

## Le rôle des fourrages dans la qualité des produits animaux : comment répondre aux attentes du consommateur ?

**B. Martin<sup>1</sup>, C. Hurtaud<sup>2</sup>, D. Micol<sup>1</sup>**

***Cet article présente de façon synthétique et critique les apports de la session 3 du Congrès Européen des Herbages 2002 (La Rochelle, 27-30 mai).***

### RESUME

Les recherches concernant les relations entre l'alimentation des ruminants et les qualités sensorielles et nutritionnelles des produits animaux (viande, lait, beurre et fromage) se sont multipliées ces dernières années. Initialement conçues pour répondre à la demande des filières AOC (fromages), elles portent maintenant aussi sur la valeur des produits pour la santé humaine. Le type de ration (maïs, ensilage d'herbe ou herbe pâturée) a un effet significatif sur la couleur et la flaveur des produits laitiers et carnés ; en production laitière, divers acides gras spécifiques, notamment l'acide ruménique, semblent intéressants. La plupart du temps, les caractéristiques sensorielles et nutritionnelles sont plus favorables avec des ressources herbagères, en particulier le pâturage de prairies ayant une biodiversité élevée, ce qui converge avec les attentes des consommateurs. Des travaux novateurs sur l'identification de caractéristiques directement liées aux fourrages répondent également au souci des consommateurs d'une meilleure transparence et traçabilité dans le domaine de l'élevage.

### MOTS CLES

Biodiversité, ensilage, foin, maïs, multifonctionnalité des prairies, pâturage, prairie, production de viande, production fromagère, production laitière, qualité du lait, qualité des produits, qualité organoleptique, ration de base, recherche scientifique, système de production, végétation.

### KEY-WORDS

Basic diet, biodiversity, cheese production, dairying, forage maize, grassland, grazing, hay, milk quality, grassland multi-functionality, meat production, organoleptic quality, product quality, production system, scientific research, silage, vegetation.

### AUTEURS

1 : Unité de Recherches sur les Herbivores, INRA Theix, F-63122 Saint-Genès-Champanelle ; bmartin@clermont.inra.fr et micol@clermont.inra.fr

2 : Unité Mixte de Recherches INRA-ENSAR Production du Lait, F-35590 Saint-Gilles ; hurtaud@st-gilles.rennes.inra.fr

Dans un contexte européen de demande forte exprimée par le citoyen - consommateur envers le monde agricole, la production fourragère n'a plus comme seule fonction de nourrir au moindre coût des herbivores afin de maximiser leurs performances. Le rôle de la production fourragère sur l'environnement au sens large, sur le bien être des animaux (incluant la santé) et sur la qualité des produits doit être pris en compte afin de mieux répondre aux attentes, souvent implicites, des consommateurs - citoyens. Ces derniers sont en effet de plus en plus attentifs à l'alimentation que reçoivent les animaux et, dans ce contexte, la production fourragère prend une dimension multifonctionnelle. Ainsi, lors du Congrès Européen des Herbages de La Rochelle, une session complète a été consacrée à la qualité des produits animaux en relation avec l'utilisation des fourrages. Au cours de cette session, les différentes facettes de la qualité des produits animaux ont été abordées dans les nombreuses contributions. La majorité des contributions a cependant concerné l'impact des fourrages sur la qualité intrinsèque des produits animaux. Les dimensions sanitaires, sensorielles et nutritionnelles ont été successivement abordées. Ce texte a pour objectif de résumer les principaux apports des contributions à cette session, d'en faire ressortir les lignes directrices émergentes et les points les plus novateurs.

## 1. Attentes des consommateurs

Pour *Frewer*, le développement de meilleures pratiques agricoles concernant la qualité des fourrages, les produits animaux et la gestion du paysage dépend des demandes de la société. Récemment, les crises successives ont modifié le comportement du consommateur ; il se sent maintenant concerné par l'alimentation et l'élevage des animaux. Il montre sa préférence pour du bétail de haute qualité, élevé de façon naturelle. La demande de produits issus de l'agriculture biologique a ainsi augmenté en Europe et en Amérique du Nord, ce qui a des conséquences directes sur la production fourragère.

La perception du risque alimentaire se situe à différents niveaux : risque pour la santé avec une connotation diététique ou microbiologique, risque par rapport à des modifications des aliments (manipulation génétique, irradiations...). Les informations au sujet des risques alimentaires parviennent au consommateur par les médias et le "bouche à oreille". Le cas de l'ESB (Encéphalopathie Spongiforme Bovine) est un exemple d'amplification du risque par les vecteurs auprès du public. Cette crise a eu des conséquences sur le comportement du public qui a accru son intérêt sur la façon dont les animaux sont nourris. Pour lui, le recours à des aliments "naturels" écarte tout risque similaire à celui de l'ESB pour les années futures. Un phénomène similaire a eu lieu pour les OGM (Organismes Génétiquement Modifiés). Beaucoup d'informations peu fondées ont circulé concernant les OGM et ont conduit à une dramatisation du phénomène. En effet, les consommateurs mettent sur le même plan la consommation d'OGM et de farines de viande par les animaux. D'autres interrogations et craintes du public apparaissent ; elles concernent la sécurité des aliments, c'est-à-dire leur éventuelle contamination par des micro-organismes, des dioxines, des pesticides... Il devient donc important, face à ces problèmes, de trouver des solutions pour maintenir la confiance des consommateurs dans les produits agroalimentaires en tenant compte de leur processus d'élaboration et, ainsi, de leur hétérogénéité. Certains consommateurs, soucieux de la préservation et de l'avenir de l'environnement, sont prêts à payer plus cher des produits issus de l'agriculture biologique alors que d'autres préféreront des produits à prix réduits. Il faut donc assurer un maintien de la diversité des productions agricoles associé à une véritable gestion de l'environnement avec un contrôle important des différents risques alimentaires. La notion de traçabilité du produit par un étiquetage approprié permettra de regagner la confiance du consommateur qui devra être régulièrement consulté. Une transparence accrue dans les pratiques agricoles est également un élément important. Enfin, la campagne étant devenue un lieu de loisirs, la gestion des paysages doit devenir primordiale.

Le texte de *Frewer* a permis de faire le point sur l'origine du changement du comportement du consommateur du XXI<sup>e</sup> siècle. Il a bien souligné que la modification de la perception de la qualité des produits par les consommateurs pourrait être à l'origine de changements assez importants dans la gestion des ressources fourragères. En particulier, les surfaces en herbe pourraient augmenter aux dépens d'autres cultures fourragères. En effet, *Frewer* met en avant ainsi de façon indirecte un retour au pâturage des animaux.

Le côté "naturel" du pâturage ne doit pas voiler les éventuels côtés négatifs liés aux rejets azotés importants dont l'impact sur l'environnement est non négligeable. Afin de fournir des outils permettant de mieux gérer l'alimentation azotée au pâturage, plusieurs équipes de chercheurs ont développé des modèles mettant en relation la concentration en urée du lait en fonction des facteurs alimentaires, environnementaux et

animaux (*Decruyenaere et al.* ; *Froidmont et al.* ; *González-Rodríguez et Vazquez Yanez* ; *Monteils et al.*). Ces travaux confirment que la concentration en urée du lait est un bon indicateur de l'utilisation des protéines par la vache laitière et que ce paramètre peut être intéressant à suivre, en particulier au pâturage, pour éviter les excès d'azote dans l'alimentation.

Le rôle multifonctionnel des herbages en matière de production de viande bovine et ovine en relation avec la demande sociétale se trouve ainsi souligné lors de cette session. Plusieurs auteurs définissent la place des systèmes herbagers de production de viande bovine dans leur contexte national et leur conditions de milieu : *Pierret et Morel*, dans la traditionnelle zone du Charolais en Bourgogne (France) ; *Thénard et al.* dans l'est de la France, à partir des génotypes laitiers Holstein et Montbéliard conduits en bœufs de 27 ou 32 mois ; *Hessle et al.* en Suède, à partir de bouvillons issus du troupeau laitier ; *Sedliak et al.* en Tchécoslovaquie, dans les régions de demi-montagne à partir de bouvillons entiers ou castrés ; *Nielsen et al.*, dans des conditions extensives et de préservation de l'environnement au Danemark ; *Audic et al.*, à partir d'une démarche d'extensification de l'utilisation de l'herbe pour le troupeau bovin allaitant dans l'ouest de la France ; *Salaverri et al.* dans les Pyrénées espagnoles, en utilisant les possibilités de la croissance compensatrice des animaux après leur saison de pâturage.

## 2. Relations entre fourrages et qualité intrinsèque des produits animaux

La grande majorité des contributions a présenté les connaissances actuelles sur l'impact des fourrages sur la qualité intrinsèque des productions animales. Le premier aspect de la qualité abordé a été l'aspect sanitaire, qui est essentiel pour regagner la confiance des consommateurs et qui constitue une condition réglementaire nécessaire pour la mise en marché des produits.

### \* Qualité sanitaire

*Lindgren et al.* ont présenté une contribution synthétique sur les risques sanitaires liés à l'utilisation de l'ensilage (herbe ou maïs) dans l'alimentation du bétail. Les risques sanitaires sont majoritairement liés à l'accumulation de toxines et au développement de micro-organismes pathogènes dans les ensilages qui, lorsqu'ils sont présents en quantité importante, peuvent être responsables de pathologies animales et/ou contaminer indirectement les produits animaux avec des risques de transmission à l'homme. Les facteurs de développement des principaux micro-organismes pathogènes ont été rappelés. En particulier, ont été abordés les risques liés aux bactéries pathogènes pour l'animal et/ou pour l'homme (*Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*), puis les risques liés aux bactéries sporulées qui sont capables de survivre au passage dans le tractus digestif et qui, par l'intermédiaire des fèces, peuvent contaminer les laits et être à l'origine de problèmes technologiques (*Clostridium tyrobutyricum*, *Bacillus cereus*), ainsi que les risques liés à l'accumulation de mycotoxines des moisissures (*Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*). Les facteurs intervenant sur l'accumulation des mycotoxines avant la récolte ont fait l'objet d'une séance de posters. *Lindgren et al.* ont cependant souligné que, pour l'homme, le risque d'ingérer des mycotoxines en consommant des produits animaux est très faible (comparativement aux produits végétaux) et que, pour les animaux, les principaux risques concernent les monogastriques dans la mesure où il semble que les micro-organismes du rumen détoxifient partiellement les fourrages contaminés. Néanmoins, aussi bien pour l'homme que pour l'animal, les effets sur la santé d'une consommation chronique de doses même faibles de mycotoxines sont mal connus.

Après avoir souligné que le développement des micro-organismes altérant la qualité des ensilages est limité principalement par les conditions d'acidité et d'anaérobiose respectivement pour lutter contre les bactéries pathogènes et les moisissures, *Lindgren et al.* ont rappelé les points clés à prendre en compte pour l'amélioration de la qualité des ensilages. En conclusion, ils ont souligné que, malgré l'amélioration de l'efficacité des agents chimiques et biologiques destinés à assurer la qualité des ensilages, aucun d'eux ne permet de garantir, dans toutes les conditions, une conservation satisfaisante des ensilages. En définitive, bien que les facteurs de réussite d'un ensilage sain soient maintenant très bien connus, cette technique peut quelquefois constituer un risque pour la qualité sanitaire des produits animaux dans la mesure où, en pratique, les clés de réussite d'un ensilage sain sont quelquefois difficiles à mettre en œuvre.

Les risques sanitaires liés au pâturage ou à la conservation des fourrages sous forme de foin n'ont pas été abordés lors du Congrès.

Les apports les plus novateurs en termes d'effets de l'alimentation sur la qualité du produit concernent les aspects sensoriels et nutritionnels de la qualité des produits. La qualité sensorielle des produits a été abordée par *Coulon et Priolo* dans leur exposé de synthèse, et la qualité nutritionnelle a été abordée principalement par les affiches, présentées oralement ou exposées.

### \* Qualité sensorielle

Les effets spécifiques de l'alimentation des animaux sur les caractéristiques sensorielles des produits animaux, en dehors de ceux bien connus de certaines plantes (crucifères, oignon, ail), ont été abordés très récemment dans des études expérimentales bien que de nombreuses observations aient conféré à ce facteur un impact non négligeable. Les premiers travaux sur ce thème ont été mis en place suite aux demandes des filières AOC fromagères (Appellations d'Origine Contrôlée) qui souhaitaient disposer de références objectives sur l'effet de l'alimentation des animaux. Leurs objectifs étaient de raisonner les évolutions des cahiers des charges en ce qui concerne l'alimentation des animaux et d'objectiver un des aspects de lien au terroir, sur lequel est basée la notion même d'AOC. Les travaux récents sur ce thème ont été nombreux ; ils ont maintenant largement dépassé le seul cadre des produits AOC, en particulier suite à la mise en place, dans certaines régions, de filières "tout herbe" qui répondent aux attentes d'une partie des consommateurs. Ces travaux ont consisté à comparer les caractéristiques de produits issus d'animaux recevant des rations différentes. Ils ont testé l'effet du maïs comparativement à l'herbe et, pour l'herbe, différents types de conservation et différentes compositions floristiques.

Les filières de production de viande bovine et ovine adoptent la même démarche de recherche et essaient de préciser à terme l'influence de ces mêmes facteurs sur leurs produits.

### – Effets du type de régime et de la conservation de l'herbe

Différents travaux comparant des produits laitiers obtenus à partir de laits de vaches nourries avec de l'ensilage de maïs ou de l'herbe (pâturée ou conservée sous forme de foin ou d'ensilage) montrent que le maïs conduit à des beurres ou des fromages (*Coulon et Priolo ; Hurtaud et al., 2002a et 2002b ; Houssin et al.*) globalement plus blancs, plus fermes et généralement moins appréciés des dégustateurs en raison de leur saveur globalement moins développée. Les différences semblent moins importantes lorsque l'herbe est utilisée sous forme de foin. Des résultats similaires ont également été obtenus sur la saveur des fromages de chèvre (*Gaborit et al.*). Les différences de couleur et de texture sont liées respectivement aux faibles teneurs en carotènes et en acides gras poly-insaturés des produits laitiers issus de rations à base de maïs.

En ce qui concerne les produits carnés, différents travaux ayant comparé les caractéristiques sensorielles de viandes d'agneau ou de bœuf lorsque les animaux ont reçu des rations d'engraissement à base d'herbe pâturée, d'ensilage d'herbe ou de maïs, permettent également de conclure à un effet du type de régime. La majorité des caractéristiques musculaires et métaboliques du sang permettent de discriminer, chez des bœufs de 30 mois, ceux finis à l'herbe de ceux finis à l'ensilage de maïs (*Ortigue-Marty et al. ; Majdoub et al.*). Les viandes d'herbe sont plus sombres et moins tendres en liaison avec leur pH plus élevé et leur teneur en gras intramusculaire plus faible. Durant la maturation de la viande, la couleur du muscle des animaux alimentés au maïs est également plus stable (*Coulon et Priolo ; Balcaen et al.*). Ces résultats ne permettent cependant pas de conclure à un effet strict de la nature du régime dans la mesure où, dans les expérimentations citées, les animaux nourris au pâturage avaient le plus souvent un taux de croissance plus faible et qu'ils se déplaçaient. Les viandes ovines produites à l'herbe ont également une saveur plus forte caractérisée par le terme "pastoral" ou "rance". Les acides gras ramifiés et les teneurs en skatole qui augmentent à l'herbe semblent expliquer partiellement ces différences sensorielles chez les ovins. L'effet du régime semble plus marqué chez les ovins que chez les bovins.

Pour les régimes uniquement à base d'herbe, les résultats présentés (*Coulon et Priolo ; Verdier-Metz et al.*) ont également montré que la conservation de l'herbe pouvait avoir un impact important sur les caractéristiques des fromages ; ceux obtenus au pâturage sont nettement plus jaunes, moins fermes et ont une saveur globalement plus développée que ceux obtenus avec des régimes à base de foin et d'ensilage d'herbe.

La conservation de l'herbe sous forme d'ensilage est depuis longtemps un sujet de débat important au sein des filières fromagères d'AOC. Certains défauts spécifiques peuvent être observés avec des ensilages mal conservés, en particulier en fabrication de pâte pressée cuite où la présence de spores butyriques dans l'ensilage

et dans le lait est responsable de gonflements tardifs et de mauvais goûts et odeurs. En revanche, lorsque les ensilages sont de bonne qualité, le mode de conservation au sens strict (foin ou ensilage) n'a qu'un effet limité, en dehors de la couleur de la pâte (plus jaune avec l'ensilage), sur les caractéristiques sensorielles des fromages. Ces résultats expérimentaux ont été confirmés par des observations chez des producteurs de fromages fermiers mais il est cependant possible que ces effets soient variables selon le type de fromage.

Ces différents résultats apportent des références nouvelles aussi bien sur l'effet du maïs comparativement à l'herbe et, pour l'herbe, sur l'effet du mode de conservation. Il s'agit cependant d'études expérimentales concernant l'effet propre d'un seul facteur alimentaire. Cette approche analytique est fondamentale pour comprendre les effets maïs, à terme, il faudra également s'interroger sur les effets globaux des systèmes de production dans la mesure où, en pratique, les facteurs étudiés ne sont pas indépendants d'autres facteurs qui pourraient interagir à l'échelle de l'exploitation (niveau de production des animaux...). Enfin, l'étude de la faisabilité de la mise en place des pratiques et de leur influence sur la pérennité des exploitations et des filières concernées devra être prise en compte. Il faut également rappeler que ces apports techniques ne constituent qu'un angle de vision du problème et qu'en pratique d'autres considérations doivent être prises en compte avant toute prise de décision concernant le cahier des charges de la production d'une filière animale.

### – Effets de la nature botanique des fourrages

Au-delà des effets de la nature des rations, *Coulon et Priolo* ont synthétisé les résultats de plusieurs essais récents concernant les effets de la nature botanique des fourrages sur les caractéristiques sensorielles des produits animaux. Dans tous les essais concernant les fromages, des différences de texture et de flaveur ont pu être mises en évidence lorsque les animaux recevaient des régimes à base d'herbe de compositions floristiques différentes, que l'herbe soit pâturée ou conservée sous forme de foin. Les fromages provenant des prairies d'altitude et/ou plus diversifiées ont été à l'origine de fromages présentant globalement un arôme plus diversifié et plus intense. Il semble qu'une partie des différences observées puisse être due à certains constituants du lait qui proviennent directement des fourrages, comme les carotènes (responsables de la coloration des beurres et des fromages) ou des terpènes, dont la nature et l'abondance varient selon les espèces végétales et qui pourraient être impliqués dans la formation des caractéristiques sensorielles des fromages. Des composés synthétisés par l'animal et dont la concentration dans le lait varie selon la nature de l'alimentation permettent également d'expliquer une partie des différences observées. Il s'agit en particulier des acides gras qui jouent un rôle important sur la texture et certains descripteurs de la flaveur ou des enzymes comme la plasmine, impliqués dans la protéolyse intervenant au cours de l'affinage des fromages.

Pour les viandes d'agneau, un effet spécifique de certaines plantes des milieux humides (*Phalaris aquatis*) ou salés (*Atriplex nummularia*) et de certaines légumineuses (trèfle blanc, luzerne) a pu être observé : ces plantes ont conduit à des saveurs fortes. Pour les viandes bovines, les effets de la nature botanique des fourrages ont été moins étudiés.

Ces résultats novateurs semblent essentiels pour les filières AOC dans la mesure où ils constituent une démonstration de l'existence d'un lien entre les caractéristiques sensorielles du produit et l'une des composantes du terroir (le milieu naturel) puisque la composition floristique des fourrages dépend largement du milieu naturel. Ils apportent de plus un éclairage nouveau sur des plantes qui étaient plutôt considérées jusqu'à présent comme des adventices. Ils conduisent également à s'interroger sur la menace pour le lien au terroir que constituent les pratiques culturales conduisant à une certaine uniformisation des herbages. Au regard de ces résultats, il semble que, quels que soient les mécanismes responsables du lien entre fourrages et produits animaux, le maintien d'une certaine biodiversité des herbages soit essentiel pour que le produit reflète au mieux l'originalité et la diversité du territoire où il est produit.

### \* Qualité nutritionnelle

L'effet des produits animaux sur la santé humaine a été peu abordé jusqu'à présent. Lors de ce Congrès, les contributions sous forme de posters ont été particulièrement nombreuses sur cet aspect de la qualité des produits, notamment laitiers. Ces travaux ont essentiellement pris en compte la composition lipidique des produits animaux qui porte une image de santé globale plutôt négative. Cependant, depuis quelques années, certains acides gras spécifiques des produits de ruminants et notamment l'acide ruménique (C18:2 *cis* 9 *trans* 11 : principal isomère dans le lait des Acides Linoléiques Conjugés : CLA) ont été identifiés

pour leur action anti-athérogène et anti-cancérogène. D'autres acides gras (AG) comme l'acide butyrique (C4), l'acide oléique (C18:1 *cis* 9) et les acides gras poly-insaturés en n-3 tels que l'acide linoléique (C18:3) seraient également anti-athérogène et/ou anti-cancérogène alors que certains acides gras saturés et de forme *trans* auraient un impact négatif sur la santé humaine. Les acides gras du lait sont soit synthétisés par la mamelle (AG courts et moyens), soit proviennent des aliments après avoir subi une bio-hydrogénation dans le rumen (AG à 18 atomes de carbone plus ou moins saturés). Leurs proportions respectives dans les produits étant variables selon l'alimentation des animaux, l'enjeu des recherches présentées est d'identifier les conditions alimentaires (fourrages ou suppléments lipidiques) permettant d'augmenter les teneurs en acides gras à effet bénéfique et ainsi d'améliorer la valeur santé de la fraction lipidique des produits pour l'alimentation humaine.

Comparativement aux régimes à base de maïs, les régimes à base d'herbe conservée sous forme de foin ou d'ensilage n'entraînent qu'une faible modification des teneurs en acide ruménique mais une augmentation de l'acide linoléique (Ferlay et al.). En revanche, le passage d'un régime hivernal à du pâturage provoque une plus grande modification du profil en acides gras : diminution des acides gras courts (C4 à C16), augmentation de l'acide stéarique, de l'acide vaccénique et de l'acide ruménique (Ferlay et al. ; Hurtaud et al. (2002 a) ; Stene et al.). Le stade végétatif de l'herbe peut également être important : les effets sur les acides gras sont plus marqués avec de l'herbe à un stade végétatif précoce par rapport à un stade épiaison (Ferlay et al.).

Le type d'herbe pâturée a un rôle moindre. Dans un essai réalisé par Delagarde et Peyraud, la fétuque élevée a entraîné une modification du profil en acides gras des laits mais celle-ci était liée à une ingestion plus faible associée à une mobilisation des réserves corporelles des animaux et non pas à la composition en acides gras de l'herbe. De la même façon, 4 types d'ensilage d'herbe dont la teneur en acides gras était variable n'ont pas entraîné de modifications importantes de la composition en acides gras du lait. Seul l'ensilage de prairie naturelle diversifiée se distingue par une augmentation du CLA dans le lait (Fievez et al.).

Chez la chèvre, la supplémentation en lipides des fourrages (ensilage de maïs ou foin) a permis d'améliorer sensiblement la valeur santé du lait : quelle que soit la ration de base, l'addition de 5% environ d'huile de lin a permis d'augmenter très nettement la teneur des laits en acide ruménique (Chilliard et al.).

En conclusion, certains facteurs alimentaires (pâturage vs. fourrages conservés ou suppléments lipidiques) peuvent induire une composition en acides gras des laits plus favorable pour la santé de l'homme. Cependant, des recherches doivent se poursuivre à ce sujet pour approfondir l'effet des fourrages sur la composition du lait en prenant en compte les aspects digestifs ou/et métaboliques afin d'expliquer en particulier les différences entre fourrages et entre espèces pâturées.

De nouvelles pistes de recherche peuvent concerner d'autres constituants des laits comme les flavonoïdes, potentiellement intéressants pour la valeur santé des produits (Poulet et al.). Parmi les contributions du symposium, les effets négatifs des laits (acides gras de forme *trans*, acides gras saturés, cholestérol) ou les contaminations éventuelles par des polluants extérieurs (ce qui peut être le cas d'herbes pâturées dans certaines régions urbanisées et/ou industrielles) n'ont cependant pas du tout été abordés. Dans l'état actuel des recherches, il est donc encore difficile de faire la part des effets bénéfiques (effets anti-athérogènes, anti-cancérogènes liés à la présence de CLA et d'acides gras poly-insaturés) et des effets négatifs pour dégager une vision globale et synthétique de la valeur santé des produits animaux, en liaison avec les fourrages.

Enfin, il semble également important de vérifier que les solutions proposées pour améliorer la valeur santé de la fraction lipidique des produits laitiers n'aient pas d'impact sur d'autres aspects de la qualité des produits comme cela a pu être observé pour les fromages de chèvre dans le cas d'une supplémentation des rations avec de l'huile de lin qui améliore la valeur santé (Chilliard et al.) mais qui détériore la qualité sensorielle des fromages (Gaborit et al.).

### 3. Traceurs de l'alimentation des animaux

La demande des consommateurs et les différents travaux présentés précédemment sont à l'origine de la mise en place de filières animales différenciées basées sur le respect d'un cahier des charges de l'alimentation des animaux. Dans la mesure où ces filières sont quelquefois plus rémunératrices, la question de l'identification des fraudes se pose. Des travaux novateurs basés sur l'identification de caractéristiques directement liées aux fourrages ont été présentés. Une mesure rapide de la couleur (qui reflète la teneur en caroténoïdes) du tissu adipeux des carcasses (ovins ou bovins) ou du lait et du fromage a permis de différencier les produits

d'animaux nourris à base d'herbe pâturée de ceux recevant du maïs ou du concentré (*Prache et al.*). Le dosage des terpènes (*Cornu et al.*), qui sont des molécules volatiles d'origine végétale que l'on retrouve en faible quantité dans les produits animaux (lait et viande), permet en particulier de parfaitement différencier des produits d'animaux nourris avec des fourrages de prairie diversifiée de ceux de prairie uniquement composée de graminées.

#### 4. Conclusions et perspectives

Les recherches concernant les relations entre l'alimentation des ruminants et les produits animaux (viande, lait, beurre et fromage) se sont multipliées ces dernières années. Contrairement aux années 80 où les travaux étaient conduits dans le but de maximiser la production de fromages et de viande, les études actuelles tentent de mettre en évidence des relations entre l'alimentation et les qualités sensorielles et nutritionnelles des produits. Initialement conçues pour répondre à la demande des filières AOC (fromages) dans le cadre de la révision de leurs cahiers des charges, ces expériences concernent maintenant plus largement toutes les innovations en matière d'alimentation et tout particulièrement les systèmes herbagers. Parallèlement, les recherches sur la valeur santé des produits animaux sont en plein essor. Pour le moment, les matières grasses occupent le devant de la scène. Les recherches sont essentiellement axées sur des micro-nutriments pouvant avoir un effet bénéfique sur la santé ; peu d'expériences font l'objet d'études cliniques chez l'homme. Il faut souligner que les travaux réalisés dans une optique sensorielle ou nutritionnelle conduisent à une "consécration" des ressources herbagères, en particulier du pâturage, au détriment de l'ensilage de maïs, ces résultats pouvant avoir des répercussions importantes sur la gestion des ressources fourragères. De plus, cette nouvelle orientation de l'agriculture trouve de l'appui auprès des consommateurs qui, suite aux crises successives qui ont ébranlé le monde agricole et agro-alimentaire, demandent de plus en plus de transparence dans le domaine de l'élevage des animaux. Evidemment, l'herbe a une image positive. Ce nouveau comportement du consommateur pèsera sûrement beaucoup dans les orientations des recherches à l'avenir en France et plus généralement en Europe.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Toutes les références ci-dessous proviennent de l'ouvrage : Multi-function grasslands. Quality forages, animal products and landscapes, Proc. 19th General Meeting of the European Grassland Federation (La Rochelle, France, 27-30 May 2002), J.L. Durand, J.C. Emile, C. Huyghe, G. Lemaire ed., Grassland Science in Europe, vol. 7, British Grassland Society.

Audic C., Hardy A., Pelletier P. (2002) : "Extensification of grazed pastures in French suckler cow systems", 1008-1009.

Balcaen A., Raes K., Claeys E., De Smet S. (2002) : "Influence of finishing regimen on meat colour, colour and lipid stability in Belgian Blue bulls", 546-547.

Chilliard Y, Chabosseau J.M., Capitan P., Gominard C., Gaborit P., Juanéda P., Ferlay A. (2002) : "Interactions between forage nature and sunflower or linseed oil supplementation on goat milk fatty acids of interest for human nutrition", 548-549.

Cornu A, Martin B., Verdier-Metz I., Pradel P., Coulon J.B., Berdagué J.L. (2002) : "Use of terpene profiles in dairy produce to trace the diet of dairy cows", 550-551.

Coulon J.B., Priolo A. (2002) : "Influence of forage feeding on the composition and organoleptic properties of meat and dairy products : bases for a "terroir" effect", 513-524.

Decruyenaere V., Froidmont E., Troquet M., Fabry J., Bartiaux-Thill N., Stilmant D. (2002) : "Modelling of milk urea concentration under grazing, impact of some dietary, environmental and animal factors", 552-553.

Delagarde R., Peyraud J.L. (2002) : "Fatty acid composition of milk from dairy cows as affected by grazing different grass species or cultivars", 554-555.

Ferlay A., Martin B., Capitan P., Coulon J.B., Chilliard Y. (2002) : "Effect of the nature of forages on cow milk fatty acids having a positive role on human health", 556-557.

Fievez V., Vlaeminck B., Raes K., Chow T.T., De Smet S., Demeyer D., Bruinenberg M.H. (2002) : "Dietary and milk fatty acid composition in relation to the use of forages from semi-natural grasslands", 558-559.

Frewer L.J. (2002) : "Science, society, and food policy : implications for the management of grasslands", 497-501.

Froidmont E., Bartiaux-Thill N., Frand X., Decruyenaere V., Van Reusel A., Fabry J. (2002) : "Milk urea concentration as a tool to evaluate protein/energy balance of dairy cows feeding", 560-561.

Gaborit P., Raynal-Ljutovac K., Lauret A., Chabosseau J.M., Rouel J., Chilliard Y. (2002) : "Flavour of goat milk and cheeses according to feeding : alfalfa hay or maize silage with oleic sunflower or linseed oil supplementation", 562-563.

Gonzalez-Rodriguez A., Vazquez Yanez O. (2002) : "Effect of energy and nitrogen supply at pasture on milk production and urea content in the humid Spain", 566-567.

Hessle A., Nadeau A., Johnsson S. (2002) : "Finishing of dairy steers having grazed seminatural grasslands", 570-571.

Houssin B., Forêt A., Chenais F. (2002) : "Effect of the winter diet (corn vs. grass silage) of dairy cows on the organoleptic quality of butter and camembert cheese", 572-573.

Hurtaud C., Delaby L., Peyraud J.L. (2002a) : "Evolution of milk composition and butter properties during the transition between winter-feeding and pasture", 574-575.

Hurtaud C., Delaby L., Peyraud J.L. (2002b) : "The nature of conserved forage affects milk composition and butter properties", 576-577.

Lindgren S., Oldenburg E., Pahlow G. (2002) : "Influence of microbes and their metabolites on feed and food quality", 503-511.

Majdoub I., Vermorel M., Ortigues-marty I. (2002) : "Nutrient portal absorption in lambs receiving rye-grass supplemented with barley", 578-579.

Monteils V., Jurjanz S., Blanchart G., Laurent F. (2002) : "Valorisation of feed nitrogen by dairy cows at the beginning of lactation", 582-583.

Nielsen A.I., Kristensen T., Badsberg J.H. (2002) : "Animal production from dairy breed steers at extensively managed grasslands in riverside areas", 938-939.

Ortigues-Marty I., Jurie C., Hocquette J.F., Bauchart D., Listrat A., Picard B., Cassar-Malek I., Jailler R., Dozias D., Micol D. (2002) : "Principal component analysis of performances and muscle characteristics of beef steers according to diets and levels of growth", 584-585.

Pierret P., Morel M. (2002) : "Is there Charolaise bovine finished on grass in Bourgogne ?", 586-587.

Poulet J.L., Fraisse D., Viala D., Carnat A., Pradel P., Martin B., Lamaison J.L., Besle J.M. (2002) : "Flavonoids in forages : composition and possible effects on milk quality", 590-591.

Prache S., Priolo A., Tournadre H., Jailler R., Dubroeuq H., Micol D., Martin B. (2002) : "Traceability of grass-feeding by quantifying the signature of carotenoid pigments in herbivores meat, milk and cheese", 592-593.

Salaverri X., Aguirre J., Fillat F. (2002) : "Compensatory growth in young bulls after traditional grazing system in Pyrenees mountain areas", 1072-1073.

Sedliak V., Golecky J., Cunderlikova Z. (2002) : "Steers and bulls grazing with indoor finishing at grass/clover and maize silage diets", 596-597.

Stene O., Thuen E., Haug A., Lindstad P. (2002) : "The effects of grazing versus indoor feeding on cow milk fatty acid composition", 600-601.

Thénard V., Dumont R., Trommenschlager J.M., Grosse M., Roux M. (2002) : "Grass steer production management to improve carcass and meat quality", 602-603.

Verdier-Metz I., Pradel P., Coulon J.B. (2002) : "Influence of the forage type and conservation on the cheese sensory properties", 604-605.

## SUMMARY

### **The role of forages in the quality of animal products : how are to be met the expectations of consumers ?**

This is a synthetical and critical presentation of the papers of the session n°3 of the European Grassland Congress (La Rochelle, 27-30 May 2002).

Research work on the relationships between the feeding of ruminants and the organoleptic and nutritional qualities of the animal products (meat, milk, butter, cheese) has been developing these recent years. The first objective was to meet the requirements of the AOC industry (cheese), but now

are also included the effects on human health. The kind of basic diet (whether maize, silage or grazed herbage) has a significant effect on the colour and flavour of the dairy and meat products ; as regards milk, it seems that some specific fatty acids, especially rumenic acid, are of particular interest. In most cases, the organoleptic and nutritional characteristics are superior when the feeding is based on herbage, especially that of grazed pastures with a high bio-diversity, a circumstance coinciding with the customers' expectations. Innovating studies based on the identification of characteristics directly linked to the forages have been described ; they also correspond to the wishes of the consumers for a better transparency and traceability in animal production.