

## Résumé :

Le défi de la réduction de l'usage des antibiotiques sans dégradation des performances économiques des élevages pourrait être relevé à travers la prévention des troubles sanitaires (maîtrise des facteurs de risques) et les alternatives aux traitements antibiotiques curatifs. L'objectif poursuivi est d'évaluer les arbitrages entre l'usage des intrants antibiotiques et le revenu agricole de l'élevage bovin laitier à travers un modèle bio économique stochastique dynamique d'optimisation.

Le cas de la gestion des mammites au tarissement et de la gestion du renouvellement a été choisi comme cas d'étude.

Réduire l'usage des antibiotiques est possible, avec quasiment aucune baisse de l'utilité espérée (revenu par an) et quasiment aucune baisse de la qualité et qualité de lait livrée lorsque l'éleveur a de très bonnes pratiques d'élevage.

Lors de pratiques d'élevages usuelles, l'antibiotique permet de bien sécuriser le bilan économique de l'élevage, et la baisse d'usage d'antibiotique sans dégradation des performances économiques n'est possible qu'en présence d'alternatives thérapeutiques.

En revanche une stratégie de réforme non adaptée aux conditions d'hygiène et aux choix techniques de gestion des mammites est associée à une baisse de l'utilité espérée.

Les changements de pratiques de l'éleveur demandent des investissements humains importants, et augmentent fortement le temps de travail quotidien. Il semble difficile de demander un tel effort sans dégrader d'autres pratiques sur d'autres postes techniques de l'atelier

## *Modélisation bioéconomique de l'exposition aux antibiotiques et de la gestion du renouvellement en élevage bovin laitier*

Ahmed Ferchiou<sup>1</sup>, Didier Raboisson<sup>1</sup>, Jean-Joseph Minviel<sup>1</sup>,

1 : IHAP, Université de Toulouse, INRA, ENVT, Toulouse, France

L'antibiorésistance est un problème global de santé publique. Les animaux d'élevage sont impliqués, à un certain niveau, dans l'émergence de ce phénomène. Aussi, la réduction de l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire, bien que forte ces dernières années, reste d'actualité.

Différents facteurs pourraient être impliqués pour justifier la substitution du recours aux antibiotiques par d'autres pratiques médicales ou non médicales, préventives ou curatives. La baisse d'usage des antibiotiques au sein des filières animales renvoie en effet à plusieurs questions économiques complexes, notamment la valeur du coût marginal d'abattement et la durabilité économique des substitutions de pratiques.

L'objectif de ce travail est d'évaluer les arbitrages entre l'usage des intrants antibiotiques et le revenu agricole en élevage bovin laitier à travers un modèle bioéconomique stochastique dynamique d'optimisation. La gestion de la réforme a été choisie comme cas d'étude puisqu'il s'agit de décisions souvent prises par l'éleveur pour causes sanitaire, par souci de performances économiques, mais sans justification économique évidente.

Un modèle bioéconomique a été développé en deux temps.

D'abord, un modèle biologique avec des probabilités hebdomadaires d'occurrence des événements (de production et de troubles sanitaires) a été construit. Cette composante biologique vise une représentation dynamique de l'évolution du cheptel, de manière la plus précise possible. Elle permet la simulation des différents scénarios techniques et de gestion sur un pas de temps long (10 ans) au sein d'un atelier bovin laitier.

Un effort a été réalisé pour que le modèle (théorique par définition) représente le système d'élevage avec un minimum d'a priori et en tenant compte de manière explicite des contraintes quotidiennes de l'éleveur. La simulation de la réforme dans le modèle repose sur l'évaluation de l'état de la vache en comparaison à des règles fixées en entrée du modèle et ce sur 3 axes principaux : les performances de production (quantité et qualité du lait), de reproduction et le statut sanitaire. Les 'niveaux' de pratiques ont été calibrés de manière globale, afin de représenter un éleveur moyen, un éleveur avec une très bonne maîtrise technique et sanitaire et un éleveur avec des pratiques détériorées. Elles intègrent des pratiques liées à l'hygiène, à l'alimentation et aux pratiques de traite

Ce modèle biologique a ensuite été couplé à un modèle économique d'optimisation. Le solveur d'optimisation recherche la meilleure solution proposée parmi les simulations réalisées, en fonction des critères à optimiser (par exemple le revenu) ou des critères contraignants (par exemple l'exposition aux antibiotiques).

Le modèle montre que les scénarii avec de bonnes pratiques d'élevage permettent de réduire l'usage des antibiotiques sans perdre en rentabilité économique, indépendamment des autres choix stratégiques de l'éleveur. Dans le cadre, de ces scénarii, le lait livré est de bonne qualité cytologique et le statut sanitaire des vaches est maîtrisé (notamment les infections mammaires et troubles métaboliques). Cependant, les résultats mettent en évidence la difficulté de la mise en place des bonnes pratiques à cause de la surcharge de travail que doit supporter l'éleveur. Cela représente un investissement humain important, difficilement adoptable dans certains ateliers sans dégrader d'autres postes techniques.

Dans le cas de pratiques plus dégradées, l'usage d'antibiotiques permet de compenser techniquement certains résultats (maîtrise sanitaire), mais ne permet pas d'atteindre l'optimum économique. En effet, dans le cadre de ces scénarii, la production laitière est impactée, d'une part par la qualité cytologique du lait qui se reflète par des pénalités de paiement et d'autre part par une baisse de la production due aux troubles sanitaires. Cependant, l'ajustement de l'application des règles de réformes de manière dynamique notamment concernant l'occurrence d'infections mammaires en fonction de la prévalence du cheptel et concernant la qualité cytologique du lait produit par la vache en fonction de la qualité globale dans le tank, permet d'optimiser l'utilité espérée de l'éleveur jusqu'à un certain seuil. Adopter des règles 'trop' strictes sur ces deux axes dans un contexte de pratiques dégradées, pénaliserait d'avantage l'éleveur. Inversement, l'adoption de règles 'trop' souples conduirait le producteur à ne livrer que du lait de qualité détériorée mais en plus grandes quantités.

Les essais en cours d'optimisation multicritères intégrant simultanément la baisse de l'exposition aux antibiotiques, le bien-être animal, la stabilisation du revenu, et une augmentation du temps de travail limité devraient permettre d'apporter des réponses pratiques et adaptées aux situations de terrain.