COLLOQUE **2016**

3R RENCONTRES RECHERCHES RUMINANTS

23ÈME ÉDITION

CONGRÈS INTERNATIONAL Francophone

7 et 8 décembre 2016

Centre des Congrès de la Villette - Paris

Dossier de presse

INSTITUT DE L'ELEVAGE

INRA SCIENCE & IMPACT

Contact presse : Hélène Dorchies - Institut de l'Elevage
Tél. : 06 27 47 43 52 - presse@idele.fr

Sommaire

3R 2016 : un programme riche et varié 3

3 satellites se tiendront en marge des 3R 2016 4

Les 3R, le rendez-vous incontournable de la recherche en élevage de ruminants 5

Résumés des interventions 6

Economie 6
Alimentation 7
Diversité des circuits de commercialisation 8
Nouvelles formes de structure amont-aval 9
Alimentation : révision des systèmes 10
Reproduction 11
Elevage urbain et péri-urbain 13
Génétique 16
Enjeux sociétaux et avenir de l'elevage : regards croisés 19
Systèmes d'élevages 1 20
Environnement 21
Systèmes d'élevages 2 24
Santé 26
Maladies vectorielles : risques pour l'animal et l'homme 29

3R 2016 : un programme riche et varié

La 23ème édition des 3R (Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants) se tient les 7 et 8 décembre 2016, au Centre des Congrès de la Villette à Paris.

Chaque année, des thèmes de communication proches des besoins et attentes des techniciens et des éleveurs sont mis en avant. Pour 2016, il s'agit des maladies vectorielles, de la diversité des circuits de commercialisation, de l'élevage urbain et péri-urbain et des nouvelles formes de structuration amont - aval dans les filières.

Le programme 2016 comprend :

- plus de 60 interventions de spécialistes en salle plénière ;
- près de 30 Expériences et Innovations de Terrain, le nouveau format de communication inauguré l'an dernier où des réalisations en place dans les filières ou les exploitations sont présentées en 10 minutes ;
- plus de 110 affiches scientifiques, présentées par leurs auteurs lors des pauses ;
- 3 satellites sur : l'élevage en agriculture biologique, les robots de traite et le pâturage et sur SpecMeat, un outil basé sur la spectroscopie proche infrarouge pour prédire la qualité nutritionnelle de la viande bovine.

3 satellites se tiendront en marge des 3R 2016

En parallèle de la 23è édition des 3R (Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants), l'Institut de l'Elevage proposera 3 satellites. Un satellite permet, en 1h30 ou 2h, de faire un point complet sur un projet ou un thème et d'échanger avec les spécialistes du sujet.

L'élevage en agriculture biologique, de l'autonomie à la performance - le 7 décembre, de 15h30 à 17h10

Mercredi 7 décembre, de 15h30 à 17h10, les 3R donneront la parole aux spécialistes de l'élevage en agriculture biologique de l'Institut de l'Élevage, de l'Inra et de l'ITAB. Ils présenteront les programmes de R&D en cours sur le sujet et proposeront à l'assemblée des focus sur la ressource alimentaire du troupeau, l'autonomie alimentaire, la vulnérabilité des structures aux aléas climatiques et la composition du lait en lien avec la santé humaine.

Concilier robot de traite et pâturage - le 8 décembre, de 8h30 à 10h30

L'Institut de l'Elevage, en partenariat avec le Cniel, la faculté de médecine vétérinaire de Liège (Belgique) et le Lycée technique Agricole d'Ettelbrück (Luxembourg), organise un satellite le jeudi 8 décembre de 8h30 à 10h30 pour permettre aux conférenciers des 3R de découvrir les principaux résultats issus du projet européen AUTOGRASSMILK. Seront abordés : l'optimisation de la circulation des vaches, la gestion du pâturage, l'apport de nouvelles technologies comme le robot mobile, la durabilité des élevages et l'intérêt économique du pâturage en système robotisé. Ces résultats ont été acquis en stations expérimentales et en fermes pilotes dans les 7 pays partenaires du projet (Suède, Danemark, Pays-Bas, Belgique, Luxembourg, Irlande et France).

SpecMeat, un outil basé sur la spectroscopie proche infrarouge pour prédire la qualité nutritionnelle de la viande bovine - le 8 décembre, de 11h à 13h

SpecMeat est un nouvel outil permettant d'évaluer la qualité nutritionnelle de la viande bovine (teneur en lipides, composition en acides gras). Il permet une mesure rapide et non destructive, en élevage et à l'abattoir. Cet outil sera présenté, par l'Institut de l'Elevage, Valorex, l'INRA, Terrena et Bleu-Blanc-Cœur, dans le cadre d'un satellite aux 3R, le jeudi 8 décembre 2016, de 11h à 13h.

Les 3R, le rendez-vous incontournable de la recherche en élevage de ruminants

Organisés chaque année, depuis 1994, par l'Inra et l'Institut de l'élevage, les 3R (Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants) se déroulent traditionnellement sur deux jours, le mercredi et le jeudi de la première semaine complète de décembre au Centre des Congrès de la Villette (Paris).

Ce Congrès International francophone permet au monde de la recherche de communiquer sur les résultats des derniers travaux de recherche entrepris dans les différents secteurs de l'élevage des ruminants et sur leurs produits.

Ces résultats sont présentés, en français, par les ingénieurs et les chercheurs de groupes de recherche - organismes ou firmes - français et étrangers francophones :

- Oniris
- Isara
- Suaci Alpes du Nord
- Cirad
- Chambres d'Agriculture
- Agrosup
- Anses
- ESA
- Allice
- Conseil Élevage
- Brilac
- Oniris
- Vetagro Sup
- Teagasc
- Inra
- Institut de l'Elevage

Chaque année, des thèmes de communication proches des besoins et attentes des techniciens et des éleveurs sont mis en avant.
En parallèle, des communications portent sur des thèmes plus généraux tels que l'alimentation, l'économie, l'environnement, l'équipement et le logement, la génétique, la qualité des produits, la reproduction, la santé, la sécurité des aliments ou les systèmes d'élevage.

L'événement, soutenu par plus d'une vingtaine de partenaires économiques, fait intervenir une soixantaine d'experts francophones chaque année et accueille près de 700 participants (industriels, chercheurs, agents du développement, etc.) provenant de 15 pays différents.
Il a permis de diffuser depuis sa création plus de 2500 textes de 4000 auteurs et co-auteurs.

L'ensemble des textes et communications de la 23è édition sera mis en ligne dès février 2017 sur www.journees3r.fr

Résumés des interventions

Mercredi 7 décembre 2016

Economie

Le commerce extérieur de la France dans le secteur bovin
CHATELLIER Vincent (1)
(1) INRA, LERECO, Rue de la Géraudière, 44316 Nantes
RESUME - La production française de viande bovine s'inscrit à la baisse depuis de nombreuses années, sous l'influence principale d'un recul du cheptel de vaches laitières (division par deux en 35 ans) partiellement compensé par une hausse du cheptel allaitant jusqu'à la fin des années 2000. Ce recul de l'offre nationale de viande bovine intervient dans un contexte caractérisé, d'une part, par une diminution de la demande intérieure et, d'autre part, par une modification progressive du positionnement de la France sur les marchés extérieurs. En dépit de l'importance de son cheptel allaitant, la France est déficitaire en viande bovine en 2015, mais excédentaire en bovins vivants. Les importations de viande bovine se font principalement en provenance de pays voisins de l'Europe du Nord et concernent surtout des femelles laitières. Les exportations sont, quant à elles, dominées par un courant traditionnel d'exportations de bovins mâles vivants à destination de l'Italie. Le commerce de la France avec les pays tiers demeure toujours limité tant à l'import qu'à l'export.

MILC : un indicateur de marge laitière adapté à la volatilité
PERROT Christophe (1), GROSHENS Eva (1)
(1) Institut de l'élevage, département Economie, 149 Rue de Bercy, 75012 Paris
RESUME - Le secteur laitier est soumis à une forte volatilité des prix qui occasionne des crises récurrentes de revenu au niveau des exploitations. Cette volatilité des prix concerne aussi bien les produits que les charges, avec des évolutions qui ne sont pas toujours synchrones. La fréquence et l'ampleur des retournements de conjoncture nécessitent de disposer d'indicateurs plus précoces et réactifs que les constats réalisés a posteriori avec les bases de données comptables (RICA par exemple). L'Institut de l'élevage met à disposition des acteurs de la filière un indicateur de marge laitière directement dérivé de l'IPAMPA Lait de vache qui permet de mesurer, depuis 1997, l'évolution du prix du panier de charges typique des exploitations laitières spécialisées. Malgré les contraintes inhérentes à la construction de ce type d'indicateur qui doit être simple, compréhensible, vérifiable et utilisable par tous les acteurs, la comparaison de l'indicateur avec la marge réellement constatée par litre de lait, mais aussi avec le revenu agricole par actif, confirme la fiabilité de ce nouvel indicateur (corrélation 0,85 de avec la marge réelle par litre), sa sensibilité, sa réactivité (disponible au mois m+2) et sa pertinence pour établir un diagnostic voire ultérieurement déclencher des actions correctrices (politiques publiques ou clauses contractuelles).

Formation et répartition des gains de productivité en élevage bovin viande. Qui sont les gagnants et les perdants sur les 35 dernières années ?
VEYSSET P. (1), LHERM M. (1), NATIER P. (2), BOUSSEMART J.P. (2)
(1) UMR1213 Herbivores, INRA, VetAgro Sup, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France
(2) Université de Lille, LEM/IESEG-School of Management, 59000 Lille, France
RESUME - La méthode des comptes de surplus permet d'évaluer l'évolution de la productivité de l'ensemble des facteurs d'une entreprise et la répartition des gains de productivité entre les différents agents économiques. Nous avons appliqué cette méthode sur une base de données de 168 exploitations bovin allaitant du bassin Charolais de 1980 à 2014. Sur la période de 35 ans, le surplus global de productivité (SPG) cumulé s'accroit faiblement à un rythme de +0,16 %/an. Ce faible accroissement du SPG est lié à la constante augmentation de la productivité du travail, alors que la productivité des autres facteurs régresse. Nous observons une baisse du revenu des exploitants, une très légère baisse du prix des consommations intermédiaires, des fermages et des frais financiers auxquels s'ajoutent une très forte augmentation des soutiens publics directs. L'ensemble de surplus

économique cumulé a été captée à 61 % par l'aval de la filière bovine sous forme de baisse de prix. Il apparait que les bénéficiaires des gains de productivité en élevage bovin viande sont majoritairement les acteurs de l'aval de la filière, tandis que l'Etat est le principal financeur de cette baisse de prix des produits agricoles. La baisse du revenu des exploitants indique clairement qu'ils sont perdants dans cette répartition des gains de productivité.

Alimentation

Relations entre émissions de méthane entérique et efficacité alimentaire chez des génisses charolaises en croissance

RENAND G. (1), VINET A. (1), MAUPETIT D. (2)
(1) UMR 1313 GABI, 78352 Jouy en Josas, France
(2) UE 332 Domaine de la Sapinière, 18390 Osmoy, France

RESUME - Sur le domaine INRA de la Sapinière, 153 génisses charolaises de 22 mois ont été contrôlées individuellement pendant huit semaines dans une stabulation équipée de portillons Calan pour mesurer les consommations individuelles de fourrage et de systèmes GreenFeed pour mesurer les émissions individuelles de méthane entérique. Le contrôle de l'ingestion s'est fait avec un ensilage de graminées (mélange dactyle-fétuque) distribué à volonté. Les émissions de méthane entérique ont été mesurées lors de courtes visites (3,9 minutes en moyenne) aux systèmes GreenFeed. Les génisses étaient attirées avec un aliment condensé distribué à raison de 125,5 g en moyenne à chaque visite. Au cours des huit semaines de contrôle leur émission a ainsi été mesurée lors de 208,5 visites en moyenne. L'émission de méthane entérique quotidienne (MEQ) de chaque génisse a été estimée à l'aide d'un modèle linéaire incluant l'heure et le jour de la mesure simultanément à l'effet de la génisse. Avec un poids moyen (PM) de 521 kg et une consommation moyenne quotidienne (CMQ) de matière sèche de 7,8 kg, dont 7,3 kg d'ensilage et 0,5 kg d'aliment condensé, les génisses ont réalisé un gain moyen quotidien (GMQ) de 970 g/j. Trois critères d'efficience alimentaire ont été calculés : l'indice d'efficacité alimentaire (IEA=GMQ/CMQ), la croissance résiduelle (RGMQ) égale à la résiduelle de la régression de GMQ sur CMQ et la consommation résiduelle (CR) égale à la résiduelle de la régression multiple de CMQ sur PM et GMQ. La corrélation de +0,47 entre MEQ et GMQ indique que les génisses qui ont les vitesses de croissance les plus élevées émettent le plus de méthane entérique. Or les émissions de méthane entérique comme le gain de poids sont corrélées avec l'ingestion : +0,29 et +0,36 respectivement. Les émissions ont été rapportées à l'ingestion au moyen soit de l'indice d'émission (IEME=MEQ/CMQ), soit de l'émission résiduelle (RMEQ) égale à la résiduelle de la régression de MEQ sur CMQ. Des corrélations positives assez élevées ont été mises en évidence entre les indices IEA et IEME d'une part (+0,62) et entre les résiduelles RGMQ et RMEQ d'autre part (+0,41). La consommation résiduelle (CR) était quand à elle indépendante de MEQ (-0,07) et négativement corrélée avec RMEQ (-0,33). Il apparaît donc que les génisses les plus efficientes à utiliser leur ration de fourrage pour assurer leur croissance émettent plus de méthane entérique que les génisses de moindre efficience alors qu'une relation inverse est souvent évoquée entre ces deux caractères sans toutefois faire l'objet d'un consensus.

Finition des vaches allaitantes Limousines conduites en agriculture biologique

COUTARD J.P., FORTIN J., JOUANNIN E. (1)
(1) Chambre d'Agriculture - Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou - la garenne de la cheminée - 49220 Thorigné d'Anjou

RESUME - La finition des vaches Limousines en utilisant des ressources produites sur l'exploitation a été étudiée sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou conduite en agriculture biologique. Une base de données de 356 femelles et 14 essais alimentaires en lots ont été analysés séparément. Les caractéristiques des vaches et leurs performances sont très hétérogènes avec un gain de poids moyen journalier modéré (878 ± 354 g/jour). L'état corporel, l'âge des vaches, leur potentiel génétique, la durée de finition et le régime utilisé expliquent une part de cette variabilité : la note d'état corporel initiale a une incidence majeure sur les durées de finition, les croissances chutent en fin de finition, l'aptitude à la finition diminue sur les vaches âgées de plus de 6 ans. Sur la période d'étude, les poids de carcasse produits et les durées de finition ont fortement augmenté, et l'état corporel initial diminué (+ 60 jours et +46 kg carcasse). Cela amène des interrogations sur l'évolution génétique de la précocité des vaches Limousines et sur les niveaux de finition à préconiser. Cette synthèse a

néanmoins permis d'identifier des solutions satisfaisantes, permettant de diffuser des recommandations à la profession. La valorisation de l'animal, dans la filière viande biologique, permise par une finition maîtrisée reste supérieure aux coûts engendrés.

Impact de la mise en allaitement artificiel sur la santé, le comportement et les performances des agneaux

MIALON M.M. (1), NOWAK R. (2), BOIVIN X. (1), DURAND D. (1), BOISSY A. (1), FASSIER T. (3), DELVAL E. (1), BAGE A.S. (1), BOUVIER F. (3), CORNILLEAU F. (2), PARIAS C. (2), GUILLOTEAU L.A. (4)
(1) INRA Clermont-Theix, UMR1213 Herbivores, F-63122 St-Genès-Champanelle, France
(2) INRA-CNRS-Université de Tours-Haras Nationaux, UMR85, UMR7247, PRC, 37380 Nouzilly, France
(3) INRA, UE 0332 Bourges-La Sapinière, 18390 OSMOY, France
(4) INRA, UR 0083 Unité de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly, France

RESUME - Dans les troupeaux ovins allaitants, l'allaitement artificiel strict avec un lait reconstitué est fréquemment utilisé pour sauver des agneaux surnuméraires mais peut entrainer des performances décevantes. L'objectif de cette étude est d'évaluer, chez des agneaux de race Romane, l'impact de ce mode d'élevage sur leurs performances et sur leurs réponses immunitaire et comportementale à court et moyen terme. Trois traitements d'allaitement sont comparés : agneaux maternés (un agneau par mère), agneaux mis en allaitement artificiel à 3 jours d'âge et nourris soit avec du lait commercial reconstitué ou avec du lait de brebis Lacaune traites quotidiennement. Au sevrage à 45 jours, les agneaux des différents traitements ont été réallotés par sexe et alimentés avec du foin et du concentré. Les agneaux nourris avec l'aliment d'allaitement ont une croissance avant 22 jours significativement plus faible que les agneaux maternés, ceux nourris au lait de brebis étant intermédiaires. Au-delà, il n'apparait plus de différence et le poids final est équivalent. Ces agneaux allaités artificiellement, quel que soit le lait, apparaissent plus actifs en case d'élevage et moins craintifs vis-à-vis de l'homme en situation de test à J21. Lorsqu'ils sont nourris avec l'aliment d'allaitement, l'aspect de leur arrière train a tendance à être plus sale que celui des agneaux nourris au lait de brebis sans pour autant qu'ils soient plus infectés par des pathogènes intestinaux. Le stress oxydant est plus faible chez les agneaux en allaitement artificiel, malgré un statut antioxydant global moins favorable, probablement en rapport avec leur meilleure familiarisation à l'homme lors des prélèvements. Par contre le lait de brebis Lacaune prépare mieux les agneaux au stress du sevrage. De même, la réponse immunitaire à une vaccination contre la chlamydiose est plus forte pour ce traitement. Dans les conditions de cette étude avec un faible taux de mortalité et un effectif d'agneaux limité, l'allaitement artificiel strict pénalise la croissance et le statut antioxydant et favorise la relation à l'homme uniquement dans la période d'allaitement. Les différences s'estompent rapidement après le sevrage.

Diversité des circuits de commercialisation

Diversité des circuits de commercialisation en élevage caprin fromager fermier et coût de mise en marché

GUINAMARD C (1), BOSSIS N (2), DE BOISSIEU C (3), PEGLION M (4)
(1) Institut de l'Elevage, MRE, 570 avenue de la Libération, 04100 Manosque
(2) Institut de l'Elevage, CRA Aquitaine, Limousin, Poitou-Charentes, Agropole - CS 45002 86650 Mignaloux-Beauvoir
(3) Institut de l'Elevage, Campus INRA - Chemin de Borde Rouge - BP 42118 - 31321 Castanet Tolosan cedex
(4) Institut de l'Elevage, SupAgro - 2 Place Pierre Viala - 34060 Montpellier cedex 1

RESUME – Ce travail apporte un éclairage sur les circuits de commercialisation mobilisés par les exploitations caprines fromagères fermières du dispositif Inosys-Réseaux d'élevage. Il met en évidence une composante régionale forte ; lié entre autre à la présence d'AOP ; dans le recours à tel ou tel type de circuits. Une typologie des combinaisons de circuits a été élaborée. Des différences de niveaux de valorisation du lait sont observées entre les types. Dans une seconde partie, une analyse des coûts de mise en marchés des fromages prenant en compte les coûts du travail et de

déplacement a été conduite en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle permet de fournir aux éleveurs des éléments pour réfléchir sur l'organisation de leur commercialisation.

Les circuits de distribution des viandes bovine et ovine en France : quelle place pour les produits issus des cheptels allaitants français ?
CARLIER M. (1), CHAMPION F. (1), MONNIOT C. (1)
(1) Institut de l'élevage, Service Économie des filières, 149 Rue de Bercy, 75012 Paris
RÉSUMÉ - Les débouchés des viandes bovines et ovines varient fortement en fonction des produits concernés et de leur origine. À travers l'analyse des bases de données disponibles et une soixantaine d'entretiens avec des opérateurs des deux filières, nous avons pu dresser un état des lieux quantitatif et qualitatif des flux de viandes dans les différents circuits de commercialisation en France en 2014. Les viandes de vache allaitante et d'agneau de boucherie sont ainsi commercialisées essentiellement en grandes et moyennes surfaces (GMS) et en boucheries. Si les produits français démarqués y trouvent pleinement leur place, le cœur de gamme standard est en revanche de plus en plus menacé par la montée du premier prix, composé de vaches laitières et d'agneau importé. Par ailleurs, la restauration hors domicile (RHD) utilise peu de viande allaitante française, pour des raisons de prix, de taille de portion et de praticité. Tout l'enjeu est donc de préserver la place de la viande allaitante dans les linéaires des distributeurs en la différenciant du premier prix, tout en travaillant sur l'adaptation d'une offre française pour le secteur de la RHD.

Nouvelles formes de structure amont-aval

Organisation des filières de ruminants : Quelles évolutions ? Quelles alternatives pour les éleveurs ?
NOZIERES-PETIT M.O. (1), BARITAUX V. (2), COUZY C. (3), DERVILLE C. (4), PERROT C. (5), SANS P. (6), YOU G. (5)
(1) INRA, UMR Selmet, 2 place Viala, F-34060 Montpellier cedex 1, France
(2) VetAgro Sup, UMR Métafort, 89 avenue de l'Europe, 63370 Lempdes, France
(3) Institut de l'Elevage, Agrapole, 23 rue Baldassini 69364 Lyon cedex 07, France
(4) ENFA, BP 22687, 2 route de Narbonne, 31326 Castanet Tolosan cedex, France
(5) Institut de l'Elevage, 149 rue de Bercy, 75012 Paris, France
(6) Institut National Polytechnique - Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, BP 87614, 31 076 Toulouse Cedex 03, France
RESUME - Cette synthèse a pour objectif de faire une analyse critique des grandes évolutions de l'organisation des filières bovins et ovins viande ainsi que bovins, ovins et caprins lait pour ensuite identifier et discuter des possibilités d'actions qu'ont les éleveurs. Elle s'appuie sur une recherche bibliographique ainsi que sur des cas d'études concernant les transformations de ces filières. Dans un premier temps, nous dégageons les principaux mouvements en matière de demande des produits laitiers et carnés. Dans un second temps, nous examinons les recompositions très fortes au sein des filières sous l'effet de la libéralisation des marchés : concentration, contractualisation. Puis, la troisième partie fait état des possibilités d'action qu'ont les éleveurs face à ces recompositions : coopération, démarcation, raccourcissement des circuits et transformations des activités d'élevage.

Enjeux et échelles pertinentes pour développer l'autonomie alimentaire de systèmes d'élevage plus agroécologiques
THÉNARD V. (1), CHARMEAU A. (2), TRIBOULET P. (1), MARTIN G. (1), RYSCHAWY J. (2)
(1) INRA UMR 1248 AGIR, 31326 Castanet-Tolosan, France
(2) INPT-ENSAT UMR 1248 AGIR, 31326 Castanet-Tolosan, France
RESUME - Face aux changements globaux et aux externalités négatives de l'agriculture, l'agroécologie est à la fois un concept, une méthode et un cadre opérationnel qui mobilise les principes de l'écologie pour reconcevoir des systèmes agricoles plus durables. Dans les systèmes d'élevage, l'autonomie alimentaire des troupeaux est une voie de développement de l'agroécologie. L'objectif de cette communication est de proposer un cadre d'analyse et d'évaluation de l'autonomie alimentaire en élevage herbivore en articulant différentes échelles spatiales, de l'exploitation au territoire. La méthodologie s'appuie sur une modélisation des flux de matières entrants et sortants pour rendre compte de l'autonomie alimentaire des exploitations. Au niveau de l'exploitation, nous

avons calculé des indicateurs pour caractériser et évaluer l'autonomie alimentaire d'un échantillon de 41 fermes de l'Aveyron. Au niveau du territoire, des entretiens non directifs ont été réalisés auprès d'une quinzaine d'acteurs de l'élevage (collectifs d'agriculteurs et des filières) afin d'analyser les possibilités et les freins au développement de l'autonomie alimentaire au sein d'une petite région agricole. Nous montrons à partir des indicateurs que la variabilité des différentes formes d'autonomie est importante et que ces formes d'autonomie sont très liées aux performances techniques des troupeaux. Ensuite, nous mettons en discussion l'enjeu partagé de réfléchir l'autonomie au niveau local ou régional. Pour autant l'analyse des entretiens montre que malgré une volonté forte des acteurs, de collectifs d'agriculteurs et des filières, il existe de nombreux freins, notamment logistiques qui limitent le développement d'une autonomie régionale en particulier en protéines.

Alimentation : révision des systèmes

Prévision des rejets azotés des ruminants dans le projet Systali

SAUVANT D (1), CANTALAPIEDRA-HIJAR G. (2), NOZIERE P (2)
(1) INRA et AgroParisTech, UMR Mosar, INRA-AgroParisTech, 16 rue C.Bernard, F-75005 Paris, France.
(2) INRA et VetagroSup, UMR Herbivores, Saint Genès Champanelle, F-63122, France.

RESUME - Les préoccupations actuelles liées aux rejets dans l'environnement d'éléments liés aux activités d'élevage, soulèvent la question de la précision de leur prévision. C'est en particulier le cas des rejets d'azote fécal (Nfec) et urinaire (Nur) par les ruminants. Le projet INRA Systali de rénovation des systèmes d'unités alimentaires des ruminants se distingue des précédents par le fait qu'il prend mieux en compte, et de façon quantitative, les phénomènes biologiques majeurs liés à la digestion des aliments et à la métabolisation des nutriments. Il a donc semblé opportun de chercher à tirer profit de la meilleure « mécanisticité » du modèle Systali pour prévoir plus précisément à l'échelle d'un animal moyen, les niveaux des rejets azotés fécaux et urinaires et en tirer un moyen de diagnostic affiné sur le terrain.
Un sous-modèle spécifique de prévision des rejets Nfec et Nur a été mis en en place au sein des calculs des rations, des besoins des animaux et de leurs réponses aux pratiques alimentaires. Pour les rejets Nfec le calcul utilise directement certains paramètres digestifs du système PDI: les protéines alimentaires non dégradées dans le rumen (PIA), les protéines microbiennes (PIM) et la fraction NDF non digestible de la ration. Pour les rejets d'Nur, une approche factorielle permet de quantifier de façon séparée l'ensemble des facteurs impliqués. En particulier, il est possible de prédire les deux principales origines digestive et métabolique de Nur. L'origine digestive principale est liée au niveau de gâchis d'N dans le rumen, elle est quantifiée par le nouveau paramètre BalProRu qui correspond au bilan protéique du rumen. L'origine métabolique est appréhendée à travers l'efficacité des PDI qui peut largement varier (moins de 50% à plus de 80%), tout en présentant la même valeur pour l'ensemble des fonctions de protéosynthèse de l'organisme (Sauvant et *al.,* 2015). Ces variations d'efficacité des PDI permettent d'en déduire celles de leur inefficacité qui est à l'origine de Nur d'origine métabolique. Cette approche factorielle de Nur permet non seulement d'obtenir une prédiction fiable (ETR = 0,02 et 0,05 gNur/kgPV pour les vaches et chèvres respectivement) de son niveau mais également d'avoir une idée du poids relatif des différentes origines digestive ou métabolique pour en déduire un diagnostic de ration.

Actualisation des besoins et réponses en énergie et protéines pour la croissance des agneaux de boucherie

BERTHELOT V. (1), SAUVANT D. (1)
(1) UMR Modélisation Systémique Appliquée aux Ruminants, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France

RESUME - Dans le cadre de la révision des systèmes d'unités d'alimentation des ruminants (Systali), les besoins et lois de réponses énergétiques et protéiques sont revisités pour les agneaux de boucherie en post-sevrage. Cette actualisation est effectuée à partir d'une méta-analyse conduite sur 46 expériences et 164 traitements, avec 2429 agneaux de 16 à 61 kg de poids vif (PV) et ayant des croissances (GMQ ou gain moyen quotidien) compris entre 13 et 475 g/j. Dans cette base de données, les agneaux ont en moyenne un PV de 30,2 kg, un GMQ moyen de 256 g/j et sont nourris avec des régimes riches en concentrés (71%). La valeur énergétique (UFV) des rations est peu

modifiée dans le nouveau système. En revanche, la valeur PDI des rations est en général inférieure à celle issue de 2007 à partir d'une valeur PDI 2007 de 74 g/kg MS. Le besoin d'entretien énergétique est estimé à 0,018 UFV/kg PV. Le besoin protéique non productif est estimé, dans la base, à 1,6 ± 0,3g PDI/kg PV. Les besoins pour 1 kg de gain sont estimés respectivement à 2 UFV et 267 g PDI. Autour de la couverture des besoins, pour un GMQ/PV moyen de 8,5 g/j/kg PV, la réponse du GMQ/PV aux variations d'UFV ingérées/PV et de PDI ingérées/PV est linéaire sur notre base de données. La réponse marginale est de 224 g de GMQ /UFV et de 70 g de GMQ /100g PDI. Dans cette base de données, l'efficacité des PDI varie en fonction du stade de développement de l'agneau, ou de son gain de poids mais aussi de la concentration en PDI du régime. L'efficacité des PDI correspondant à une ration ayant 100 g PDI/kg MS est estimée à 50,7 %, valeur inférieure au 55 % utilisé précédemment pour les agneaux et très inférieure au 67 % des animaux laitiers. Cette plus faible efficacité pourrait être due au fait que le gain de protéines corporelles est associé à un turn-over protéique qui n'existe pas pour les protéines du lait.

Actualisation de la prévision des apports en acides aminés digestibles dans l'intestin pour les vaches laitières

LEMOSQUET S. (1), PANZUTI C. (1), CANTALAPIEDRA-HIJAR G. (2), CHAPOUTOT P. (3), NOZIERE P. (2), SAUVANT D. (3), GUINARD-FLAMENT J. (1)
(1) PEGASE, INRA, Agrocampus Ouest, 35590, Saint-Gilles, France
(2) UMRH, INRA, Vetagro Sup, 63122, Saint-Genès-Champanelle, France
(3) MoSAR, AgroParis Tech, INRA, Université Paris -Saclay, 75005, Paris, France

RESUME - Un travail de méta-analyse a été engagé pour revoir le calcul des valeurs d'acides aminés digestibles dans l'intestin (AADI) dans le projet INRA Systali de révision des systèmes d'alimentation des ruminants. Le calcul des valeurs AADI dépend des calculs des flux de protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne (PDIM) et alimentaire (PDIA), or ces valeurs ont été modifiées dans Systali. Une nouvelle base de données contenant des essais mesurant les flux d'acides aminés (AA) dans le duodénum a été constituée. La même démarche de calculs que celle choisie par Rulquin et *al.* (1998, 2001) a été appliquée. La première étape de la démarche a consisté en un calcul théorique des concentrations en AA dans le duodénum basé sur une approche factorielle des flux de PI d'origine microbienne (PIM), alimentaire (PIA) et endogène (PIendo) et de leurs compositions (%) respectives en AA. Ce calcul théorique a alors été confronté aux concentrations mesurées dans le duodénum par la méta-analyse. Des facteurs de correction ont été estimés à partir d'une analyse de covariance avec un effet essai fixe et un modèle linéaire. Les nouveaux modèles ont permis d'améliorer la prédiction des concentrations d'AA mesurées avec des erreurs de prédiction des modèles plus faibles que les modèles passés pour les 16 AA considérés dans le système AADI. De plus, les nouvelles estimations des PI appliquées à la nouvelle base de données ont permis de réduire les biais entre les concentrations calculées et mesurées et d'appliquer des facteurs de correction moins importants. Au final, 15 équations sur 16 (à l'exception de la Phe) présentaient des ordonnées à l'origine plus proche de zéro et des pentes plus proches de 1 que les modèles passés. Les 16 nouvelles équations de correction (incluant celle de la Phe) sont utilisées dans le calcul des 16 valeurs AADI de Systali.

Reproduction

Effet du stress thermique sur la fertilité des vaches et sur les paramètres séminologiques de taureaux d'insémination du Sud-Ouest de la France

PICARD-HAGEN N. (1, 2), GACHET A. (1), GARRIGUE M. (1), FLOCH S. (3), SAINT-BLANCAT M. (4), KHIREDDINE B. (5), RABOISSON D. (1, 6)
(1) UMR1331, Toxalim, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 23, chemin des Capelles, 31076 Toulouse cedex
(2) ENVT, Université de Toulouse
(3) CEVA Santé animale, 10 avenue de la Ballastière, 33500 Libourne
(4) Coopelso, Le tournal, 81580 Soual
(5) AURIVA, Les Nauzes, 81580 Soual
(6) UMR 1225, IHAP, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 23, chemin des Capelles, 31076 Toulouse cedex

RESUME - En élevage bovin, les performances de reproduction sont altérées chez les femelles, notamment les vaches laitières, et chez les taureaux exposés à un stress thermique. L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets du stress thermique sur la fertilité femelle et sur les paramètres séminologiques de taureaux, dans la région du sud-ouest de la France, caractérisée par un climat tempéré et des étés chauds.
Sur la période d'octobre 2001 à août 2010, les taux de non-retour des femelles après la 1ère insémination animale (IA1) ont été calculés à partir des fichiers d'insémination de la coopérative Coopelso. La base de données analysée incluait les IA (forfait IA1 suivie de deux retours éventuels) de 533 502 vaches de race Holstein et de 176 216 vaches Limousines. Les taux mensuels de non-retour après IA1 des femelles Holstein sont toujours plus bas que ceux des femelles Limousines (57,9 ± 4,0 % versus 71,0 ± 2,35 %). Les variations saisonnières des taux de non-retour après IA1 chez les vaches Holstein sont marquées (en moyenne, 51,9 % en été avec une valeur minimale de 49,3 % observée au cours de la vague de chaleur d'Août 2003 et 62 % en hiver), alors que les variations des taux de non-retour des femelles allaitantes varient peu en fonction de la saison.
Dans une seconde étude, l'effet du stress thermique a été évalué sur les paramètres séminologiques à partir des fichiers de 2 centres de collecte de semence d'AURIVA, situés dans le Tarn, sur la période de janvier 2002 à juillet 2012. Deux cent dix taureaux de races laitières, âgés de plus de 18 mois (8 440 collectes) et 282 taureaux de races allaitantes de plus de deux ans (23 444 collectes) ont été inclus dans l'étude. Les paramètres séminologiques ont été évalués selon les procédures classiquement utilisées en centre de collecte de semence.
Chez les taureaux d'insémination, le stress thermique a eu un effet délétère sur la mobilité des spermatozoïdes et par conséquent sur le pourcentage d'éjaculats éliminés, essentiellement chez les taureaux de race allaitante. Chez les taureaux de races laitières, le pourcentage d'éjaculats éliminés avant congélation est peu sensible à un stress thermique modéré, mais augmente pour des valeurs d'index température-humidité (THI) élevées (supérieures à 65). Chez les taureaux allaitants, on observe une augmentation significative du taux d'éjaculats éliminés avant congélation en fonction du THI. La résistance du sperme à la congélation n'a pas été affectée par le THI chez les taureaux de races Holstein et Brune, contrairement à ce qui est observé pour les races allaitantes.
Pour les centres de collecte de semence, il en résulte un taux d'élimination plus important des éjaculats en période estivale, notamment lors de canicule. Cette étude montre l'importance de la prise en compte des effets du stress thermique sur la reproduction dans les élevages bovins français et la nécessité de mettre en place des stratégies pour limiter ses effets adverses sur la santé, le bien-être et les performances des animaux.

Existe-t-il une relation entre bien-être et performances de reproduction chez la vache laitière ?

GRIMARD B. (1,2), CHUITON A. (2), COIGNARD M. (3), DE BOYER DES ROCHES A. (4, 5), MOUNIER L. (4, 5), VEISSIER I. (5), BAREILLE N. (3)
(1) UMR 1198 BDR, INRA, ENVA, Université Paris Saclay, Domaine de Vilvert, 78 350, Jouy-en-Josas
(2) Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Université Paris Est, 7 avenue du Général de Gaulle, 94700, Maisons-Alfort
(3) UMR1300 BioEpAR, Oniris, INRA, Atlanpole - la chantrerie, BP 40706, 44307 Nantes cedex 3
(4) VetAgro Sup, Université de Lyon, 1 avenue Bourgelat, 69280 Marcy l'Etoile
(5) UMR 1213 Herbivores, VetAgro Sup, INRA, Centre de Clermont Ferrand-Theix, 63122, Saint Gènes Champanelle

RESUME - L'étude a été réalisée au sein de 113 exploitations bovines laitières évaluées à l'aide du protocole Welfare Quality® au cours de l'hiver 2010-2011 (de Boyer des Roches et *al.,* 2012, 2014). La moyenne des scores des 4 principes (alimentation, logement, santé, comportement) a été calculée pour obtenir un score global de bien-être (BE), compris entre 0 et 100 pour chaque ferme. Les inséminations artificielles (IA) de rang 1 ou 2 réalisées dans une période de ± 40 jours autour de la mesure du bien-être ont été retenues. Deux paramètres de reproduction ont été calculés : le taux de réussite à l'IA mesuré par le taux de non-retour à 90 jours et l'intervalle vêlage-IA1. Les performances de reproduction ont été comparées entre les vaches hébergées dans les élevages présentant les scores moyens de bien-être les plus faibles (BE ≤ 37,4, environ 30 % des animaux) et les vaches hébergées dans les autres élevages (BE > 37,4 ; environ 70 % des animaux). Les effets fixes race de la femelle (Prim'Holstein *vs* Montbéliarde et autres races), croisement (race du taureau différente de celle de la femelle ou non), rang de lactation (primipares *vs* multipares), mois de vêlage, mois d'IA,

intervalle vêlage-IA, rang d'IA, production laitière moyenne et maximum lors des 3 premiers contrôles ont été pris en compte dans les modèles ainsi que l'effet aléatoire de l'élevage. L'analyse du taux de réussite a porté sur 1428 IA (1155 IA1 et 273 IA2). Le taux de réussite (57,8 %) a été significativement associé au rang d'IA et à la race de la femelle mais pas au bien-être animal (58,2 % pour les animaux hébergés dans les élevages présentant les notes de BE les plus faibles *vs* 56,8 % pour les autres animaux, p=0,60). L'intervalle vêlage-IA1 (81,6 ± 27,7 jours ; moyenne ± écart-type) a été associé à la race de la femelle, au mois d'IA et au bien-être animal. Il a été plus court pour les animaux hébergés dans les élevages présentant les notes les plus élevées de bien-être (78,9 ± 1,6 *vs* 85,6 ± 2,4 jours ; moyenne ajustée ± erreur standard ; p<0.05). Parmi les 4 principes du bien-être, 2 sont associés à l'intervalle vêlage-IA1 : l'alimentation et la santé. Cette étude montre, pour la première fois à notre connaissance, une association entre la mesure du bien-être animal par le protocole Welfare Quality® et les performances de reproduction des vaches laitières.

Evaluation de l'intérêt technico-économique du croisement laitier pour des ateliers Holstein
DEZETTER C. (1, 2, 3), BAREILLE N. (1), BILLON D. (1), CORTES C. (2), LECHARTIER C. (2), SEEGERS H. (1)
(1) BIOEPAR, INRA, Oniris, La Chantrerie, 44307 Nantes, France,
(2) ESA Angers, 55 rue Rabelais, 49007 Angers, France,
(3) PASS'SAS, 4 rue des Epicéas, 25640 Roulans, France
RESUME - L'objectif de cette étude était d'évaluer l'effet du croisement entre races bovines laitières sur les performances technico-économiques d'un atelier initialement en race pure Holstein, à partir d'un modèle individu-centré, mécaniste, stochastique et dynamique. Ce modèle a été conçu afin de prendre en compte les effets génétiques additifs et non-additifs sur les performances animales. Trois schémas de croisement ont été simulés sur 15 ans : Holstein x Montbéliarde, Holstein x Montbéliarde x Normande et Holstein x Montbéliarde x Rouge nordique. Les effets de ces stratégies ont été étudiés pour deux ateliers initiaux, différenciés par leur niveau de prévalence des troubles de la reproduction et de la santé (égal ou supérieur à la moyenne française), et pour des objectifs de maintien de l'effectif ou du volume de livraison. Après 5 années de simulation, et en comparaison au maintien en race Holstein, l'introduction du croisement a entrainé une baisse de la quantité annuelle moyenne de lait produite par vache. Cependant, cette introduction a induit une amélioration du TB, du TP, de la reproduction, de la santé de la mamelle et de la longévité. Dans les ateliers avec une prévalence des troubles moyenne, l'introduction du croisement a entrainé une augmentation moyenne de + 20 à + 32 €/vache/an et de + 7 à + 10 €/1000L/an de la marge brute annuelle moyennée sur 15 ans, selon des objectifs de maintien de l'effectif et de volume livré, respectivement. Dans les ateliers avec une prévalence des troubles élevée, cette augmentation a été d'environ + 75 à + 90 €/vache/an et de + 5 à + 7 €/1000L/an. Dans un contexte de prix d'achat des matières premières instable et de prix de vente du lait bas, le croisement entre races laitières apparait comme une voie pertinente pour améliorer les performances technico-économiques d'une partie des ateliers initialement en race pure Holstein.

Elevage urbain et péri-urbain

Etat des lieux, dynamiques d'investissement, et opportunités pour les éleveurs périurbains : le cas de la Ceinture verte de l'Ontario, Canada.
AKIMOWICZ M. (1, 2), CUMMINGS H. (2), LANDMAN K. (2)
(1) Université de Toulouse – LEREPS, Manufacture des Tabacs, 21 allée de Brienne, 31042 Toulouse Cedex, France
(2) University of Guelph – SEDRD, LA Building, University of Guelph, N1G-2W1 Guelph ON, Canada
RESUME - Les exploitations agricoles, des zones périurbaines, sont soumises à de fortes contraintes, notamment les exploitations d'élevage bovin dont les pratiques ne correspondent pas toujours avec des représentations parfois idéalisées de l'agriculture. Par conséquent, leur nombre a chuté rapidement. Afin de maintenir un secteur agricole viable à proximité de la métropole de Toronto, le gouvernement provincial de l'Ontario, Canada, a entériné, en 2005, la création de la ceinture verte de l'Ontario. Ce zonage de plus de 400000 ha, incluant des espaces naturels sensibles comme la moraine des Oak Ridges ou l'escarpement du Niagara, permet de protéger les terres agricoles contre l'urbanisation. L'objectif affiché est de faire de l'agriculture le premier usage du foncier au sein de la ceinture verte en réduisant l'incertitude liée au devenir du foncier agricole. Dans cette communication,

nous présentons les résultats d'une méta-analyse de trois recherches desquelles nous avons extrait les résultats propres au secteur de l'élevage de ruminants. La première analyse est une analyse statistique du secteur agricole au sein de la ceinture verte entre 2006 et 2011. La deuxième est une analyse qualitative des facteurs influençant les décisions d'investissement des agriculteurs du sud de l'Ontario. La troisième est une analyse qualitative des structures des réseaux de distribution alimentaire identifiés comme « *community food hubs* ». Les résultats montrent qu'au sein de la ceinture verte, le secteur de l'élevage de ruminants subit de profondes transformations : les activités traditionnelles disparaissant au profit d'élevages plus originaux répondant à une demande exprimée par la population urbaine de la métropole de Toronto.

Caractéristiques et typologie des exploitations laitières bovines de la zone périurbaine de Ouagadougou, au Burkina Faso

GNANDA B. I. (1), BADO D. (2), REUSSE S. (3), PARE L. (4)
(1) Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 01 BP 476 Kamboinsé/Ouagadougou 01, Burkina Faso
(2) Ministère de l'administration territoriale, de la décentralisation et de la sécurité, 03 BP 7034 Ouagadougou 03, Burkina Faso
(3) Bureau Géographique du Burkina, 09 BP 196 Ouagadougou 09 Burkina Faso
(4) Ministère de l'agriculture et des aménagements hydrauliques, 03 BP 7005 Ouagadougou 09 Burkina Faso

RESUME - L'objectif de l'étude a été d'établir une situation de référence des pratiques de la production laitière bovine et de son environnement socioéconomique dans la zone périurbaine de Ouagadougou. Pour ce faire, il a été procédé à un recensement des élevages laitiers existant dans la zone et à une enquête élaborée pour cet objectif. Les résultats de l'étude montrent que 57% des animaux recensés sont nourris au pâturage naturel durant toute l'année avec une complémentation à l'auge et 41% sont complémentés durant une partie de l'année et nourris en période de soudure en stabulation permanente. Seulement 2% des animaux recensés sont alimentés totalement en stabulation permanente. La saillie naturelle reste le principal mode de reproduction des vaches laitières ; car 89 % des éleveurs (1119) y ont uniquement recours ; 7% (88) l'associent à l'insémination artificielle (IA) et seuls 4 % des éleveurs (50) pratiquent l'IA comme l'unique moyen de reproduction de leurs animaux. Trois types d'exploitations ont été identifiés dans la zone d'étude : les exploitations améliorées, les exploitations semi-améliorées et les exploitations traditionnelles. Les exploitations améliorées possèdent en moyenne cinq vaches de race améliorée et utilisent la main d'œuvre extérieure (saisonnière et permanente). Les exploitations semi-améliorées possèdent en moyenne une vache de race améliorée et fonctionnent sur la base de la main d'œuvre familiale, avec quelques rares recours à la main d'œuvre extérieure saisonnière. Les exploitations traditionnelles ont des races locales et n'emploient que de la main d'œuvre familiale. La production de vaches locales a été estimée en moyenne à 1,5 litre/j contre une moyenne de 7,5 litres/j pour les vaches améliorées.

La proximité urbaine comme déterminant du maintien de la prairie dans les élevages bovins laitiers ? Etude de cas dans l'agglomération Rennaise

PETIT T. (1), MARTEL G. (2), COUVREUR S. (1),
(1) Unité de Recherche sur les Systèmes d'Elevage, Université Bretagne Loire, Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA), 55 rue Rabelais, BP 30748, 49007 Angers Cedex
(2) INRA, SAD-Paysage, 65, rue de Saint Brieuc, 35000 Rennes

RESUME - Entre 2000 et 2010, les surfaces en prairies ont été maintenues au nord de Rennes alors qu'elles ont régressé aux alentours sans que le rôle de la proximité urbaine sur cette évolution ait été explicité. Nous avons cherché les facteurs du maintien des prairies sur le long terme dans le fonctionnement des exploitations et dans leur environnement de production. Nous avons réalisé un diagnostic agraire du territoire puis caractérisé les trajectoires de 15 exploitations pour analyser l'évolution conjointe du contexte périurbain, des stratégies productives et du rôle de la prairie. Les stratégies productives ont été déterminées selon le degré de diversification et les niveaux d'intensification à l'animal, la surface et la main d'œuvre. L'évolution de la place de la prairie au sein des trajectoires d'exploitations a été étudiée grâce à des indicateurs quantitatifs et qualitatifs de leur utilisation. Six types d'élevage laitier contrastés ont été identifiés et résultent de 4 types de trajectoire productive. Six trajectoires d'évolution de l'usage des prairies ont été mises en évidence : 3 trajectoires d'intensification, 2 de maintien à des niveaux variables, 1 d'optimisation à niveau de

surface stable. Les trajectoires productives des exploitations ne conditionnent pas toujours les rôles qu'y jouent les prairies. Ainsi, tous les élevages ont maintenu des prairies dans une diversité de stratégies productives; les élevages laitiers spécialisés ou se spécialisant sont ceux qui l'ont maintenu ou augmenté aux niveaux les plus élevés. Le contexte urbain en favorisant la diversification de la filière laitière ainsi que l'émergence de nouvelles attentes liées aux modes de consommations aurait permis ,indépendamment de la stratégie productive, une évolution des représentations de la prairie et une diversification de ses rôles dans les fermes. Eclairer les déterminants socio-professionnels de ces pratiques pourrait ouvrir des voies de développement de la prairie dans d'autres territoires.

Construire les futurs de l'élevage en Île-de-France

GROSHENS Éva (1), DOCKÈS Anne-Charlotte (1), DROUIN Richard (2), LESTY Marc (2)
(1) ABCIS - Institut de l'élevage, 149 Rue de Bercy, 75012 Paris
(2) Établissement Régional de l'Élevage d'Île de France, 418 rue Aristide Briand, 77350 le Mée-sur-Seine

RESUME - La région Île-de-France et ses 12 millions d'habitants n'en reste pas moins constituée de 80% de territoires péri-urbains ou ruraux. Les grandes cultures dominent très largement ce paysage agricole, tandis que l'élevage y est peu visible. Le poids économique de l'élevage est faible et il est souvent exercé au sein d'exploitations diversifiées. Cette marginalité affecte d'une part la reconnaissance de ses produits, et d'autre part la motivation des éleveurs. Pourtant, il existe un réel consensus entre les acteurs franciliens tant sur la valeur patrimoniale de l'élevage dans la région, que sur son intérêt économique, social et environnemental. Le regain d'intérêt d'une part pour l'agroécologie et d'autre part pour l'agriculture urbaine et périurbaine et les circuits de proximité laisse entrevoir une nouvelle place pour l'élevage au sein de la région capitale. Après un diagnostic de la situation, nous avons organisé 5 ateliers de construction d'un programme d'action en 3 axes, le premier visant à conforter et développer un environnement de conseil performant, le second à générer une dynamique de filière pour ancrer la valeur ajoutée sur le territoire, et le troisième à provoquer la demande en produits d'élevage francilien. Ce programme, soutenu par la région Île-de-France, est en marche depuis le printemps 2015. Nous en dressons un premier bilan.

L'éco pâturage : une nouvelle pratique qui interroge l'espace public

BORIES O. (1), EYCHENNE C. (2)
(1) ENSFEA – 2 route de Narbonne, 31326 Castanet-Tolosan
(2) UT2J – 5 allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9

RESUME - Dans la veine des agricultures urbaines qui participent à la construction d'une ville cultivée, fertile, nature (Chalas, 2005), « verte » (Vidal et Fleury, 2009) ou « campagne » (Donadieu et Fleury, 1997), l'éco-pâturage, ou l'utilisation d'animaux en ville pour l'entretien des espaces verts, se développe. La pratique est pour l'heure encore expérimentale. Les expérimentations se concentrent dans le nord ouest du territoire (Entretien Nature et Territoire, 2014). Chassé par l'urbanisme progressiste (Lofti et *al*., 2012), l'animal est réintroduit dans la cité. L'éco-pâturage soulève de nombreuses questions. Certaines ont trait à l'introduction d'une nature « agricole » dans l'espace urbain, participant de sa « ruralification » (Bories, 2015), de son « agrarisation » (Erwein, 2014), voire de la mise en scène et de la folklorisation de la campagne. D'autres concernent la mise en place d'une alliance, d'une hybridation territoriale entre deux mondes, l'un urbain, l'autre rural, pour l'instant simplement voisins (Vidal et Fleury, 2009). Beaucoup traitent du choix des modes de gestion (en régie, externalisée, partenariale), de la faisabilité technique (systèmes de contention, surveillance, hivernage des animaux, etc.) et des compétences nouvelles à détenir (formation), hybridant les sphères de l'aménagement paysager et du monde agricole et pastoral. Nous proposons dans cette communication « courte » de questionner l'éco-pâturage dans son rapport à l'espace public, plus précisément dans ce qu'il implique de marqueurs spatiaux de partition de l'espace, notamment à travers les clôtures. Pour cela nous utiliserons les résultats d'une étude exploratoire. Elle a été conduite dans le cadre d'une expérimentation d'éco-pâturage mise en place sur une commune périurbaine de l'agglomération toulousaine. L'analyse du projet et les propos recueillis par entretiens auprès des populations résidentes dévoilent la nature hautement symbolique voire fantasmatique des représentations individuelles et collectives sur la place de l'animal en ville. Ils font également ressortir la prégnance de la question de l'accessibilité et de la pratique de l'espace public, l'éco-pâturage pouvant conduire à une forme de privatisation du lieu à partager et à l'exclusion de certains de ses

usagers. Cette proposition s'inscrit plus largement dans l'observation et l'analyse de nouvelles situations de coprésences liées à l'introduction de l'animal en ville.

Génétique

Outils et leviers pour favoriser le développement d'une génétique adaptée aux enjeux de l'agro-écologie pour les élevages de ruminants

BROCHARD M. (1), DELABY L. (2), DUMONT B. (3), EZANNO P. (4), FOUCRAS G. (5), FRAPPAT B. (1), GONZALEZ-GARCIA E. (6), HAZARD D. (7), MORENO C. (7), PHOCAS F. (8)
(1) Institut de l'Elevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris, France
(2) INRA, AgroCampus, UMR1348 PEGASE, 35590 Saint Gilles, France
(3) INRA, UMR1213 Herbivores, Theix, 63122 Saint Genès-Champanelle, France
(4) BIOEPAR, INRA, Oniris, 44307 Nantes, France
(5) IHAP, INRA, INPT, Université de Toulouse, INP- ENVT, 31076 Toulouse, France
(6) INRA, UMR868, Systèmes d'Elevage Méditerranées et Tropicaux (SELMET), Montpellier 34060, France
(7) GenPhySE, INRA, INPT, Université de Toulouse, INP-ENSAT, INP-ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France
(8) GABI, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78350 Jouy-en-Josas, France

RESUME - Dans le cadre du Projet Agro-Ecologique pour la France, la présente étude a été conduite afin de déterminer les « *Outils et leviers pour favoriser le développement d'une génétique animale adaptée aux enjeux de l'agro-écologie (AE)* ». Après une étude bibliographique portant sur les critères de performance au regard des enjeux de l'AE, et un état des lieux des évolutions passées ou en cours de l'offre génétique, une enquête téléphonique auprès de 37 éleveurs et un groupe d'éleveurs, en ruminants et engagés dans une démarche AE sur leur exploitation, a été réalisée afin de recueillir leur vision de la génétique, leurs attentes et besoins, et leurs propositions pour l'avenir.
Une synthèse de ces éléments a conduit à des recommandations. Les dispositifs de sélection actuels apportent déjà des réponses aux éleveurs de ruminants engagés dans des démarches AE (3/4 des enquêtés considèrent que l'offre génétique actuelle leur permet une conduite d'élevage en adéquation avec les principes de l'AE), grâce à la diversité génétique des reproducteurs disponibles, et à l'évolution des objectifs de sélection. Néanmoins ces dispositifs doivent évoluer significativement en intégrant : 1) une orientation vers plus de robustesse, santé et efficacité alimentaire, en encourageant une approche multicritères ; 2) une meilleure connaissance et une prise en compte de l'adaptation des génotypes à différents milieux d'élevage, dans les différentes races et croisements, 3) un certain degré de « personnalisation » du tri des reproducteurs afin de proposer le meilleur compromis entre conditions d'élevage – animaux – objectifs de l'éleveur et de sa filière.

Comparaison des performances bouchères entre agneaux d'herbe et agneaux de bergerie issus de pères sélectionnés sur performances en bergerie

CHEYPE A. (1), TORTEREAU F. (2), FRANCOIS D. (2), CHILE K. (3), SAVY E. (3)
(1) Institut de l'Elevage, Boulevard des arcades, 87060 Limoges Cedex 2, France
(2) INRA GenPhySE, INPT, ENVT, Université de Toulouse, 31326-Castanet Tolosan, France
(3) Station Expérimentale Ovine FEDATEST, Paysat Bas, 43300 Mazeyrat d'Allier, France

RESUME - En France, la sélection des aptitudes bouchères est menée exclusivement en bergerie, que la sélection ait lieu sur performances individuelles ou sur descendance. L'utilisation de ce type de conduite en sélection est parfois remise en cause par les producteurs d'agneaux d'herbe doutant de la capacité des béliers sélectionnés en bergerie à être performants pour une production d'agneaux d'herbe. Pour vérifier cela, un essai mené à la ferme expérimentale de FEDATEST a permis de comparer les performances bouchères de deux lots d'agneaux issus de béliers sélectionnés selon le protocole du testage sur descendance: un lot conduit en bergerie et l'autre conduit à l'herbe. Huit béliers de race Rouge de l'Ouest ont été mobilisés pour réaliser deux lots d'IA en 2010 et huit autres mâles ont réalisé deux lots d'IA en 2012. En 2010, 379 inséminations réalisées en octobre – novembre ont permis d'obtenir 314 carcasses exploitables : 205 issues d'agneaux de bergerie et 109 d'agneaux menés à l'herbe. En 2012, 382 IA ont été mises en place, permettant l'exploitation de 175 carcasses d'agneaux de bergerie et 103 d'herbe. Pour atteindre un même poids vif d'abattage, les agneaux d'herbe ont dû être élevés en moyenne 8 jours de plus que les agneaux de bergerie. Sur des

critères de conformation, rendement en carcasse et gras de couverture, les performances des agneaux élevés à l'herbe étaient inférieures à celles des agneaux élevés en bergerie. Sur la base des index semi-synthétiques conformation et gras estimés dans le cadre du testage boucher sur descendance, deux groupes de béliers ont été distingués: les « détériorateurs » et les « améliorateurs ». La comparaison des performances corrigées des descendants élevés à l'herbe et en bergerie a permis de démontrer que les meilleurs béliers pour la production d'agneaux de bergerie sont aussi les meilleurs pour la production d'agneaux d'herbe. En effet, les agneaux d'herbe issus de pères « améliorateurs » ont déposé moins de gras que ceux issus de pères « détériorateurs» avec des différences de moyennes statistiquement significatives de 0,3 mm de gras dorsal et 3 g de gras de rognon en moins. De même pour la conformation des agneaux menés à l'herbe, un tiers de classe EUROP sépare les performances des descendants issus de pères « améliorateurs » de ceux issus de pères « détériorateurs ». En conclusion, la production d'agneaux d'herbe, avec un niveau de performances satisfaisant, est possible à partir de béliers sélectionnés classiquement en bergerie sur performances propres et sur descendance.

Valorisation des données d'abattage de bovins laitiers à des fins d'évaluation génétique

CROUE I. (1, 2, 5), PROMP J. (1, 5), VINET A. (2, 5), LAUNAY A. (1, 5), SAINTILAN R. (3, 5), FOUILLOUX MN. (4), VENOT E. (2, 5), GOVIGNON-GION A. (1, 5), DUCROCQ V. (2, 5) et MATTALIA S. (1, 5)
(1) Institut de l'Elevage, INRA UMR GABI, 78350 Jouy en Josas
(2) INRA UMR 1313 GABI, 78350 Jouy en Josas
(3) Allice, UMR 1313 GABI, 78350 Jouy en Josas
(4) Institut de l'Elevage, Agrapole - 23 rue Jean Baldassini - 69364 Lyon cedex 7
(5) UMT3G, UMR 1313 GABI, 78350 Jouy en Josas

RESUME - L'UMT 3G (Gestion Génétique et Génomique des populations bovines) a développé deux nouvelles évaluations génétiques valorisant les données d'abattage issues de la base de données Normabev de l'interprofession Interbev et de la base de données nationale SIG. La première (VB) est une évaluation multiraciale des taureaux sur les caractères à l'abattage des veaux de boucherie : elle permet d'évaluer les taureaux de races mixtes laitières montbéliards (MON) ou normands (NOR) et de races à viande utilisés sur support femelle laitier. La seconde (JB), évalue les reproducteurs des races mixtes NOR, MON et Simmental (SIM) sur les caractères à l'abattage des jeunes bovins.
Les deux évaluations considèrent chacune simultanément trois caractères (âge à l'abattage, poids de carcasse et conformation), auxquels s'ajoute, pour les VB, la couleur de la viande. Les héritabilités sont moyennes à assez fortes pour la conformation et le poids de carcasse (entre 0,12 et 0,37 selon les races et les types de production), plus faibles pour l'âge à l'abattage et la couleur (0,05 à 0,27). Les corrélations génétiques entre le poids et la conformation, ainsi qu'entre l'âge à l'abattage et le poids, sont favorables. Par ailleurs, des corrélations génétiques ont été calculées entre les caractères JB d'une part, la production laitière, les caractères VB et de morphologie femelle d'autre part. Avec la production, elles sont faibles à modérées pour tous les caractères JB, dans le sens favorable. Il est donc possible de sélectionner sur les aptitudes bouchères sans conséquence importante sur le progrès génétique laitier. Les caractères à l'abattage VB et JB sont corrélés positivement (entre 0,32 et 0,70). Il en est de même pour les caractères de morphologie laitière favorablement corrélés avec les caractères d'abattage.
Les évaluations VB polygéniques sont officielles depuis 2015. Les évaluations JB polygéniques seront officielles en 2017. Le développement des évaluations génomiques JB et VB est en cours en MON et NOR, en s'appuyant sur la même méthodologie que celle utilisée pour les autres évaluations génomiques laitières.

Mortalité des veaux : analyse phénotypique et étude de la composante génétique

LECLERC H (1,2), LEFEBVRE R. (1,3), DOUGUET M. (4), PHOCAS F. (1,3), MATTALIA S. (1,2)
(1) UMT 3G, Domaine de Vilvert, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex, France
(2) Institut de L'Elevage, Département Génétique, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex
(3) UMR1313 GABI, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex, France
(4) Institut de L'Elevage, Département Génétique, 9, Rue André Brouard - CS 70510 - 49105 Angers cedex 02

RESUME - La baisse de la mortalité des veaux est un enjeu majeur pour les filières bovines. Le projet FGE MORPHE, visait à quantifier l'impact génétique sur la mortalité des veaux et des génisses entre leur naissance et leur mise en reproduction et à définir des phénotypes pertinents pour de nouvelles évaluations génétiques.
L'analyse phénotypique de la mortalité a été réalisée sur 9 races laitières et 10 races allaitantes à partir des déclarations de naissance et de mortalité des veaux entre 2005 et 2011. Entre 0 et 6 mois, le taux moyen de mortalité est variable selon les races (entre 10,5 et 19,2% en races laitières et entre 5,1 et 13,7% en races allaitantes). Il dépend également du sexe du veau (+3% de mortalité chez les mâles), du rang de vêlage de la mère (moindre mortalité chez les multipares), de la taille des élevages (moindre mortalité dans les petits troupeaux en races laitières), et de la période de naissance (mortalité plus importante des veaux laitiers naissant entre décembre et mars). Sur la période 3-180 jours, le taux de mortalité des veaux présente une variabilité phénotypique importante entre pères, allant de moins de 5% pour les meilleurs à 10 voire 15% pour les moins bons.
En races allaitantes, l'étude génétique de la mortinatalité (0-2 jours) a été prioritaire. Ce caractère est décomposé en un effet direct et un effet maternel. 4 modèles ont été testés sur 3 races (Charolaise, Limousine et Parthenaise), afin de mesurer l'impact de la déconnexion entre troupeaux et du caractère discontinu du phénotype. Les héritabilités sont faibles et cohérentes entre modèles, de l'ordre de 1 à 2%. Les écarts de moyennes phénotypiques des taureaux évalués dans les classes extrêmes sont importants. La comparaison des valeurs génétiques estimées avec les 4 modèles montre l'importance de la prise en compte de la déconnexion entre troupeaux. Le modèle pourrait probablement être amélioré en intégrant des variances hétérogènes intra troupeau.
Dans les races laitières, l'héritabilité de la mortalité entre 3 et 180 jours a été estimée avec un modèle à seuil à différents stades de vie pour les races Holstein, Montbéliarde, Normande, Simmental et Brune. Elle est généralement comprise entre 0,1 et 0,9% pour les stades de vie définis au cours du 1er mois et entre 0,3 et 2,1% entre 1 et 6 mois. Ce niveau faible reste cependant compatible avec la mise en œuvre d'une évaluation génétique, dans la perspective d'une prise en compte de ces caractères en sélection génomique.

GénoSanté : Améliorer la santé productive des vaches laitières par la sélection génomique et la conduite d'élevage : Une première étape avec l'acétonémie.

BARBAT-LETERRIER A. (1,2), LECLERC H. (1,3), PHILIPPE M. (4), FRITZ S. (1,5), DAVIERE J-B (6), MANCIAUX L. (7), GUILLAUME F. (4), DE BRETAGNE T. (4), BOICHARD D. (1,2)
(1) UMT 3G, Domaine de Vilvert, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex, France
(2) UMR1313 GABI, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex, France
(3) Institut de L'Elevage, Département Génétique, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex
(4) EVOLUTION, 69 rue de la Motte Brûlon, 35 706 Rennes Cedex 7, France
(5) ALLICE, 78 352 Jouy-en-Josas Cedex, France
(6) SEENERGI, 141 Bvd des loges, 53942 Saint Berthevin Cedex, France
(7) BCEL-Ouest, 1 rue Pierre et Marie Curie, 22195 Plérin Cedex, France

RESUME - Démarré en 2015, GénoSanté est un projet collaboratif qui rassemble des entreprises de sélection (EVOLUTION, ELITEST et AURIVA), des entreprises de conseil en élevage (BCEL-Ouest, Seenergi et EILYPS), , une entreprise agro-alimentaire (Agrial) et des organismes de recherche (INRA, ALLICE et IDELE). L'objectif de ce projet est de produire des outils de sélection et d'apporter du conseil sur de nouveaux caractères pour améliorer la santé productive, c'est-à-dire l'aptitude à produire dans le milieu d'élevage dans de bonnes conditions de santé . Les premiers résultats concernent l'acétonémie, un des troubles de santé les plus fréquents chez la vache laitière, dû le plus souvent à un déficit énergétique en début de lactation. Sa prévalence est estimée à 4 % pour les formes cliniques et 12 à 20 % pour les formes sub-cliniques. Les dosages de beta-hydroxybutyrate (BHB), d'acétone et un indicateur d'acétonémie (Cetodetect®) réalisés sur le lait de 887 000 vaches Holstein (à partir de 3 millions d'échantillons) et de 148 000 vaches Normande (487 000 échantillons), collectés entre 2012 et 2015, ont été utilisés pour développer cette évaluation génétique. Les analyses prises en compte sont réalisées entre 7 et 120 jours de lactation. Les dosages de BHB et d'acétone subissent une transformation logarithmique pour normaliser leur distribution. Les valeurs génétiques estimées et les effets d'environnement permanent (ou effet non génétique de la vache) sont prédits à partir d'un modèle animal unicaractère avec prise en compte de la répétabilité intra et inter lactation. L'héritabilité des caractères a été estimée à 0,12 et 0,15 en race Holstein et Normande

pour le BHB et à 0,10 et 0,16 pour l'acétone. Les corrélations génétiques entre caractères varient entre 0,72 et 0,85 en race Holstein et entre 0,85 et 0,98 en race Normande. Une évaluation génomique a été développée à partir de 31 213 mâles et femelles Holstein et 6 870 animaux de race Normande pour lesquels nous disposions à la fois de génotypes et de phénotypes. Ces nouveaux index sont inclus dans une synthèse Santé Productive, en combinaison avec la santé de la mamelle, la fertilité et la longévité. Une évaluation génétique et génomique sur les lésions podales est en préparation.

Enjeux sociétaux et avenir de l'elevage : regards croisés

Les controverses sur l'élevage au sein de l'UE : sujets de débat, modes d'action des parties prenantes et conséquences sur les modes d'élevage

ROGUET C. (1), NEUMEISTER D. (2), MAGDELAINE P. (3), DOCKES A.-C. (2)
(1) IFIP-Institut du porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex
(2) Institut de l'Élevage - 149 Rue de Bercy, 75012 Paris
(3) ITAVI - 7 rue du faubourg Poissonnière, 75009 Paris

RESUME – Cette communication présente un panorama des débats de société sur l'élevage dans quelques pays européens. Nous y confirmons l'existence d'un gradient de préoccupations sociétales sur l'élevage, du nord au sud de l'Europe. Les controverses sont très actives dans le nord de l'Europe, portées par de puissantes associations. Porcs et volailles en sont les premières cibles, en lien avec leur mode d'élevage, mais l'élevage herbivore n'est pas épargné. Elles se traduisent par l'instauration de réglementations spécifiques et de nombreux labels, qui commencent à trouver leurs marchés. Les controverses sont beaucoup moins actives dans les pays du sud, en particulier en Espagne. En Italie, la recherche d'une alimentation tracée et de qualité entre en synergie avec les aspirations sur la condition animale, et se traduit dans des mouvements comme Slow Food. Dans les différents pays, les nombreux cahiers des charges conduisent à faire évoluer les pratiques d'élevage pour une part significative de la production nationale.

Etude prospective des filières viande de ruminants du Massif Central à l'horizon 2050

CERLES A. (1), AGABRIEL J. (1), LHERM M (1), POUX X. (2)
(1) INRA, UMR 1213 herbivores, Theix, 63122 Saint Genès Champanelle, France
(2) ASCA, 8 rue Legouvé, 75010 Paris, France

RESUME - Cette étude prospective décrit cinq scénarios contrastés des futurs possibles des filières viande de ruminants du Massif central à l'horizon 2050 pour que les acteurs s'y adaptent et les anticipent. Elle fait écho aux questionnements récurrents actuels, face aux risques perçus de baisse de la consommation individuelle de viande, du réchauffement climatique, de la pyramide des âges des éleveurs, et de la part importante des aides dans le revenu liée en partie au prix de vente des produits qui ne couvre plus les charges depuis 1995.
Les cinq scénarios ont été construits dans une démarche de recherche participative et avec l'aide des porteurs d'enjeux du massif. Chacun illustre des logiques cohérentes de fonctionnement et des utilisations du territoire très différentes. Leurs conséquences sur des indicateurs de production, d'emplois, de bilan environnemental ont été quantifiés par une démarche originale alliant expertise, analyse bibliographique et modélisation. La gestion adaptée et raisonnée des prairies et la garantie de la qualité des produits viande sont des points sensibles incontournables dans tous les scénarios. L'analyse transversale de ces résultats contrastés montre également que des opportunités peuvent se révéler pour l'avenir et que de nouveaux collectifs d'acteurs peuvent les faire émerger, s'ils se constituent et fonctionnent.

Accès au marché des producteurs après la suppression des quotas laitiers: une analyse de la diversité des contrats et des organisations de producteurs

DERVILLÉ M. (1), LAMBARE P. (2), YOU G. (2)
(1) LEREPS, Université de Toulouse, ENSFEA, IEP de Toulouse, France
(2) Institut de l'élevage, 149 Rue de Bercy, 75012 Paris

RESUME - Suite à la mise en œuvre du Paquet lait et dans un contexte d'offre excédentaire, la communication propose un état des lieux des relations contractuelles entre producteurs et transformateurs. L'analyse repose sur une enquête approfondie auprès de vingt principaux collecteurs français (80% de la collecte nationale). Au-delà de l'analyse des clauses contractuelles en matière de

volume et de prix, elle s'intéresse à la structuration de l'action collective au sein des coopératives et des organisations de producteurs et aux conséquences en matière de partage des risques et de la valeur. Trois régimes de concurrence sont mis en évidence, de la relation d'agence au régime synergique. Quatre propositions sont finalement formulées pour renforcer le pouvoir de négociation des éleveurs.

Jeudi 8 décembre 2016

Systèmes d'élevages 1

Dans un contexte incertain, rien ne remplace la cohérence du projet d'élevage initial

Martin G. (1), Magne M-A. (2), Dumas G. (1), Murat C. (3), Vidal J-C. (3), Weber M. (3), San Cristobal M. (4)
(1) AGIR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP- EI PURPAN, Castanet-Tolosan, France
(2) AGIR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP- EI PURPAN, ENSFEA, Castanet-Tolosan, France
(3) Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, F-12000 Rodez, France
(4) GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP-ENVT, Castanet Tolosan, France

RESUME – Les éleveurs doivent continuellement adapter leur élevage pour réduire sa vulnérabilité à un contexte météorologique et économique de plus en plus incertain et volatil. La question se pose toutefois de savoir si des ajustements techniques mis en œuvre ponctuellement peuvent s'avérer suffisants pour maintenir voire réduire la vulnérabilité de l'élevage à la variabilité météorologique et économique. Pour répondre à cette question, nous avons conduit une analyse de données technico-économiques sur 19 élevages bovins laitiers, allaitants et mixtes, situés dans le département de l'Aveyron, et suivis sur 4 années consécutives au minimum sur la période 2008-2013. L'analyse statistique longitudinale de l'ensemble de ces données a visé à évaluer : (i) l'évolution de deux types de performances des élevages, à savoir la production autonome et l'efficience économique en lien avec la variabilité météorologique et économique, et (ii) les relations entre cette évolution, les configurations initiales des élevages et les modifications des pratiques des éleveurs en matière de gestion des surfaces et du troupeau. Les résultats montrent que les différences de vulnérabilité entre élevages s'expliquent davantage par leur configuration initiale et le niveau de performances associé que par les ajustements techniques mis en œuvre ponctuellement. Il ressort qu'il n'y a pas un seul mais des types d'élevage présentant une moindre vulnérabilité. Ces types ont en commun une cohérence globale en termes de propriétés visées (efficience, résistance, adaptabilité…) et de techniques mises en œuvre (chargement, consommation d'intrants...). Pour les acteurs du développement et les éleveurs, ces résultats soulignent la nécessité de bien dimensionner les projets d'installation des éleveurs et d'inscrire les transitions techniques dans une cohérence sur le long terme.

Quelles options possibles pour des systèmes d'élevage bovins normands plus robustes ?

BEGUIN E. (1), CLARYS L. (2), GAIN G. (2), FOURDIN S. (3), MISCHLER P. (1), SERVANS C. (4)
(1) Institut de l'Elevage, 19 bis rue Alexandre Dumas, 80096 Amiens Cedex 3.
(2) Chambre régionale d'agriculture de Normandie, 6 rue des Roquemonts, CS45346, 14053 Caen Cedex 4.
(3) Institut de l'Elevage, 56 Avenue Roger Salengro, BP 80039, 62051 Saint-Laurent-Blangy Cedex.
(4) Union des producteurs AOP normands, 82 rue de Bernières, 14000 Caen (stagiaire Agrocampus Ouest pendant le projet).

RESUME – Dans un contexte de plus en plus incertain et volatile pour les éleveurs de bovins, la recherche de résilience devient un élément fondamental pour les stratégies d'évolution des exploitations agricoles. La résilience est la capacité d'un système à absorber les perturbations et à se réorganiser, tout en subissant le changement, de manière à conserver essentiellement la même fonction, la structure, l'identité et les résultats (Walker et al. 2004). La robustesse en est une composante, qui caractérise des systèmes multi-performants, capables de conserver une trajectoire

de performance stable malgré les variations de son environnement. Elle est le résultat de l'adoption de stratégies d'adaptation sur le long terme (Mignon, 2001, Dedieu, 2009, Dedieu et Ingrand, 2010).
Le projet « capacités d'adaptation et robustesse des élevages », financé par la Région Basse-Normandie, a mobilisé plusieurs acteurs de la recherche et développement de septembre 2014 à janvier 2016, pour étudier différentes options d'évolution des systèmes régionaux d'élevage de bovins. La finalité était d'identifier des pistes d'accompagnement des exploitations bovines vers plus de robustesse.

Les systèmes ovins biologiques sont-ils plus durables que les conventionnels ?
BELLET V. (1), EXPERTON C. (2), GAC A. (3), LAIGNEL G. (4), MORIN E. (5)
(1) Institut de l'Elevage, CS 45002, 86550 Mignaloux-Beauvoir
(2) ITAB, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12
(3) Institut de l'Elevage, Monvoisin, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex
(4) INRA, UMR1213 Herbivores, Egée, Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle
(5) Institut de l'Elevage, BP 42118, 31020 Castanet-Tolosan Cedex
RESUME - Des premières références nationales ont été établies en matière de production ovine biologique, viande et lait : performances techniques et économiques, impacts environnementaux et temps de travail. Un réseau de 60 fermes (50 en viande, 10 en lait) a été suivi pendant 2 années (campagnes 2012 et 2013). Par rapport à leurs homologues conventionnels, la moindre intensification des systèmes biologiques étudiés se traduit par moins de productivité des brebis, ainsi qu'une moindre consommation de concentrés. Les résultats économiques sont, pour les élevages allaitants, légèrement inférieurs à ceux des systèmes conventionnels, alors qu'ils sont comparables pour les élevages laitiers. Les impacts environnementaux évalués (changement climatique, consommations d'énergie, qualité de l'eau), exprimés /ha ou par kg produit, sont généralement équivalents ou plus faibles pour les systèmes ovins biologiques allaitants, comparativement aux conventionnels, malgré la moindre productivité. Les systèmes pastoraux biologiques compensent en totalité leurs émissions de gaz à effet de serre grâce au stockage de carbone des sols. En élevage ovin allaitant biologique, malgré un temps de travail d'astreinte par brebis plus élevé, les éleveurs disposent globalement de plus de temps libre qu'en élevage conventionnel.

Environnement

Les exploitations d'élevage de bovins diminueront-elles leurs émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2035 ?
MOSNIER C. (1), DUCLOS A. (1), LHERM M. (1), LELYON B. (2), AGABRIEL J. (1), GAC A. (2).
(1) INRA, UMR 1213 Herbivore, F-63122 Saint-Genès Champanelle, cmosnier@clermont.inra.fr
(2) Institut de l'élevage – Monvoisin - 35652 Le Rheu cedex
RESUME - La France s'est donnée pour objectif de réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES), notamment d'origine agricole. Cette étude analyse l'effet d'éléments structurants (techniques, politiques) au travers de scénarios prospectifs (horizon 2035) sur l'évolution de quatre exploitations types bovines laitières ou allaitantes, grâce à des simulations réalisées à partir du modèle bioéconomique « Orfée ». Les résultats montrent ainsi que 1) dans la majorité des scénarios les fermes laitières seraient susceptibles d'augmenter leur production par hectare alors que les fermes allaitantes auraient tendance à la réduire surtout si les prairies permanentes peuvent être cultivées, 2) les émissions de GES par kg de lait et de viande seraient réduites grâce notamment à l'augmentation des rendements laitiers, à des premiers vêlages plus précoces et à l'introduction de légumineuses et 3) les scénarios les plus efficaces pour réduire les GES au niveau des exploitations agricoles sont, selon le type d'exploitation, une politique contraignante pour réduire les GES (simulée par l'introduction d'une taxe carbone) ou la production à bas niveau d'intrants (simulée par le passage à l'agriculture biologique). Ces deux scénarios induisent néanmoins une baisse de production et des revenus au niveau de l'exploitation.

Impacts environnementaux de la production de lait en Wallonie (Belgique), quelle variabilité pour quelles améliorations possibles ?
MATHOT M. (1), VAN STAPPEN F. (1), LORIERS A. (1), PLANCHON V. (1), CORSON M.S. (2), STILMANT (1)

(1) Unité Systèmes agraires, Territoire et Technologies de l'information, Centre wallon de Recherches agronomiques, rue du Serpont, 100, 6800 Gembloux, Belgique m.mathot@cra.wallonie.be.
(2) UMR Sol Agro et hydrosystème Spatialisation, Institut National de la Recherche Agronomique, 65 rue de Saint Brieuc - CS 84215, 35042 Rennes, France
RESUME - Les produits agricoles issus de l'élevage de ruminants sont fortement critiqués pour leurs impacts environnementaux (acidification, eutrophisation, la consommation d'énergie, l'écotoxicité, le réchauffement climatique et l'occupation du sol). Cependant, la diversité des pratiques et des potentiels de production en exploitations agricoles laissent supposer une grande variabilité de ces impacts par unité de lait produite. Dans ce cadre, nous avons estimé, par analyse du cycle de vie, les impacts environnementaux liés à la production de lait de 26 exploitations. Comme attendu, il en est ressorti que la variabilité des impacts environnementaux est importante et, suite à l'établissement de relations entre ces impacts et des indicateurs, qu'une augmentation de l'autonomie en intrants (ex : réduction de kg N dans les intrants/UGB) et qu'une optimisation d'indicateurs de production (ex : litres de lait par vache par an) sont positivement corrélés avec une réduction de ces impacts environnementaux. Concernant l'acidification, la durée du pâturage du jeune bétail semble être un élément décisif. Ces résultats doivent toutefois être validés en testant, notamment, leur sensibilité aux modèles et valeurs de référence choisis.

Quels liens entre génétique et environnement ? Analyse environnementale des modes de sélection et reproduction dans l'espèce bovine

GAC A. (1), LE MEZEC P. (2), GUERRIER J. (3)
(1) Institut de l'Elevage, Service Environnement Bâtiment, Monvoisin, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex
(2) Institut de l'Elevage, Service Gestion et Sélection des Populations, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12
(3) Institut de l'Elevage, Service Gestion et Sélection des Populations, 9, allée Pierre de Fermat, 63170 Aubière
RESUME – Les apports de la sélection génétique pour réduire les impacts environnementaux de l'élevage ont été estimés par analyse de cycle de vie pour trois schémas de sélection et de reproduction en filière bovin lait (prim'holstein) et bovin viande (charolais) : insémination animale (IA) en sélection classique, IA en sélection génomique, monte naturelle. Avec moins de taureaux et des périodes plus courtes, les schémas génomiques produisent des doses avec un impact environnemental significativement plus faible que celles issues des schémas classiques (-25% à -71%). Une fois prises en compte au niveau des élevages, les doses d'IA mises en place et les saillies contribuent très peu à l'impact du lait ou de la viande (0,1% à 4,7%). En intégrant le progrès génétique permis par la sélection, en particulier en génomique, l'impact environnemental du lait et de la viande diminue jusqu'à -11% en 5 ans (à pratiques constantes).

Contribution aux bilans d'émissions de GES de la mobilité de troupeaux ovin sur parcours méditerranéen

LASSEUR J. (1) , BENOIT M.(2), VIGAN A. (3), EUGENE M. (2), MOUILLOT F. (4), MANSARD L. (3), GARDE L.(5), GIRARD N. (6), VIGNE M.(3), LECOMTE P. (3), DUTILLY C. (3)
(1) INRA-UMR SELMET, 2 place Viala, F-34060 Montpellier, France;
(2) INRA-UMR1213 Herbivores 63122 St Genès-Champanelle, France;
(3) CIRAD-UMR SELMET, TA C/112 Baillarguet, F-34398 Montpellier, France;
(4) IRD, CEFE/CNRS, route de Mende, F-34000 Montpellier, France;
(5) CERPAM, 04100 Manosque, France;
(6) Chambre d'Agriculture des Hautes Alpes, 05000 Gap, France.
RESUME - L'adaptation des activités d'élevage et l'atténuation du changement climatique sont des enjeux. En élevage ovin méditerranéen, l'accroissement de la mobilité des troupeaux et de l'usage des parcours sont des adaptations des dernières décennies. Nous simulons trois systèmes archétypiques de ces dynamiques (sédentaire [S], simple transhumant [ST], double transhumant [DT]) en combinant estimations des émissions de méthane entérique, séquestration du carbone des parcours et fonctionnement de l'élevage. La mobilité et la contribution de ressources pâturées sur milieux naturels, en limitant les intrants, permet de développer des systèmes efficients. Les émissions de GES sont estimées respectivement à 33.86 ; 39.45 ; 33.75 eq. kg CO_2/kg carcasse pour les systèmes Sed, ST, DT. Le couplage entre des simulations d'émissions directes et de l'incidence du

pâturage sur le cycle du carbone permet d'évaluer le potentiel d'atténuation de l'activité. Sur un plan méthodologique, ces premiers résultats soulignent l'intérêt de considérer conjointement émission et séquestration, la nécessité de coupler plus étroitement l'analyse des fonctionnements des systèmes d'élevage et des systèmes écologiques des milieux pâturés.

Intérêts et limites de la méthode du métabolisme territorial pour analyser les flux de matière et d'énergie dans les territoires d'élevage

BONAUDO T. (1), DOMINGUES J.P. (2), TICHIT M. (2), HAUBER GAMEIRO A. (2, 3)
(1) UMR SADAPT, AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France
(2) UMR SADAPT, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France
(3) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, Brésil

RESUME - Aujourd'hui, pour maintenir un niveau élevé de production tout en diminuant les impacts environnementaux, il est essentiel de comprendre finement les interactions entre activités d'élevage et flux de matière à l'échelle des exploitations et des territoires. Pour cela, le métabolisme territorial, méthode d'évaluation systémique et multicritère semble prometteuse. Le métabolisme territorial analyse qualitativement et quantitativement le transfert, le stockage et la transformation de matière au sein d'un territoire. Cet inventaire situé dans l'espace et le temps permet donc d'analyser conjointement des processus naturels et techniques. Enfin, en quantifiant l'exploitation des ressources, la production de biens et de déchets, cette méthode permet de calculer simultanément différentes efficiences productives et d'identifier des leviers d'action (substitution, bouclages de cycle, ...). Le métabolisme de l'élevage français, de 1938 à 2010, est analysé pour illustrer l'approche. Il montre que l'augmentation conjointe de la productivité et de l'efficacité de conversion de l'élevage, s'accompagne d'une perte d'autonomie et d'une augmentation des concurrences homme-animal. Les productions de ruminants offrent des avantages clés en termes d'autonomie protéique et de concurrence entre ressources consommables par l'homme.

Insectes butineurs et transport de pollen : 1er maillon de l'étude du service de pollinisation rendu par l'écosystème prairial

FARRUGGIA A. (1), DELACROIX E. (2), MICHELOT-ANTALIK A (2)., MICHEL N. (2), LANORE L. (1), GENOUD D. (4), BERARD A. (3), CHAUVEAU A. (3), NOVAK S. (5), FIORELLI J-L. (6), BLANCHETETE A. (7), ODOUX J-F. (8), GALLIOT J-N. (3), BRUNEL D. (3)
(1) UMR1213 Herbivores, INRA, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France
(2) UMR 1121 Agronomie & Environnement Nancy-Colmar, Université de Lorraine, INRA, F-54518 Vandoeuvre-lès-Nancy,
(3) US1279 EPGV, CEA/IG/CNG, 91057 Evry, France
(4) DGE, 2 domaine Bellevue, 11290 Arzens, France
(5) UE1373 Ferlus, INRA, F-86600 Lusignan, France
(6) UR0055 Aster, INRA, 88500 Mirecourt, France
(7) UE1414 Herbipole, INRA, Site de Marcenat, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France
(8) UE1255 Entomologie, INRA, Magneraud, 17700 Surgères, France

RESUME - Le service de pollinisation rendu par l'écosystème prairial est très souvent mis en avant mais il est peu explicité et peu quantifié. L'objectif de cette étude est de quantifier les interactions plante-insecte à l'origine de ce service dans des prairies appartenant à 3 agrosystèmes contrastés. Pour cela, nous avons capturé les insectes butinant les fleurs sur des transects, à 3 périodes de l'année, dans 18 prairies présentant un gradient de richesse floristique et appartenant aux 3 fermes expérimentales INRA situées à Marcenat (Cantal), Mirecourt (Vosges) et Lusignan (Vienne). Nous avons testé en parallèle une méthode d'analyse basée sur le méta-barcoding, permettant la détermination simultanée de l'insecte et des pollens qu'il transporte. Nous avons analysé 979 couples fleur-insecte butineur. Les résultats mettent en évidence le rôle important des Diptères dans les prairies permanentes tempérées multi-espèces en tant que butineurs et pollinisateurs potentiels, notamment en début de saison de végétation. Elle montre également que les interactions entre familles d'insectes et familles de plantes observées à Marcenat sont plus nombreuses et réparties plus équitablement qu'à Mirecourt et Lusignan. Une forte proportion des insectes capturés (82 %) transportait du pollen et l'analyse des barcodes ADN révèle que 44 % transportaient en même temps de 2 à 6 genres botaniques différents. Ces premiers résultats permettent d'identifier les acteurs potentiels du service de pollinisation dans les prairies.

Systèmes d'élevages 2

Conception de systèmes d'élevages caprins laitiers durables : transition agro-écologique du dispositif Patuchev

CAILLAT H. (1), BRUNETEAU E. (1), RANGER B. (1), FURSTOSS V. (1), GUILLET I. (2), PARAUD C. (3), HOSTE H. (4), EL KORSO R. (4), DELAGARDE R. (5), QUENON J. (1,6), BOSSIS N. (7), GUILLOUET P. (1)
(1) FERLus, INRA, Les Verrines, 86600 Lusignan, France
(2) ACTALIA, Avenue François Mitterrand BP49, 17700 Surgères, France
(3) ANSES, Laboratoire de Niort, 60 rue de Pied de Fond, 79000 Niort, France
(4) IHAP, INRA-ENVT, 23, Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France
(5) PEGASE, INRA Agrocampus Ouest, Domaine de la Prise, 35590 Saint-Gilles, France
(6) ENSAIA, 2 Avenue de la Forêt de Haye, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy, France
(7) Institut de l'Elevage, CS 45002, 86550 Mignaloux Beauvoir, France

RESUME - Dans un contexte économique instable et avec des systèmes caprins laitiers en France ayant une autonomie alimentaire de seulement 56 %, l'utilisation accrue d'herbe permet de répondre directement aux exigences de durabilité des élevages caprins. Le dispositif Patuchev de l'Inra de Lusignan a été mis en place en 2013 pour concevoir et évaluer des systèmes d'élevages caprins durables, en appliquant les principes de l'agro-écologie. Jusqu'en 2013, la conduite du troupeau expérimental caprin était hors-sol avec une période de mise à la reproduction au mois d'août et une alimentation à base de concentrés et de paille. Une répartition en lots homogènes a été réalisée en 2011 afin de constituer les trois systèmes étudiés à Patuchev. Entre 2013 et 2015, deux changements ont été mis en place progressivement, l'un sur la conduite alimentaire (pâturage et/ou foin ventilé), l'autre sur la reproduction (deux périodes : avril et septembre). L'objet de notre étude est de réaliser un bilan de cette transition agro-écologique des systèmes en termes de conduite, de performances techniques et économiques. L'étude porte ainsi sur les campagnes laitières de 2011 à 2015 durant lesquelles les données d'ingestion, sanitaires et de performances laitières ont été enregistrées. L'implantation de prairies multi-espèces, le pâturage tournant rapide, le séchage du foin en grange ainsi que des traitements lumineux pour une conduite en contre-saison de la reproduction sont les principaux choix techniques mis en place. Malgré des prairies productives (9,3 T MS/ha en moyenne) et une bonne valeur alimentaire, le changement de système a entraîné une baisse de production laitière de 159 kg/chèvre/an en moyenne (- 19,4 %) mais relativement faible au regard des quantités de concentrés et déshydratés économisés (550 kg/chèvre/an, soit - 69,6 %). Le taux protéique est significativement plus élevé (+ 2,1 g/kg en moyenne, soit + 6,7 %), mais la production de matière utile annuelle reste en moyenne inférieure dans les systèmes Patuchev (- 8,8 kg/chèvre/an en moyenne, soit - 16 %). Pour le lot saisonné utilisant le pâturage, l'utilisation plus importante de fourrages dans la ration (76 %, dont 50 % ingéré au pâturage) a permis de réduire le coût du système alimentaire de 130 €/1000L (soit - 30 %). Sur le plan sanitaire, aucun problème majeur n'a pu être mis en évidence. Toutefois, on constate une infestation des chèvres des systèmes pâturants dès la première année (septembre 2013) par des strongles gastro-intestinaux. Le niveau annuel d'excrétion d'œufs par gramme de fécès des deux lots concernés reste faible et a été en moyenne de 198 et 230 OPG en 2014 et 2015, respectivement. Une valorisation plus importante d'herbe pâturée ou conservée dans les systèmes caprins laitiers permet, malgré une baisse de production laitière, de réduire considérablement la quantité de concentrés et le coût du système alimentaire, contribuant ainsi à répondre aux enjeux de durabilité de la filière caprine.

Comportement alimentaire des chèvres laitières au pâturage lors de leur première mise à l'herbe, puis en fonction de la gestion du pâturage.

CHARPENTIER A. (1), DELAGARDE R. (1)
(1) PEGASE, INRA, Agrocampus Ouest, 35590 Saint-Gilles, France

RESUME - Pour accroître l'autonomie protéique et/ou alimentaire des élevages caprins laitiers, un des leviers d'actions est de réintroduire du pâturage dans les zones où il est devenu rare, comme dans le Grand Ouest de la France. L'objectif de ce travail est de voir comment les chèvres s'adaptent à une première mise à l'herbe puis à différentes conduites du pâturage. Quatre-vingt-dix chèvres Alpine en début de lactation ont été mises à l'herbe pour la première fois le 16 Mars, avec un temps d'accès au pâturage de 3 h, progressivement augmenté sur 3 semaines jusqu'à 8 h/j (Essai 1). Le comportement

du troupeau a été observé visuellement les jours 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 17 et 24 après la mise à l'herbe. Après 1 mois, 36 chèvres ont été sélectionnées et séparées en 3 lots homogènes de 12 chèvres pour étudier l'influence du temps d'accès au pâturage (Essai 2) puis de la quantité d'herbe offerte (Essai 3). La durée et la répartition journalière des activités d'ingestion ont été enregistrées avec un accéléromètre, le Lifecorder+ ®. Le taux moyen d'activité d'ingestion (pâturage) calculé sur l'ensemble du temps de présence dans les parcelles a augmenté très rapidement, passant de 5 % à 84 % entre les jours 1 et 4 (Essai 1). Il a ensuite varié de 70 à 80 %, soit 6 h de pâturage pour 8 h d'accès. Les chèvres recevant 600 g de concentré et 400 g de fourrage déshydraté pâturent 99 %, 95 % et 75 % de leur temps de présence au pâturage, lorsqu'il est respectivement de 4 h, 6 h et 8 h par jour (Essai 2). Lorsqu'elles reçoivent 600 g de concentré/j et 13 h/j d'accès au pâturage, les chèvres pâturent en moyenne 66 % de leur temps, soit 8 h 30 (Essai 3). Les chèvres ont donc montré une très bonne capacité d'adaptation au changement bâtiment-pâturage, une bonne capacité à concentrer leurs activités de pâturage lorsque le temps d'accès est court, et des durées de pâturage globalement élevées.

Des lactations de 600 jours pour pallier les problèmes de reproduction dans les systèmes laitiers bas-intrants de montagne

POMIÈS D. (1), FOURNIER F. (2), FARRUGGIA A. (1)
(1) UMR1213 Herbivores, INRA, VetAgro Sup, Clermont Université, Université de Lyon, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France
(2) UE1414 Herbipôle, INRA, Site de Marcenat, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

RESUME - Avec la fin des quotas laitiers, la compétitivité des élevages de montagne doit passer par une utilisation maximale du pâturage, une réduction des intrants et une production de qualité telle que les fromages AOP. Pour étudier ce nouveau contexte, l'Inra a conçu et mis en place depuis 2011 deux systèmes d'élevage bas-intrants dans sa ferme expérimentale de Marcenat (Cantal, 1 100 m d'altitude) : 12 vaches Prim'Holstein et 12 Montbéliarde dans chaque système, une saison de vêlage réduite (77 jours) avant la mise à l'herbe pour superposer courbe de lactation et croissance de l'herbe, et zéro concentré ou 4 kg/j pendant 200 jours. Ces deux systèmes ont cependant conduit à de mauvaises performances de reproduction, avec un faible pourcentage des vaches adultes revêlant la saison suivante (35 %). Pour pallier ce faible taux de gestation, la lactation de certaines vaches non gestantes (7 à 23 selon les années) a été prolongée d'environ 10 mois afin de conserver 24 vaches traites par système durant l'été. Ces vaches en lactation prolongée (569 jours) ont produit 73 % de lait en plus par lactation (8 023 contre 4 648 kg) que les vaches en lactation standard (284 jours), avec un lait plus riche (+1,6 g/kg de TB et +1,8 g/kg de TP), et ont eu de meilleures performances de reproduction (72 % de vêlages la saison suivante). Ces résultats, à compléter par une étude économique prenant en compte les spécificités du contexte des zones AOP, suggèrent déjà une pratique intéressante pour assurer la durabilité de systèmes saisonnés, bas-intrants, de montagne.

Evaluation multicritère de l'efficience productive et environnementale des exploitations laitières par analyse de frontières d'efficience : de meilleurs résultats par la recherche d'autonomie que par l'intensification

SOTERIADES A.D. (1), STOTT A.W. (1), MOREAU S. (2), CHARROIN T. (2), BLANCHARD M. (3), LIU J. (4), FAVERDIN P. (5)
(1) Scotland's Rural College, Future Farming Systems Group, Edinburgh, United Kingdom
(2) Institut de l'Elevage, F-75000 Paris, France
(3) CIRAD – INRA – Montpellier SupAgro, UMR 0868 SEMLET, F-34000, Montpellier, France
(4) Biomathematics and Statistics Scotland, Edinburgh, United Kingdom
(5) INRA, UMR 1348 PEGASE, F-35590 St-Gilles, France

RESUME - La recherche d'un compromis entre production agricole et impacts environnementaux est une question difficile à évaluer, notamment parce que les exploitations agricoles ont généralement plusieurs productions et utilisent plus ou moins d'intrants qui ont eux-mêmes des impacts environnementaux. Dans ce travail, nous avons étudié l'efficience de production de 185 exploitations laitières spécialisées par leur rapport entre productions et impacts environnementaux et cherché à comprendre la relation entre l'intensification et/ou l'autonomie des exploitations et cette efficience. Nous avons utilisé une approche "Analyse de Cycle de Vie" (ACV) de l'exploitation pour évaluer l'ensemble des impacts environnementaux, une méthode d'analyse d'enveloppement des données (DEA) pour évaluer l'éco-efficience des exploitations (approche multicritères d'évaluation de

l'efficience de production par rapport aux impacts environnementaux) et la méthode de régression par les moindres carrés partiels (PLS-SEM) pour essayer de voir quelle stratégie était la plus reliée à une amélioration de cette éco-efficience. L'analyse de l'éco-efficience montre que la proportion élevée de maïs dans la surface fourragère principale tend à diminuer l'indicateur d'éco-efficience. Les résultats mettent en évidence une relation forte et opposée entre l'ensemble des variables d'intensification (à l'échelle de l'animal comme à celle de la surface) et les variables décrivant l'autonomie des exploitations, ne justifiant pas de considérer séparément ces variables dans l'analyse. Les résultats de la PLS-SEM suggèrent donc que l'éco-efficience est significativement réduite par des niveaux plus élevés d'intensification de production de lait par vache, de chargement et de production de fourrage par hectare et accrue par une plus grande autonomie. Ces conclusions ne sont valables bien entendu que par rapport aux cas étudiés et pourraient s'avérer différentes dans d'autres contextes. Le cadre de modélisation proposé dans ce travail peut aider à mieux mesurer et comprendre les déterminants de l'éco-efficience afin d'orienter les systèmes de production vers une meilleure performance globale.

Evaluation de la contribution nette des systèmes bovins laitiers français à l'approvisionnement alimentaire protéique pour l'être humain

S. LAISSE(1), B. ROUILLE (1), R. BAUMONT (2), J.-L. PEYRAUD (3)
(1) Institut de l'Elevage, Monvoisin, 35652 LE RHEU – France
(2) INRA UMR 1213 Herbivores, 63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE, France
(3) INRA UMR 1348 PEGASE, 35590 SAINT-GILLES, France

RESUME - Les ruminants valorisent des matières premières riches en fibres, notamment les fourrages et les coproduits d'industries agroalimentaires et de biocarburants, pour produire du lait et de la viande. Dans les systèmes bovins laitiers français, d'autres matières premières telles que les céréales ou les protéagineux sont aussi consommées alors qu'elles pourraient en grande partie être valorisées directement en alimentation humaine. Cette étude s'appuie sur les données des réseaux d'élevage Inosys pour calculer l'efficience de conversion des protéines (ECP) végétales en protéines animales de différents systèmes d'alimentation des vaches laitières en considérant (i) la totalité des protéines végétales consommées par l'élevage (ECPT) et (ii) les protéines végétales consommables par l'être humain (ECPC). Ce calcul nécessite d'estimer la proportion de protéines consommables (PPC) des différentes matières premières végétales utilisées en alimentation animale. Si les valeurs de EPCT sont faibles et peu variables entre systèmes, en revanche les valeurs de ECPC sont beaucoup plus élevées et très variables. Elles peuvent être largement supérieures à 1, indiquant que le système produit plus de protéines animales consommables par l'homme qu'il ne consomme de protéines végétales pouvant entrer dans la chaine alimentaire actuelle. C'est notamment le cas des systèmes basés sur l'herbe alors que les systèmes consommant beaucoup de grains peuvent consommer plus de protéines végétales consommables par l'homme qu'ils n'en produisent (ECPC < 1). Certains systèmes bovins laitiers ont donc une contribution nette positive en protéines pour l'alimentation humaine, argument important à considérer dans le débat sur l'efficience alimentaire entre systèmes de production animaux et végétaux. Les résultats sont discutés en fonction des hypothèses prises pour estimer la teneur en PPC des aliments utilisés en alimentation animale. Plus les protéines des tourteaux sont directement utilisables en alimentation humaine, plus les systèmes qui ont recours à des quantités importantes de tourteaux seront en compétition avec l'alimentation humaine.

Santé

Effet des sols des aires d'exercice sur la propreté et la locomotion des vaches laitières

MENARD J.L. (1, 2), BILLAUD E. (2), NACZAJ C. (2), AUPIAIS A. (3), LERUSTE H. (4), BIZERAY-FILOCHE D. (5), AUDIART J.Y. (2), BRIAND P. (6), BRUEL A. (7), COUTANT S. (8), DUDANT B. (9), FAGOO B. (9), FLAMENT B. (9), FRENNET J.L. (10), KIENTZ S. (11), LAGEL D. (12), LE CLAINCHE D. (13), GUATTEO R. (2, 14)
(1) Institut de l'Elevage, 9 rue André Brouard, 49105 Angers
(2) UMT Maîtrise de la Santé des Troupeaux Bovins, ONIRIS, 44307 Nantes
(3) Institut de l'Elevage, Monvoisin, 35650 Le Rheu
(4) ISA Lille, Comportement Animal et Systèmes d'Elevage, 48 boulevard Vauban, 59046 Lille
(5) UniLasalle, 19 rue Pierre Waguet, 60026 Beauvais

(6) Chambre d'agriculture de Bretagne, rue Maurice Le Lannou, 35042 Rennes
(7) Chambre d'agriculture de la Sarthe, 15 rue Jean Grémillon, 72013 Le Mans
(8) Chambre d'agriculture du Maine-et-Loire, 14 avenue Joxé, 49006 Angers
(9) Chambre d'agriculture Nord Pas-de-Calais, 56 Avenue R. Salengro, 62051 Saint-Laurent Blangy
(10) Groupement de Défense Sanitaire de la Mayenne, 53061 Laval
(11) Chambre d'agriculture du Calvados, 6 avenue de Dubna, 14209 Herouville Saint Clair
(12) Bureau Technique de la Promotion Laitière, 3 chemin de la Futaie, 72700 Rouillon
(13) GDS Bretagne, 8 Avenue Edgar Degas, 56000 Vannes
(14) UMR BioEpAR, ONIRIS-INRA, 44307 Nantes
RESUME - Avec l'augmentation de la taille des troupeaux, la réduction du temps de pâturage et le développement des bâtiments avec logettes, la nature des sols des aires de circulation est une préoccupation grandissante des éleveurs non seulement sur leur conception et leur coût mais aussi sur leurs conséquences sur la santé et le comportement des vaches. Une enquête épidémiologique a été menée durant l'hiver 2015 dans 87 élevages choisis au hasard à partir d'une base de données de 645 élevages équipés de bâtiments avec des logettes afin de représenter les sept types de sol les plus courants. Le but de l'enquête était d'observer à la fois les conditions d'élevage et de bâtiment avec des logettes (conception, gestion, etc.) et les vaches laitières (propreté, locomotion, forme des onglons). Les facteurs de risque de malpropreté et de problème de locomotion ont été étudiés à l'aide d'une régression logistique hiérarchique. Cette étude a permis de confirmer notamment que la nature des sols combinée au type de déjection avaient un effet significatif sur la propreté des pieds. Ainsi, il a été constaté que les caillebotis sont associés à une meilleure propreté des pieds, en comparaison aux sols pleins en conduite fumier ; les sols pleins en conduite lisier étant intermédiaires. Par rapport aux sols pleins bétonnés, la locomotion des vaches est favorisée avec les tapis. Elle est intermédiaire avec les caillebotis. En revanche, par rapport au béton, l'usure des onglons a tendance à être insuffisante avec les tapis. Les résultats montrent qu'il n'existe pas de sols parfaits. Des solutions sont alors à envisager au niveau de la conception et de l'entretien des sols, des pratiques correctives ou préventives comme le parage fonctionnel régulier ou par des combinaisons de sols avec des caractéristiques complémentaires.

Impact de la mise à l'herbe sur les concentrations en cellules somatiques du lait dans un troupeau de chèvres conduites en monotraite

de CREMOUX R. (1), GILBERT F.B. (2), COQUANTIN C. (3), BRUN-LAFLEUR L. (1), FOUILLOUX M.N. (1), POMMARET A. (4), LEFRILEUX Y. (1, 4)
(1) Institut de l'Elevage / UMT Santé des Petits Ruminants – 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12.
(2) ISP, INRA, Université François Rabelais de Tours, UMR 1282, 37380, Nouzilly, France.
(3) Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, 19 rue Pierre Waguet, 60000 Beauvais.
(4) Station expérimentale du Pradel, 07170 Mirabel.
RESUME - Une étude a été conduite à la station expérimentale caprine du Pradel afin de mesurer l'impact de la mise à l'herbe (MAH) sur les concentrations en cellules somatiques du lait (CCS). L'essai a concerné 106 chèvres conduites en monotraite, lors d'une MAH de printemps ou d'automne. Un accroissement rapide des CCS (multiplication par 2,5 de la moyenne géométrique) est rapporté dès le début de la MAH. L'élévation des CCS est plus marquée sur la période qui suit immédiatement la MAH (période de transition alimentaire) comparativement à la période de plein pâturage (>10 h/jour). Les différences entre les lots conduits en chèvrerie et au pâturage ne sont plus significatives 27 jours après la MAH de printemps. Le statut inflammatoire avant la MAH influe sur l'ampleur de l'augmentation des CCS au pâturage : maintien de niveaux cellulaires élevés pour les individus présentant initialement des CCS supérieurs à 2 millions /ml et, lors de la MAH de printemps, impact minoré pour les individus présentant les CCS les plus faibles (<750 000 /ml). En revanche, la MAH n'a pas eu d'impact significatif sur la fréquence globale des infections, majoritairement d'origine staphylococcique. L'étude confirme ainsi l'impact de la MAH comme facteur de variation non infectieux des CCS et met en évidence l'intérêt d'une maîtrise de la santé de la mamelle pour en limiter l'impact.

Bilan énergétique négatif et inflammation mammaire : analyse du transcriptome sanguin dans un modèle ovin

BOUVIER-MULLER J. (1, 2), ALLAIN C. (1), NOIROT C. (3), ENJALBERT F. (1), PORTES D. (4), RUPP R. (1), FOUCRAS G. (2)

(1) INRA, UMR1388 Génétique, Physiologie et Systèmes d'Elevage, F-31326 Toulouse, Castanet-Tolosan, France
(2) IHAP, Université de Toulouse, INRA, ENVT, Toulouse, France
(3) INRA, UR875, Castanet-Tolosan, France
(4) INRA, UE 0321 Domaine de La Fage, F-12250 Roquefort sur Soulzon, France
RESUME - Chez les ruminants, le déficit énergétique est associé à une sensibilité plus marquée aux mammites. Un certain degré de déficit énergétique est fréquent en période post-partum en raison de l'augmentation insuffisante de l'ingestion par rapport aux besoins en énergie pour la lactation. Cependant, les mécanismes liant fonction immunitaire, réponse inflammatoire et bilan énergétique demeurent mal connus. L'objectif de cette étude était donc de décrire les conséquences du déficit énergétique d'une part et la réponse à une épreuve inflammatoire d'autre part, ainsi que leur effet combiné, sur l'expression génique des leucocytes sanguins chez des brebis primipares en début de lactation. Pour cela, 24 brebis laitières ont été réparties en deux groupes homogènes : un groupe dont le bilan énergétique était négatif (BEN) avec une couverture de 60 % des besoins énergétiques à la suite d'une restriction des apports pendant 15 jours, et un groupe témoin dont les besoins énergétiques étaient couverts à 100 % et le bilan énergétique positif (BEP). Après 11 jours de ces régimes alimentaires, une solution de phlogogènes (Pam3CSK4 et MDP) a été injectée dans une hémi-mamelle saine afin d'induire une réponse inflammatoire chez toutes les brebis. L'analyse du transcriptome a été réalisée par la technique RNA-seq sur les leucocytes sanguins des brebis à quatre dates : 4 jours avant le début de la restriction énergétique, puis après 11 jours de régime alimentaire différencié, à 0, 8 et 24 h après l 'induction de l'inflammation mammaire. L'analyse RNA-seq a révélé une inhibition des fonctions d'oxydation du glucose, et de synthèse du mévalonate, du cholestérol et des acides gras, et une activation de l'oxydation des acides gras en réponse au BEN dans les leucocytes sanguins. Elle a également révélé une activation marquée de la transcription en réponse précoce à l'épreuve inflammatoire (8 h après l'injection), notamment des voies de signalisation immunitaires comme *B Cell Receptor Signaling* ou *Leukocyte Extravasation Signaling*. Alors qu'aucune interaction entre le régime et la réponse à l'épreuve inflammatoire n'a pu être établie, certaines fonctions biologiques, en particulier le métabolisme lipidique et les voies de production énergétique, étaient modifiées de façon contraire par les deux stress. En effet, l'épreuve inflammatoire a entrainé une activation de l'oxydation du glucose et une inhibition de l'oxydation des acides gras, indiquant une utilisation préférentielle du glucose. De plus, la synthèse de lipides était activée, probablement en lien avec l'activité mitotique.

Approche par modélisation appliquée aux cinétiques d'éjection du lait : description des conditions de traite en tant que facteurs de risque des infections de la mamelle

Legris M. (1), El Jabri M. (1), Alaoui Sosse L. (1), Doutart E. (1), Clément V. (1), Martin P. (2), Marinot C. (3), Marissal H. (3), Poulet J.L. (1), de Cremoux R. (1)
(1) Institut de l'Elevage, 149 rue de Bercy - 75595 Paris cedex 12 Renee.DeCremoux@idele.fr
(2) Capgènes, Agropôle 2135, Route de Chauvigny 86550 Mignaloux Beauvoir
(3) Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Chemin des Capelles, 31000 Toulouse
RESUME - Le déploiement à large échelle de Compteurs à Lait Electroniques Portables avec enregistrement de paramètres de la cinétique d'émission du lait, dans le cadre du contrôle de performances, permet d'explorer l'intérêt de nouveaux phénotypes d'aptitude à la traite des chèvres. Une étude a été conduite sur 5 820 chèvres issues de 16 élevages caprins de l'ouest de la France afin de mieux appréhender l'aptitude et les conditions de traite des animaux en tant que facteurs de risque potentiels des infections de la mamelle. La modélisation des cinétiques d'éjection du lait a permis d'identifier différentes classes de cinétiques se différenciant notamment par les temps de traite et la présence d'un ou deux plateaux. Ces informations couplées aux données morphologiques et de contrôle de performances pourraient être valorisées à la fois pour identifier des individus ou situations à risque et pour mieux adapter les installations et réglages du matériel de traite (dimensionnement des canalisations, détermination des seuils de dépose automatique, …).

Détermination de nouveaux indicateurs de l'acidose ruminale subaiguë basés sur la cinétique d'évolution du pH ruminal chez la vache laitière

VILLOT C. (1, 2, 3, 4), MEUNIER B. (1), MARTIN C. (1), SILBERBERG M. (1)
(1) INRA, UMR1213 Herbivores, Centre Auvergne-Rhône Alpes, F-63122 Saint-Genès Champanelle, France

(2) Lallemand Animal Nutrition, F-31702 Blagnac, France
(3) Valorex, La Messayais, F-35210 Combourtillé, France
(4) Terrena, La Noëlle, F-44150 Ancenis, France.

RESUME - L'acidose ruminale subaiguë (ARSA) est un trouble digestif pouvant être induit par un apport excessif de glucides rapidement fermentescibles (GRF). Son diagnostic reste délicat notamment à cause de l'absence de signes cliniques spécifiques. L'ARSA se caractérise généralement par des chutes anormales et intermittentes du pH ruminal. Toutefois, ce paramètre reste subjectif car fortement dépendant de la variabilité inter-animale. Dans ce contexte, une étude a été conduite afin de proposer de nouveaux indicateurs de l'ARSA basés sur la cinétique individuelle du pH mesuré avec des bolus intra-ruminaux. Le traitement du signal des capteurs et notamment le centrage sur zéro des cinétiques pH, a permis de mettre en évidence des indicateurs basés sur les variations relatives du pH ruminal. Dix vaches primipares ont été suivies durant 12 semaines au cours desquelles 2 régimes ont été distribués en 3 périodes successives : régime contrôle pauvre en GRF (4 semaines), régime acidogène riche en GRF (4 semaines), régime contrôle (3 semaines).
Les cinétiques de pH ruminal ont effectivement montré une forte variabilité inter-individuelle au cours de l'étude et n'ont pas permis de mettre en évidence une diminution significative du pH moyen chez les animaux soumis au régime acidogène alors que les temps passés sous pH<5.8 et pH<6 étaient augmentés. La décomposition mathématique des cinétiques de pH a mis en évidence une augmentation significative (P<0,05) de l'amplitude et des variations journalières du pH ruminal. Un allongement significatif des temps passés et des aires sous la courbe (ASC) sous seuils relatifs de -0,3 ou -0,5 unité pH ont été révélés avec les données centrées sur zéro. Cette étude montre que l'utilisation de tels seuils relatifs permet d'obtenir des indicateurs de risque d'ARSA comparables entre individus en s'affranchissant de la variabilité inter-individuelle du pH ruminal.

Maladies vectorielles : risques pour l'animal et l'homme

Ré-émergence du virus de la fièvre catarrhale en France

ZIENTARA S. (1), VIAROUGE C. (1), FABLET A. (1), VITOUR D. (1), BELBIS G. (1), BREARD E. (1), BOURNEZ L. (2), SAILLEAU C. (1)
(1) UPE, ANSES, ENVA, INRA, UMR 1161, Laboratoire de santé animale d'Alfort, France
(2) ANSES, Unité de coordination et d'appui à la surveillance, Maisons-Alfort

RESUME - La France continentale a été déclarée indemne de la fièvre catarrhale ovine (FCO) le 12 décembre 2012 après plusieurs campagnes de vaccination soit six ans après l'introduction de cette maladie sur notre territoire. Près de 3 ans plus tard, en août 2015, le virus a fait sa réapparition dans le centre de la France (Allier). Un bélier présentant des signes cliniques évocateurs de la maladie a fait l'objet de prélèvements qui ont permis de diagnostiquer une infection par le virus de la FCO. Les différentes analyses réalisées sur le virus ont permis de montrer qu'il s'agissait d'une souche de sérotype 8 génétiquement très proche de celle qui avait circulé lors de l'épizootie majeure en Europe du nord dès 2006. Sur l'ensemble du cheptel, seul cet animal présentait des signes cliniques. Suite à l'identification de ce cas, des enquêtes ont été menées au niveau local dans un premier temps, puis au niveau national, afin de préciser l'étendue de la zone infectée par le virus. Nous présentons ici l'ensemble des outils moléculaire et sérologique utilisés lors de cet épisode ainsi que les résultats de la surveillance mise en place en 2015.

Plusieurs groupes génétiques d'*Anaplasma phagocytophilum* sont à l'origine de l'anaplasmose granulocytaire chez les animaux domestiques.

CHASTAGNER A. (1), DUGAT T. (2), VOURC'H G. (1), VERHEYDEN H. (3), LEGRAND L. (4), BACHY V. (5), CHABANNE L. (1,6), JONCOUR G. (7), MAILLARD R. (8), HADDAD N. (2), BOULOUIS H.-J. (2), PLANTARD, O (9), LEBLOND A. (1, 10), AND BAILLY X. (1)
(1) EPIA, INRA, 63122 Saint Genès Champanelle, France
(2) BIPAR, Université Paris-Est, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Anses, INRA, 23 avenue du Général de Gaulle, 94706 Maisons-Alfort Cedex
(3) CEFS, INRA, 24 chemin de Borde Rouge - Auzeville, CS 52627, F-31326 CASTANET TOLOSAN Cedex
(4) Laboratoire Frank Duncombe 1 Route de Rosel, 14053 Caen Cedex 4, France; EA 4655 U2RM – Université de Caen Basse-Normandie, 14000 Caen France

(5) Laboratoire Vétérinaire Départemental du Rhône, Campus vétérinaire VetAgro Sup, 1 avenue Bourgelat 69280 Marcy l'Etoile
(6) Université de Lyon, VetAgro Sup, F-69280 Marcy l'Etoile, France
(7) 2 Kervellan, 22160 Callac, France
(8) Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Unité pathologie des ruminants -UMR BIPAR; 23 Chemin des Capelles ,31076 Toulouse
(9) BIOEPAR, INRA-Oniris, 44307 Nantes
(10) Département Hippique, VetAgroSup, F-69280, Marcy L'Etoile– France
RESUME - L'anaplasmose granulocytaire est une zoonose émergente transmise par les tiques, due à la bactérie *Anaplasma phagocytophilum.* Elle infecte de nombreux mammifères. Les chevreuils, et dans une moindre mesure les rongeurs, sont suspectés d'être des hôtes réservoirs (pouvant être la source d'infection pour les bovins via les tiques), du fait de forte prévalence dans leurs populations. Notre étude vise à caractériser génétiquement les souches d'*A. phagocytophilum* sur 9 *loci* chez 120 animaux domestiques malades provenant de toute la France ainsi que des chevreuils, pour mieux comprendre l'implication de chaque espèce hôte dans la circulation des souches. Cette caractérisation génétique nous a permis d'identifier 3 groupes de souches infectant les bovins. Les deux principaux groupes incluent 98 % des souches trouvées chez les bovins et sont génétiquement différentes de celles observées chez les chevreuils. Nos résultats suggèrent que les souches d'*A. phagocytophilum* infectant les bovins pourraient avoir plusieurs sources, différentes de celle du chevreuil.

Etude des tiques et maladies transmises en milieu insulaire méditerranéen ; l'exemple du cheptel bovin corse

GRECH-ANGELINI S. (1) (2), STACHURSKI F. (3), MOUTAILLER S. (4), BOISSIER J. (5), VAYSSIER-TAUSSAT M. (4), LANCELOT R. (3), ALLIENNE J-F (5), DEVILLIERS E. (4), MAESTRINI O. (1), MARCO S. (6), UILENBERG G. (7)
(1) INRA (UR045), Corte (Sebastien.Grech-Angelini@inra.fr)
(2) CHR (Corsican Health Research), Corte
(3) CIRAD, UMR CMAEE, Montpellier
(4) UMR BIPAR, Laboratoire de Santé Animale, ANSES, Maisons-Alfort
(5) Université de Perpignan Via Domitia, IHPE UMR 5244, CNRS, IFREMER
(6) Université de Corse, Corte
(7) «A Surgente», Cargèse
RESUME - Les tiques et les agents pathogènes qu'elles transmettent n'avaient fait l'objet d'aucune étude exhaustive en Corse. Le cheptel bovin insulaire, élevé dans un état de "semi-liberté", est apparu comme un modèle approprié pour faire un premier état des lieux. Durant une année, 1 938 tiques ont été collectées dans les trois abattoirs bovins de l'île. Huit espèces de tiques ont été identifiées : *Rhipicephalus (Rh.) bursa* (56% des tiques prélevées), *Hyalomma (Hy.) marginatum* (21%), *Hy. scupense* (9%), *Ixodes (I.) ricinus* (6%), *Haemaphysalis (Ha.) punctata* (5%), *Rh. sanguineus* sensu lato (2%), *Rh. (Boophilus) annulatus* (0,7%) et *Dermacentor (D.) marginatus* (0,3%). Le taux d'infestation des bovins est resté élevé toute l'année, et plusieurs espèces de tiques ont montré des variations saisonnières de leur activité. Des collectes sur d'autres espèces de ruminants ont permis d'identifier une espèce supplémentaire, *Ha. sulcata*, et quelques préférences d'hôtes.
Une puce à PCR à temps réel à haut débit a permis la recherche de 39 agents pathogènes (27 bactéries et 12 espèces de parasites) dans des pools composés de une à cinq tiques. Plus de 55% des pools étaient porteurs d'au moins un micro-organisme potentiellement pathogène. Les bactéries du genre *Rickettsia* (34%) ont été les plus souvent identifiées, suivies par celles du genre *Anaplasma* (22%) et *Borrelia* (8%) et par les parasites du genre *Babesia* (3%). Le virus de la fièvre hémorragique de Crimée Congo (CCHF) et le parasite *Theileria annulata* ont été recherchés individuellement dans leur tique vectrice respective avec un résultat négatif dans les deux cas.