

Résilience des élevages de bovins allaitants en présence d'aléas climatiques : un modèle bioéconomique dynamique

Resilience of suckling cow farms under stochastic crop yields: A recursive discrete stochastic programming approach

MOSNIER C. (1), AGABRIEL J. (1), LHERM M. (2), REYNAUD A. (3)

(1) INRA, UR1213 herbivore, F-63122 Clermont-Ferrand

(2) INRA, UR506 économie de l'élevage, F-63122 Clermont-Ferrand

(3) UMR1081 LERNA, TSE, F- 31042 Toulouse

INTRODUCTION

Les éleveurs de bovins allaitants sont confrontés à des aléas climatiques qui, en réduisant les ressources alimentaires disponibles pour le troupeau, menace la pérennité de leur exploitation. Afin d'être en mesure de leur proposer des conseils et des assurances efficaces, évaluer la résilience de ces systèmes, c'est-à-dire leur capacité à absorber ces chocs, est primordiale. Nous simulons dans cette étude une succession d'aléas climatiques comprenant une succession d'années défavorables et analysons leurs impacts sur la production et les revenus des exploitations.

1. DESCRIPTION DU MODELE

Le modèle développé représente une exploitation spécialisée dans la production de bovins allaitants gérée par un éleveur. Le système modélisé reprend les concepts du modèle de Mosnier *et al.* (2008). Il comprend des ressources végétales et un troupeau de bovins divisé en douze classes d'animaux caractérisées par des variables de poids moyen et d'effectif. Les variables de décisions relatives aux ventes d'animaux, aux taux d'engraissement et au nombre de femelles mises à la reproduction permettent de contrôler les effectifs tandis que la composition et la valeur énergétique de la ration autorisent une certaine flexibilité dans la gestion de la croissance des animaux. Les quantités disponibles de produits végétaux (foin, paille, ensilage de maïs, céréales, herbe pâturée) dépendent non seulement des choix d'assolement, de la surface de prairie récoltée, de l'achat et de la vente d'aliments mais aussi des conditions climatiques. Les choix de productions sont optimisés sur un horizon de planification de cinq ans de façon à maximiser l'« objectif » de l'éleveur. Le système de production modélisé est détaillé dans Mosnier *et al.* (2009).

Concernant la gestion des risques, nous faisons l'hypothèse que l'éleveur prend ses décisions en tenant compte de l'éventualité d'une année climatique favorable ou défavorable pour les deux années suivantes et des probabilités qui leurs sont associées. Il élabore alors des plans de production qui pourront s'ajuster différemment si les conditions climatiques se révèlent favorables ou non. Des stratégies variées telle que la constitution de stocks de sécurité trouvent alors toute leur utilité. De plus, le plan de production est réoptimisé chaque mois de façon à prendre en compte les conditions climatiques observées. Le modèle développé sous le logiciel Gams est donc à la fois récursif, stochastique et discret.

2. APPLICATION

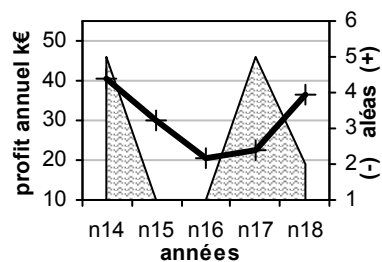
Ce modèle est appliqué à une exploitation dont les contraintes structurelles correspondent à la moyenne des exploitations naisseur engraisseur de taurillons dans la base de données « exploitation de bovins allaitants du bassin charolais » de l'équipe économie et gestion des exploitations d'élevage de Clermont-Theix. Pour caractériser les aléas climatiques nous avons utilisé les

rendements observés dans la Nièvre sur la période 1990-2007 (<http://agreste.maapar.lbn.fr>). Six états ont été définis, le pire 'e1' correspondant à la moyenne des trois rendements les plus mauvais et 'e6' à la moyenne des trois meilleurs. Les prix des fourrages varient conjointement à ces aléas. Les états anticipés par l'éleveur sont supposés correspondre à la moyenne plus ou moins un demi écart type. Une succession de 50 aléas climatiques est tirée aléatoirement.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats mettent tout d'abord en évidence que l'intensité des aléas climatiques est peu corrélée aux profits annuels ($R^2 = 0,17$). Ceci s'explique en grande partie par le fait que les événements passés influent sur l'impact des aléas présents : une année climatique favorable permet la constitution de stock et va donc « tamponner » les aléas de l'année suivante, au contraire une année défavorable va consommer ces stocks. De très importantes baisses de revenus apparaissent lorsque deux années défavorables se produisent à la suite (figure 1) car l'éleveur est alors obligé d'avoir massivement recours aux achats et dans une moindre mesure à la décapitalisation de son cheptel. Nous avons par ailleurs observé que malgré l'anticipation des risques, le modèle choisissait de conserver son potentiel de production : il ne diminue pas le chargement de l'exploitation pour mieux se prémunir contre les aléas. Le manque à gagner anticipé est supérieur aux pertes ponctuelles occasionnées par les aléas.

Figure 1 : exemple d'une succession de deux très mauvaises années (aléas de niveau 1 pour les années n15 et n16)



CONCLUSION

Cette étude contribue à l'évaluation de la résilience des exploitations soumises aux aléas climatiques. Il en ressort notamment que des dispositifs compensatoires / amortisseurs doivent être envisagés pour que les éleveurs puissent faire face à des événements extrêmes pour lesquelles les solutions techniques seules semblent insuffisantes. Une comparaison des impacts des aléas sur différents systèmes de production devrait maintenant nous permettre de faire ressortir les systèmes les plus résilients.

Mosnier C., Agabriel J., Lherm M., Reynaud, A. 2008. 3R, 15 : 201-204

Mosnier C., 2009. Thèse de doctorat