

Facteur de variation du bilan gaz à effet de serre d'un terroir agrosylvopastoral de la zone subhumide du Sénégal

Variation factor of greenhouse gas balance of an agrosilvopastoral village in the subhumid zone of Senegal

NDAO S. (1,2,3), BOCQUIER F. (2), MOULIN C-H. (2), LECOMTE P. (3,4), MANLAY R. J. (5), TRAORE E. H. (6), VAYSSIERES J. (3,4)

(1) ISRA, CRZ de Kolda, BP 53 Kolda, Sénégal

(2) SupAgro, Umr Selmet, 2 place Viala, 34060 Montpellier, France

(3) CIRAD, Umr Selmet, 37 av. Jean XXIII, BP 6189 Dakar Etoile, Sénégal

(4) PPZS, Campus ISRA, BP 2057 Dakar Hann, Sénégal

(5) Agroparistech, Umr Eco&Sols, 2 place Viala, 34060 Montpellier, France

(6) ISRA, Direction Scientifique, routes des hydrocarbures, BP 3120 Dakar Bel Air, Sénégal

INTRODUCTION

Pour améliorer les inventaires des GES des élevages ruminants et élaborer des mesures d'atténuation efficaces, les instituts de recherches agricoles d'Afrique subsaharienne doivent produire des facteurs d'émissions (FE) locaux qui tiennent compte de la diversité et la complexité de leur type d'agriculture. L'objectif de cette étude est d'appliquer une démarche zootechnique pour évaluer ces incertitudes portant sur les facteurs d'émission.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. ZONE D'ETUDE ET DONNEES MOBILISEES

Cette étude a été conduite dans le village de Sare Yoro Bana (12°49'N : 14°53'O). Le cheptel ruminant exploité dans un système d'élevage extensif est essentiellement constitué de bovin de race Ndama (*Bos taurus*). Les données d'activités primaires (nombre d'UBT, rendements culturaux, intrants agricoles...) sont issues des travaux de Vigan (2013). Les données techniques secondaires (quantité de déjections déposée aux pâturages, quantité d'azote excrétée...) et les paramètres zootechniques sont issus de données de suivis faits *in situ* de 1990 à 2015 (Programme Alimentation du Bétail Tropical, ISRA, ILRI, PROGEBE).

1.2. METHODE D'EVALUATION ET CATEGORISATION DU BETAIL

Cette étude suit la méthodologie du GIEC (2006) et comptabilise les principaux GES émis par l'agriculture (CH₄, N₂O et CO₂). Les émissions issues de la fermentation entérique et du dépôt direct des déjections au pâturage sont calculées selon la méthode Tier 2 du GIEC (2006). L'approche par défaut (Tier 1) a été conservée pour évaluer les émissions provenant des autres sources. Un regard est porté sur l'amplitude de variation des FE utilisés pour quantifier les émissions entériques. En effet, ce poste est une source-clé d'émission au sens du GIEC. Compte tenu de l'importance de l'espèce bovine sur le cheptel (90 % des UBT), cette dernière est catégorisée plus finement pour l'estimation de sa part dans les émissions. Elle est subdivisée en quatre sous-groupes homogènes (VV : veaux & velles ; GT : génisses et taurillons ; VL : vaches en lactation et MA : mâles adultes). Avec l'Equation 1 du Tier 2 (GIEC, 2006) des FE spécifiques sont calculés pour chaque sous-groupe. Ces FE sont examinés selon une approche zootechnique appliquée aux compartiments « animal » et « aliment » pour apprécier leur sensibilité aux variations des paramètres de l'Equation ci-dessous :

$$FE = \frac{(EB \times \frac{Ym \times 365}{100})}{EE \times 66} \text{ avec } EB = \frac{EN_r + EN_c}{DA\% / 100}$$

FE = Facteur d'émission adapté au contexte d'étude (kg CH₄ tête/an) ; EB = Consommation d'énergie brute (MJ tête⁻¹ jour⁻¹) ; Ym = Facteur de conversion de l'EB en méthane. EN : énergie nette requise pour les fonctions de survie, de production, de déplacement et de reproduction (MJ²) ; EN_c : énergie pour la croissance (MJ⁻¹) ; TES : taux d'énergie nette disponible dans l'aliment pour la survie ; TEC : taux d'énergie nette disponible dans l'aliment pour la croissance ; DA : digestibilité de la ration.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le bilan GES montre que la fermentation entérique (56 %) et le dépôt des déjections sur les pâturages (18 %) représentent plus de 70 % de l'émission globale du terroir. Par rapport aux

GES considérés, le CH₄ contribue pour plus de 60 %, suivi du N₂O (20 %) et ensuite du CO₂ (18 %). Rapporté aux espèces animales, les bovins participent pour 85 %. Les FE moyens obtenus pour les sous-groupes (respectivement 18, 34, 47 et 41 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹ pour les VV, GT, VL et MA) montrent une forte sensibilité à la variation de la digestibilité alimentaire (DA). Pour apprécier l'amplitude de cette variation, nous avons simulé des rations sur les extrêmes zootechniques de chaque sous-groupe. Nous observons que l'animal le moins émetteur appartient aux VV, pèse 52 kg et émet 14 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹. Quant au sous-groupe qui émet le plus (VL), l'animal a un poids de 239 kg et un FE de 47 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹ (Figure 1). Ces chiffres sont obtenus en appliquant la valeur de DA (50 %) retenue par le GIEC pour les sous-produits de récoltes et les parcours qui représentent l'essentiel de l'alimentation dans la zone. Le minimum des FE est observé pour les VV avec un faible GMQ (0,215 kg j⁻¹) et une ration très digestible (DA=70 %) : il sera alors de 8 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹. Le maximum sera obtenu avec des VL recevant une ration de faible valeur (DA=45 %). Ainsi, il apparaît que la valeur minimale de FE peut être abaissée de 43 % (8 vs 14 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹) alors que la valeur maximale pourrait être légèrement majorée de 4 % (47 à 49 kg CH₄ tête⁻¹an⁻¹).

CONCLUSION

Notre analyse de sensibilité montre que la digestibilité des rations est le principal facteur de variation des émissions de GES. De plus, selon la proportion de la catégorie la plus émettrice dans le troupeau, le bilan GES peut varier considérablement. Il suffit de pondérer ces valeurs de FE par la structure du troupeau pour avoir une vision globale des émissions entériques et des incertitudes associées pour un troupeau bovin de la zone.

Les auteurs remercient tous ceux qui ont mis à disposition leurs données.

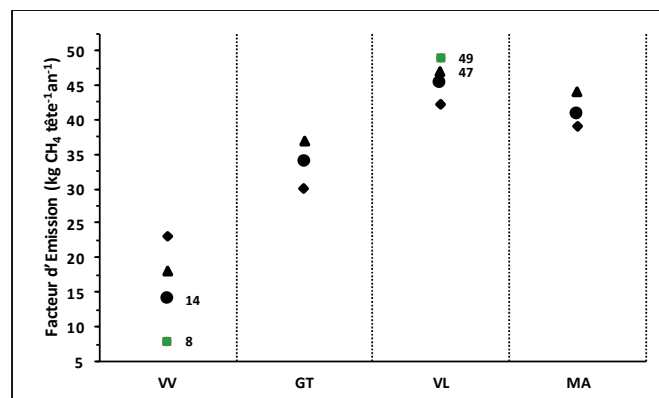


Figure 1: Variation des facteurs d'émission en fonction des sous-groupes du troupeau bovin du terroir de Saré Yoro Bana. GIEC, 2006. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.htm> Vigan, 2013. Rapport de mémoire d'ingénieur de l'Institut Supérieur d'Agriculture de Lille. 84 p.