

# Procédure de collecte totale de fèces de petits ruminants

Mario Giorgi<sup>1</sup>, Xavier Godard<sup>1</sup>, Fritz Mounoussamy<sup>1</sup>,  
Madly Moutoussamy<sup>2</sup>, Pierre Mulciba<sup>1</sup>, Angebert Nepos<sup>1</sup>,  
Carine Marie-Magdeleine<sup>2</sup>, Maryline Boval<sup>2,3</sup>,

## Résumé.

Un dispositif de collecte totale de fèces des petits ruminants, directement à l'arrière-train de l'animal, a été mis au point. Il permet de réaliser des mesures lors de protocoles conduits au pâturage comme en bâtiment. La technique consiste à coller à l'arrière de l'animal, un sac de récolte des fèces en tissu tubulaire de type Jersey. Ce système a fait ses preuves dans la réalisation de nombreux travaux concernant l'alimentation, la digestibilité et le parasitisme.

## Mots clés :

Collecte de fèces ; petits ruminants ; digestibilité des aliments ; parasitisme gastro-intestinal ; coproscopie ; numération des œufs de strongles ; production de parasites du système digestif.

## Abstract.

A total fecal collection system for small ruminants was developed. It consists of a jersey bag, glued to the back of the animal that allows feces collection either on pasture or indoors. The system has been successfully tested in many studies on nutrition, digestibility and parasitism.

## Keywords:

Faeces collection ; small ruminants ; feed digestibility ; gastro-intestinal parasitism ; coproscopy ; strongyles eggs counting;

## Introduction

Les fèces des petits ruminants sont utilisées pour des recherches portant sur les quantités d'aliments ingérées, la digestibilité et le parasitisme.

Le moyen le plus fiable, pour mesurer les quantités de fourrage ingérées par les ruminants au pâturage, nécessite la mesure de la digestibilité et de l'excrétion fécale (Streeter, 1969). Le fourrage ingéré ( $I$ ) étant en partie digéré ( $dI$ ) et en partie excrété via les fèces ( $F$ ). Il en résulte  $I = F + dI$ , d'où  $I = \frac{F}{1-d}$ <sup>4</sup>. La digestibilité ( $d$ )

---

<sup>1</sup> INRA, UE 1294 PTEA Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal. Centre de recherche Antilles-Guyane, Petit-Bourg, France.

<sup>2</sup> INRA, UR 0143 URZ Unité de Recherches Zootechniques. Centre de recherche Antilles-Guyane, Petit-Bourg, France

<sup>3</sup> INRA - AgroParisTech - INA-PG, UMR 0791 MoSAR Modélisation Systémique Appliquée aux Ruminants. Centre de recherche Jouy-en-Josas, Paris, France

[madly.moutoussamy@inra.fr](mailto:madly.moutoussamy@inra.fr); [Mario.giorgi@inra.fr](mailto:Mario.giorgi@inra.fr); [xavier.godard@inra.fr](mailto:xavier.godard@inra.fr); [fritz.mounoussamy@inra.fr](mailto:fritz.mounoussamy@inra.fr); [pierre.mulciba@inra.fr](mailto:pierre.mulciba@inra.fr); [angebert.nepos@inra.fr](mailto:angebert.nepos@inra.fr); [carine.marie-magdeleine-chevry@inra.fr](mailto:carine.marie-magdeleine-chevry@inra.fr); [maryline.boval@agroparistech.fr](mailto:maryline.boval@agroparistech.fr)

<sup>4</sup> Détails, voir annexe 1

est estimée par l'analyse d'échantillons fourragers (Mould, 2002), œsophagiens ou fécaux, ces derniers étant plus représentatifs du fourrage réellement consommé par les ruminants (Coleman, 2006). L'excrétion fécale (*F*) peut être estimée via l'utilisation de marqueurs dits externes, tels que le sesquioxyde de chrome ou Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Mayes & Dove, 2000), l'oxyde d'ytterbium (Galvayan, 1993), les alcanes synthétiques (Dove & Charmley, 2008) ou le polyéthylène glycol (Decandia *et al.*, 2008). Sinon l'excrétion fécale est mesurée par la collecte totale des fèces sur plusieurs jours en ayant recours à des sacs (Galvayan, 1993 ; Doyle *et al.*, 1994). Divers essais ont mis en évidence l'inadéquation de certains sacs qui occasionnent des lésions cutanées aux animaux. L'utilisation de sacs de jersey, plus souples, a été testée dans divers essais au pâturage et a permis des estimations fiables et individuelles de l'excrétion fécale et des quantités ingérées de bovins (Boval *et al.*, 2000, 2007a, 2007b) d'ovins (Boval *et al.*, 2010, Fanchone *et al.*, 2010, 2012) et de caprins (d'Alexis *et al.*, 2014) cohérentes avec les croissances ou les productions de lait mesurées par ailleurs. Cette méthode facilite donc la mesure de l'excrétion fécale de façon individuelle, ainsi que l'évaluation de l'alimentation en situation de pâturage.

Par ailleurs, la récolte des fèces est également utilisée pour l'étude du parasitisme des petits ruminants par les strongles gastro-intestinaux. Il peut s'agir d'une collecte totale, afin d'estimer la charge parasitaire de l'animal, ou d'une collecte partielle pour un suivi de l'infestation (coproscopie), pour la réalisation de coprocultures permettant la production de parasites ou encore l'étude du développement parasitaire (Marie-Magdeleine *et al.*, 2010 a, b).

## Matériel

Le matériel nécessaire est listé ci-dessous.

### Photo 1

- Colle liquide qui permet la bonne adhésion du tissu (par exemple, celle-ci est utilisée pour coller des détecteurs de chaleurs ou de chevauchement sur la croupe des vaches).
- Spatule



### Photo 2

- Tissu de type *jersey* tubulaire à usage *médical*, *commercialisé* sous forme de rouleau. Différents modèles peuvent être utilisés selon la texture et la taille des mailles du tissu. Le choix des mailles peut être déterminant, par exemple : i) pour des femelles où des mailles trop fines ne laissent pas s'écouler l'urine ; ii) lorsque la texture des fèces collectées est pâteuse. Différentes largeurs de bande existent dans le commerce. La photo 2 montre un rouleau de bande de 10,1 cm x 22,8 m.



### Photo 3

- Ciseaux
- Support cylindrique (type bouteille plastique de 2 litres)
- Système d'attache résistant (élastiques 1 cm × 20 cm, ...)



### Photo 4

- Sacs plastiques (travaux sur la digestibilité des aliments)
- Tubes à échantillons pour centrifugeuse (travaux sur le parasitisme)
- Gants



Les protocoles et le nombre de mesures à réaliser peuvent varier, ce qui nécessite de prévoir à l'avance, un stock de tissu et de colle disponible.

## Mise en place des sacs

### Type et préparation de l'animal

La technique est facilement applicable pour les mâles. Cependant, des difficultés se présentent pour les femelles, dont l'anatomie ne permet pas la pose de sac au niveau anal stricto sensu. L'urine n'est pas totalement évacuée à travers les mailles du tissu. Elle est également collectée avec les fèces. Cela peut alors impacter la composition chimique des fèces. En effet, l'azote urinaire risque d'influencer le bilan azoté, réalisé à partir des échantillons fécaux, et fausser certains bilans digestifs. La présence de l'urine affecte également la consistance des prélèvements qui sont alors pâteux. Ils collent au sac : ils sont par conséquent, difficiles à récupérer, ce qui augmente la durée de la collecte.

L'efficacité de la colle dépend de plusieurs facteurs : la race de l'animal, les conditions climatiques... La mise en place du sac est plus efficace quand le sac est appliqué à même les poils. A la PTEA (Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal), les animaux utilisés (cabris Créole et moutons Martinik) ont le poil court. Pour les animaux à poils longs ou à laine, une tonte peut s'avérer nécessaire, en laissant une longueur de poil d'au moins 5 mm. La colle ne doit jamais être au contact de la peau de l'animal.

### Fabrication du sac à fèces (Photos 5 à 10)

Après avoir choisi le tissu le plus adéquat, (diamètre ajusté à la circonférence de la région située autour la queue de l'animal), la longueur du sac est estimée en prenant la distance entre l'anus et le genou de l'animal, ce qui représente environ 30 à 40 cm pour un cabri Créole et 40 à 50 cm pour un mouton Martinik.

La longueur estimée ainsi est doublée pour une meilleure résistance du tissu. Une partie du sac à poser sur l'animal est repliée sur une longueur de 5 cm afin de pouvoir appliquer la colle par la suite.

#### Photo 5

De gauche à droite :

- Bande de longueur double de celle du sac
- Sac constitué d'une double épaisseur de tissu, obtenue en retournant la bande sur elle-même à l'intérieur.
- Sac terminé : 5 cm de tissu ont été repliés à l'extérieur.



Pour faciliter l'opération, le sac à fèces est posé sur un support cylindrique (type bouteille plastique de 1,5 ou 2 litres).

#### Photos 6 et 7

La bouteille est coupée en deux. La partie contenant le goulot est conservée.



#### Photos 8 à 10

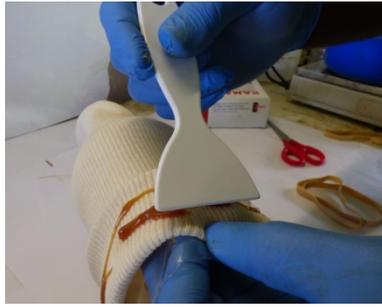
Le sac est enfilé à partir du repli sur le goulot, puis sur le reste du corps de la bouteille.



### Collage du sac à fèces

#### Photos 11 à 13

La colle est appliquée sur la partie repliée du sac à fèces, par dépôt d'un ruban étalé à l'aide d'une spatule.



#### Photos 14 à 17

La colle est étalée sur l'arrière-train de l'animal, sur une région circulaire englobant le haut de la queue et l'anus. Puis la queue est rentrée dans le corps de la bouteille. Ce dernier est ensuite pré-positionné sur la zone précédemment encollée. Immédiatement après, la partie encollée du sac est dépliée et plaquée pour collage sur l'arrière-train. Il est nécessaire d'exercer une pression forte sur le tissu encollé pendant environ 15 secondes.



#### Photos 18 et 19

Puis le corps de la bouteille est retiré.



#### Photos 20 et 21

24 h après le collage, le sac à fèces est a priori, solidement fixé.

L'extrémité libre non encollée est fermée à l'aide d'un élastique pour retenir les fèces excrétées après une phase d'habituation.



## Récolte des fèces

### Photos 22 et 23

Une fois les sacs fermés, on commence les premières récoltes. En général, le sac supporte bien le poids des fèces excrétées grâce à l'élasticité du tissu. Il est recommandé de vider les sacs au moins 2 fois par jour, pour le confort de l'animal et pour limiter la pression sur les points de fixation du sac, qui sont régulièrement vérifiés. Si nécessaire, de la colle est rajoutée aux emplacements qui se désolidarisent.



Pour des animaux au pâturage, les sacs résistent pendant une quinzaine de jours. Au-delà, les sacs se décollent alors naturellement avec la pousse des poils ou de la laine. La résistance des sacs est moindre en période pluvieuse ou s'il y a trop de frottements aux grillages.

Pour des animaux placés en bâtiment, les sacs peuvent être utilisés pendant plus d'un mois.

Les quantités récoltées sont présentées en annexe 2.

## Retrait du dispositif

### Photos 24 à 27

A la fin de l'expérimentation, le sac est coupé et seule la partie collée est laissée sur l'animal. Le sac se décolle naturellement avec la pousse des poils.

Le retrait se fait par coupe des poils ou chute du sac. L'arrachage des sacs est proscrit.



## Comparaison entre deux dispositifs de récolte des fèces : les sacs et les cages à digestibilité

La méthode de récolte des fèces avec les sacs est préférable à celle utilisant le dispositif des cages à digestibilité (voir annexe 3), pour les raisons suivantes :

- la méthode des sacs est pratique à mettre en place et peu onéreuse ;
- le mode de récupération des fèces réduit le risque de pertes ;
- les fèces récoltées chez les mâles ne sont pas souillées par l'urine ou par les refus alimentaires : le risque d'altération de la composition chimique des échantillons fécaux est donc écarté, ce qui n'est pas le cas pour les femelles.
- l'animal est maintenu dans son environnement habituel (pâturage ou en stabulation) ce qui contribue à son bien-être, alors qu'en cage à digestibilité, il est contraint ;
- avec les sacs, la récupération des fèces dure en moyenne deux minutes par animal, contre au moins 14 minutes, avec le dispositif des cages à digestibilité. Par exemple, pour une expérimentation réalisée sur 12 animaux, le prélèvement avec les sacs s'effectue en une demi-heure, tandis qu'avec les cages de digestibilité, il faut compter 3 heures.

## Conclusion

Ce dispositif de collage a été mis en place par des agents de l'Inra et du Cirad<sup>5</sup>. Il est facile à réaliser et convient parfaitement à des animaux de petite taille. Cette technique permet d'améliorer l'échantillonnage des fèces. Elle est appréciée des expérimentateurs pour sa facilité d'utilisation et son faible coût et surtout parce qu'elle permet dans diverses situations l'obtention d'échantillons fécaux de qualité et par individu.

Par ailleurs, ce dispositif pourrait être adapté à d'autres espèces.

<sup>5</sup>Rosalie Aprelon. INRA - CIRAD, UMR 1309 CMAEE Contrôle des Maladies Animales Exotiques et Emergentes. Centre de recherche Montpellier, Montferrier Sur Lez, France.

CIRAD, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - UMR CMAEE Guadeloupe, Petit-Bourg, France.

## Remerciements

Les remerciements sont adressés à toutes les personnes qui ont contribué à la mise au point de cette technique, à partir d'essais successifs, pendant près de 25 ans.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-SA).



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue «Le Cahier des Techniques de l'Inra», la date de sa publication et son URL).

## Références bibliographiques

Boval M., Cruz P., Peyraud J.-L., Penning P.D. (2000). The effect of herbage allowance on daily intake by Creole heifers tethered on natural *Dichanthium* spp. pasture. *Grass and Forage Science* **55**: 201-208.

Boval M., Archimède H., Cruz P., Duru M. (2007a). Intake and digestibility in a *Dichanthium* spp. dominated pasture, at 14 and 28 days of regrowth. *Animal Feed Science and Technology* **134(1-2)**: 18-31.

Boval M., Fanchone A., Archimède H., Gibb M (2007b). Effect of structure of a tropical pasture on ingestive behaviour, digestibility of diet and daily intake by grazing cattle. *Grass and Forage Science* **62(1)**: 44-54.

Boval M., Ortega-Jimenez E., Fanchone A., Alexandre G. (2010). Diet attributes of lactating ewes at pasture using faecal NIRS and relationship to pasture characteristics and milk production. *Journal of Agricultural Science* **148(4)**: 477-485.

Coleman S.W. (2006). Challenges to assessing forage intake by grazing ruminants. In: *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13-18 August, 2006 (pp. 14-06).

d'Alexis S., Periacarpin F., Jackson F. & Boval M. (2014). Mixed grazing systems of goats with cattle in tropical conditions: an alternative to improving animal production in the pasture. *Animal* **8**: 1282-1289.

Decandia A., Cabiddu A., Sitzia A. & Molle G. (2008). Polyethylene glycol influences feeding behaviour of dairy goats browsing on bushland with different herbage cover. *Livestock Science* **116**: 183-190.

Dove H. & Charmley E. (2008). Using the alkanes and long-chain alcohols of plant cuticular wax to estimate diet composition and the intakes of mixed forages in sheep consuming a known amount of alkane-labelled supplement. *Animal* **2**: 1474-1485.

Doyle P.T., Casson T., Cransberg L. & Rowe J.B. (1994). Faecal Output of Grazing Sheep Measured by Total Collection or Using Chromium Sesquioxide. *Small Ruminant Research* **13**: 231-236.

Fanchone A., Archimede H., Baumont R. & Boval M. (2010). Intake and digestibility of fresh grass fed to sheep indoors or at pasture, at two herbage allowances. *Animal Feed Science and Technology* **157**: 151-158.

Fanchone A. *et al.* (2012). Comparison of intake and digestibility of fresh *Digitaria decumbens* grass fed to sheep, indoors or at pasture, at two different stages of regrowth. *Animal* **6(7)**: 1108-1114.

Galyean M.L. (1993). Technical Note - an Algebraic-Method for Calculating Fecal Output from a Pulse Dose of an External Marker. *Journal of Animal Science* **71**: 3466-3469.

Marie-Magdeleine C., Boval M., Philibert L., Borde A., Archimède H. (2010a). Effect of banana foliage (*Musa x paradisiaca*) on nutrition, parasite infection and growth of lambs. *Livestock Science* **131**: 234-239.

Marie-Magdeleine C., Mahieu M., Philibert L., Despois P., Archimède H. (2010b). Effect of cassava (*Manihot esculenta*) foliage on nutrition, parasite infection and growth of lambs. *Small Ruminant Research* **93**: 10-18.

Mayes R.W. & Dove H. (2000). Measurement of dietary nutrient intake in free-ranging mammalian herbivores. *Nutrition Research Reviews* **13**: 107-38.

Mould F.L. (2002). Predicting feed quality - chemical analysis and in vitro evaluation. *Fields Crop Research* **1-2**: 31-44.

Streeter C.L. (1969). A review of techniques used to estimate the *in vivo* digestibility of grazed forage. *Journal of Animal Science* **29**: 757-68.

**Crédits photos** : ©INRA/Madly Moutoussamy

## Annexe 1

$$I = F + dI$$

$$I - dI = F$$

$$I \times 1 - I \times d = F$$

$$I(1 - d) = F$$

$$I = \frac{F}{(1 - d)}$$

$$I = \frac{F}{1 - d}$$

## Annexe 2

### Exemples de quantité de fèces collectées par jour et par type d'animal

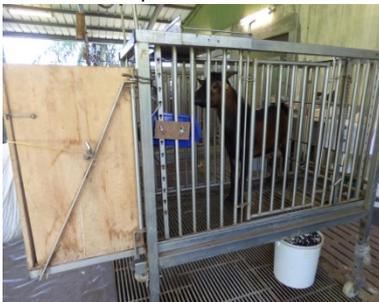
Publications	Type d'animal	Durée collecte	Quantité collectée/j
Fanchone <i>et al.</i> , 2010	Béliers 52,4 kg	4 jours, collecte journalière	1,9 kg MS/jour/bélier
D'Alexis <i>et al.</i> , 2014	Chevrettes 15 kg	4 jours, collecte journalière	
Boval <i>et al.</i> , 2010	Brebis, 47 kg	4 jours collecte journalière	2 kg MS/jour/brebis

## Annexe 3

### Récupération des fèces en cages à digestibilité

#### Photos 28 et 29

Le principe est de recueillir les fèces qui tombent sur une grille posée au fond de la cage, sous laquelle est positionné un entonnoir qui récolte les urines vers un seau. Une bâche a été disposée sous la cage pour récupérer des fèces qui tomberaient à l'extérieur.



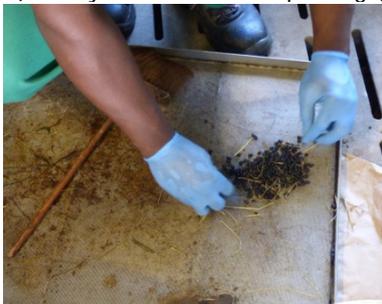
### Photos 30 à 34

Les fèces sont recueillies 24 h après l'entrée des animaux en cage et on en trouve à plusieurs endroits : sur la grille, mais également dans l'abreuvoir, dans le seau des urines et au sol.



### Photos 35 à 40

Les fèces sont par ailleurs mélangées à des restes de fourrages nécessitant un tri au moment de l'échantillonnage. Sur la grille et dans le seau, les fèces sont mouillées par les urines. La récupération des fèces est fastidieuse et chronophage (en moyenne 14 minutes par cage).



Cette méthode ne garantit pas la récupération totale des fèces excrétées pour une période donnée. De surcroît, il y a un risque de récolter les fèces d'un animal d'une cage voisine.

Comparée à la récolte avec des sacs à fèces, cette méthode est lourde à mettre en œuvre pour un résultat de moindre qualité.