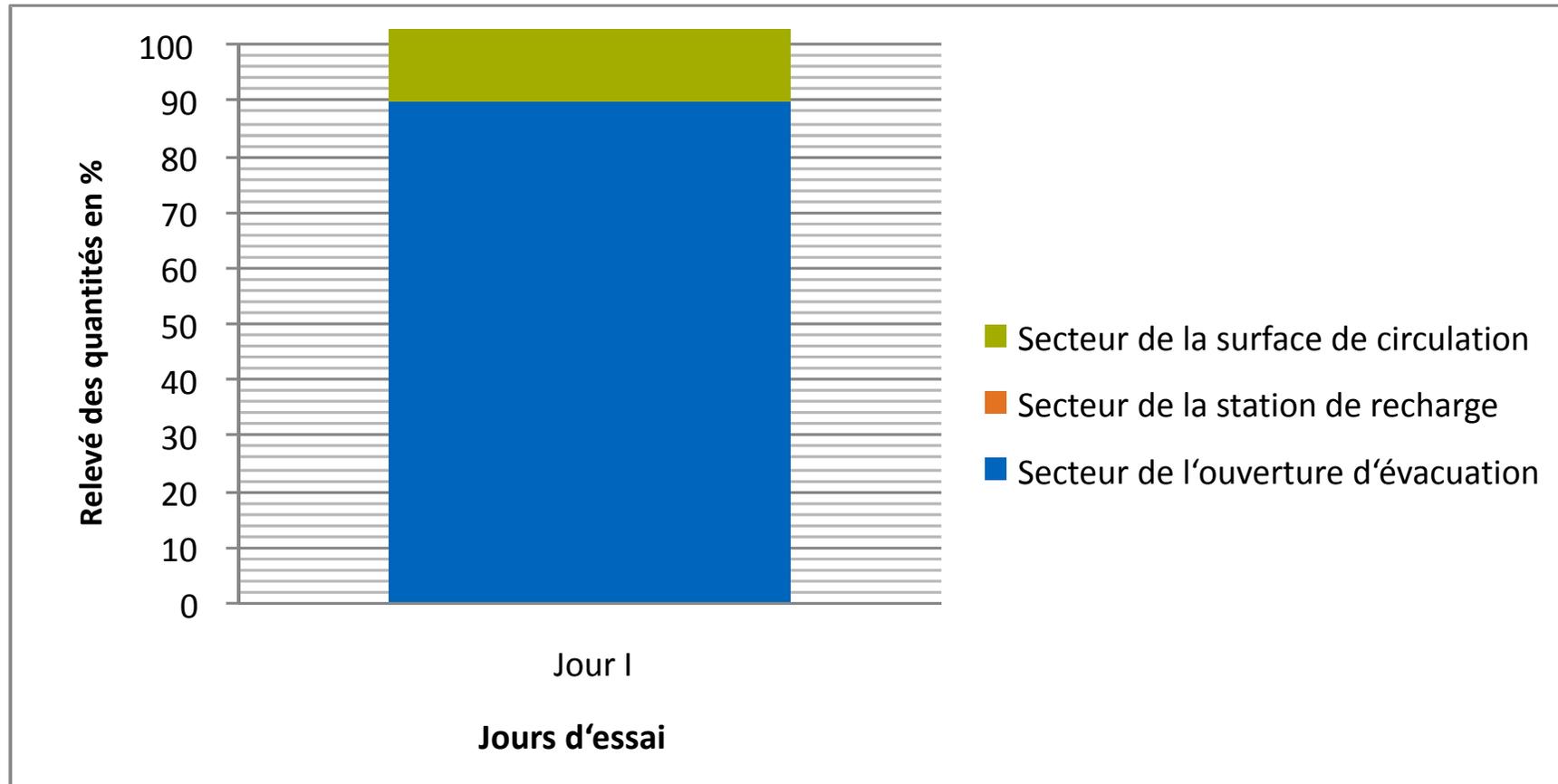
Evacuation mobile Variante 3 (Aire d'exercice extérieure en option)



- Parcours fixé en fonction de l'ouverture d'évacuation
- Deux phases de nettoyage en 24 heures
- Guidage manuel du robot d'évacuation mobile (pas de transpondeurs)



Evacuation mobile Variante 3



- Augmentation du degré de nettoyage (571 kg de lisier)
- Possibilité d'optimiser le rendement et le nettoyage

Evacuation mobile Variante 3 (Aire d'exercice extérieure en option)



- Le secteur voisin de l'aire de repos présente une teneur élevée en matière sèche.
- La force de poussée du robot d'évacuation mobile est suffisante
- Volume du racleur suffisant, pas de „fuites“ latérales de lisier

Observation du comportement des animaux

- Phase d'acclimatation avec robot à l'arrêt
- Essai uniquement sous surveillance, car les animaux ont besoin d'un certain temps pour s'adapter à un système d'évacuation alternatif (minimiser le risque de blessures)
- Les animaux préfèrent les voies nettoyées



Résumé & conclusion

	Quantité Ouverture d'évacuation en kg de lisier/12 h	Quantité Station de recharge en kg de lisier/12 h	Quantité Surface de circulation en kg de lisier/12 h	Quantité totale en kg de lisier/12 h	Quantité transportée en
Situation initiale	660,4	0,0	0,0	660,4	100
Variante I	400,3	128,7	171,3	700,3	57
Variante II	491,4	35,0	146,5	672,9	73
Variante III (aire d'exercice extérieure)	570,7	0,0	79,8	650,5	90

- Le degré de nettoyage de l'installation d'évacuation fixe n'a pas pu être atteint avec la petite lame
- Le parcours et la dimension du racleur sont particulièrement importants
- Les résultats de l'essai ont été influencés par les conditions locales en ce qui concerne le profil de la piste du racleur
- Le robot d'évacuation du fumier est accepté par les animaux après une phase d'acclimatation

Résumé & Conclusion

- Le robot mobile d'évacuation du fumier est une alternative aux installations fixes (Facilite le travail)
- Force de traction ou de poussée suffisante
- Les surfaces d'essai peuvent être nettoyées sans problème, les quantités ou volumes de fumier ont un effet limitatif
- Fréquence de nettoyage élevée nécessaire
- Disposition des ouvertures d'évacuation
- Possibilité d'utiliser le système dans les étables avec caillebotis et sur les surfaces en dur! (aire d'exercice extérieure, aire d'attente et extensions d'étable)
- Possibilité de reprendre les processus de travail (nettoyage des aires de repos)

Perspectives - Transformations

- Développement des robots d'évacuation dans le domaine du fonctionnement, de la praticabilité et du respect des animaux
- Augmentation de la taille de la lame par prolongement des volets latéraux
- Possibilité de relever la lame jusqu'à 12 centimètres
 - Possibilité de pousser dans les pentes/montées
 - Augmentation attendue du degré de nettoyage des surfaces en dur grâce à une optimisation des circuits.
- Une lèvre en caoutchouc continue empêche les éléments liquides de s'échapper
- Une forme extérieure arrondie favorise l'acceptation par les animaux
- Une navigation double (transpondeur & volets latéraux) optimise les circuits dans les aires d'exercice et les aires d'attente

Merci de votre attention



Stefan Sagkob

LWK Niedersachsen,

Email: stefan.sagkob@lwk-niedersachsen.de

Prof. Dr. Heinz Bernhardt

TU München - Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

85354 Freising / Weißenstephan

Email: heinz.bernhardt@wzw.tum.de