

## Lait de chèvre en Europe

# État de la recherche caprine, notamment sur le lait de chèvre : cas des pays européens non méditerranéens

P Morand-Fehr

*Station de nutrition et alimentation, INRA, Institut national agronomique Paris-Grignon,  
16, rue Claude-Bernard, 75231 Paris Cedex 05, France*

**Résumé** — La présente étude a pour objectif de caractériser la recherche caprine en Europe et, en particulier, dans les pays européens non méditerranéens. Les travaux publiés de 1982 à 1992 dans le domaine caprin ont représenté 17% des articles sur les ruminants en 1982 mais 22% en 1992. Les articles traitant de la composition du lait ou de technologie laitière représentent 7,8% environ des articles publiés sur les caprins au cours des 12 derniers mois d'avril 1992 à avril 1993 dans la banque de données du CAB. Les articles européens représentent 30% du total des articles publiés dans le monde sur les caprins, la France 21% du total européen, les autres pays méditerranéens (Portugal, Espagne, Italie, Yougoslavie, Grèce) 31%, le Royaume-Uni 13%, l'Allemagne 10%, la Suisse 4%, la Scandinavie 10% et l'ex-Europe de l'Est 8%. Parmi les thèmes de recherches pathologiques les plus fréquemment étudiés, il faut citer dans les pays européens non méditerranéens les parasitoses (Royaume-Uni, Norvège, Danemark, Roumanie) mais aussi les sujets d'actualité comme l'arthrite encéphalite caprine (CAE) (Allemagne, Royaume-Uni, Norvège, Suisse, Autriche) et l'acquisition de l'immunité chez le jeune (Roumanie). Peu de travaux en génétique, sinon la sélection pour améliorer la résistance aux maladies (Norvège). Les études sur la reproduction se focalisent sur l'ovulation et notamment l'effet de photopériodisme (Norvège, Royaume-Uni), la congélation du sperme (Allemagne), la superovulation (Allemagne) et le diagnostic de gestation (Allemagne, Royaume-Uni). Les travaux sur l'alimentation de la chèvre laitière se poursuivent au Royaume-Uni et en Norvège, et sur l'alimentation de la chèvre productrice de poils en Écosse. La nutrition et le métabolisme minéral ont été réactivés à la suite de l'accident de Tchernobyl et des pollutions industrielles : P, Ca, Mg, Na (Royaume-Uni, Allemagne, Suisse), Se, Ni, Cu (Allemagne, Hongrie, Suisse, Finlande). Enfin, 2 sujets très en vue ces dernières années, qui ont déjà été bien travaillés en France : l'effet de l'hormone de croissance (Royaume-Uni) et le métabolisme du glucose comme principal facteur limitant à la production laitière (Allemagne, Suisse) ont été poursuivis. Les recherches des pays européens non méditerranéens sur le lait et les produits laitiers caprins se caractérisent par leur position de faibles producteurs et d'importateurs de produits laitiers. Beaucoup de recherches sont réalisées sur la composition et la qualité diététique du lait (Allemagne, Suède, Belgique) sur la qualité hygiénique (Royaume-Uni), et sur sa pollution par des éléments radioactifs (Norvège, Russie, Suisse), par la somatotropine injectée (Royaume-Uni) par des médicaments (Royaume-Uni) ou par des insecticides (Danemark). Enfin les méthodes détectant des adultérations retiennent l'attention en Allemagne, Royaume-Uni, Norvège et Autriche. Les recherches de technologie laitière sont limitées dans ces pays : structure des caséines (Allemagne, Pologne), traitement à la chaleur (Allemagne), technologie pour fabriquer du yogourt (Norvège). Les recherches caprines effectuées dans les pays européens non méditerranéens sont très rarement réalisées par des cher-

cheurs ne travaillant que sur les caprins qu'ils utilisent fréquemment comme modèle expérimental. Néanmoins, elles sont le plus souvent de très bonne qualité notamment en pathologie, nutrition, reproduction et qualité hygiénique du lait et du fromage. Elles doivent profiter aux pays européens producteurs ; c'est ce à quoi s'emploie, entre autres, le réseau FAO-CIHEAM de recherches coopératives sur les ovins et les caprins.

#### **pays européens non méditerranéens / recherche caprine / lait de chèvre**

**Summary — The state of caprine research, particularly as regards goat's milk, in non-Mediterranean European countries.** *The aim of this study was to characterize goat research in Europe, particularly in non-Mediterranean European countries (NMEC). In 1982, only 17% of studies on ruminants dealt with goats as against 22% in 1992. For the last year (ie April 1992–April 1993), = 7.8% of papers published on goats in the CAB international databank have dealt with goat's milk composition or technology. Thirty percent of papers on goats published throughout the world are European, with France contributing 21% of the European total, Mediterranean countries (Portugal, Spain, Italy, ex-Yugoslavia, Greece) 31%, the UK 13%, Germany 10%, Scandinavia 10%, ex-East European countries 8% and Switzerland 4%. In the NMEC, research on goat pathology is important, parasitosis being one of the most frequently studied diseases (the UK, Norway, Denmark, Romania), but current issues have also been investigated such as CAE (caprine arthritics encephalitis) (Germany, the UK, Norway, Sweden, Switzerland, Austria) and acquired immunity in young goats (Romania). Little research has been carried out in genetics except on selection to improve disease resistance (Norway). Studies related to reproduction have been focussed on ovulation, particularly on the effects of photoperiodicity (Norway, the UK) semen freezing (Germany), superovulation (Germany) and pregnancy diagnosis (the UK, Germany). Research on dairy goat nutrition is ongoing in Norway, the UK and on the nutrition of the hair-producing goat in Scotland. Studies on mineral nutrition and metabolism have been reactivated after the Chernobyl disaster and industrial pollution: on P, Ca, Na and K (the UK, Germany, Switzerland), Se, Ni and Cu (Germany, Hungary, Switzerland, Finland). Lastly, research on 2 important subjects, already well studied in France, has been developed, ie: in the UK, the effect of growth hormone ; and in Germany and Switzerland, glucose metabolism as the main factor limiting milk secretion. NMEC research on milk and cheeses has been characterized by their position as limited producers and importers of goat's milk products. A large amount of research has been carried out on milk composition and dietetic quality (Germany, Sweden, Belgium), hygienic quality (the UK), pollution by radioactive elements (Norway, Russia, Switzerland), injected somatotropin (the UK), drugs (the UK) or insecticides (Denmark). Methods for detecting adulteration with other milks have been studied in Germany, the UK, Norway and Austria. Research on milk technology has been limited: the structure of caseins (Germany and Poland), heat treatment (Germany), and yoghurt (Norway). In the NMEC, caprine research is rarely carried out by researchers working exclusively on goats. The latter are used as experimental models. Nevertheless, these studies are frequently of high quality, particularly as regards pathology, nutrition, reproduction, and the hygienic quality of milk and cheeses. They should be of benefit to goat cheese and meat producing Mediterranean countries. This is one of the purposes of FAO-ICAMA's network of cooperative research on sheep and goats.*

#### **non-Mediterranean European countries (NMEC) / goat research / goat's milk**

### **APERÇU HISTORIQUE**

La recherche caprine ne s'est développée réellement que depuis 30-35 ans, en tout cas plus tardivement que chez les ovins et les bovins. Ce fait est dû à diverses

causes. La plupart des pays industrialisés ont réduit leur élevage caprin au 19<sup>e</sup> siècle et dans la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle parce que, entre autres, il était le témoin d'une certaine pauvreté. Lorsqu'il persistait, les éleveurs caprins, pour des causes

sociologiques et culturelles, étaient moins ouverts que d'autres au progrès technique. Enfin la recherche sur les grandes espèces (volaille, porc, bovin) a absorbé dans un premier temps la plupart des chercheurs mais il faut bien avouer que s'intéresser à l'espèce caprine risquait de moins favoriser une promotion professionnelle que des travaux sur bovins ou ovins.

Néanmoins, très tôt en Europe, des recherches sur les ruminants, souvent très intéressantes, ont utilisé la chèvre comme matériel animal. C'est le cas de la Grande-Bretagne, de la Scandinavie, de la France...

À partir des années 60, la recherche sur des thèmes liés aux productions caprines a pu se développer dans les pays européens, en tout cas dans les pays qui avaient gardé un élevage caprin actif, d'abord en France (génétique et reproduction puis nutrition, pathologie et technologie laitière), en Norvège et ensuite en Espagne, en Italie...

Enfin les recherches à partir de 1970-1975 se sont fortement développées dans certains pays asiatiques, africains et sud-américains, grâce au financement des organisations internationales (FAO, Banque Mondiale, CEE...) ou de l'aide bilatérale. Des thèmes de recherches répondant aux problèmes posés par le développement de l'élevage caprin en zone tropicale sèche ou humide sont apparus en Europe dans des instituts de recherche spécialisés ou non, en particulier dans le Bénélux, en Grande-Bretagne, en Allemagne, en France et en Scandinavie.

## **QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DE LA RECHERCHE CAPRINE EN EUROPE**

Malgré les difficultés accrues pour financer les recherches dans certains pays européens au cours des dernières années, la

situation qui vient d'être décrite est encore très actuelle en 1993 parce qu'elle distingue l'Europe méditerranéenne où se trouvent 80% environ des effectifs caprins de l'Europe (90% si l'on inclut les pays de l'Est : Yougoslavie, Bulgarie et Roumanie, FAO 1991), et l'Europe non méditerranéenne où l'élevage caprin n'a plus qu'un caractère résiduel (moins de 10% des effectifs européens).

Dans les pays méditerranéens européens, la recherche caprine s'est développée pour répondre aux besoins de l'élevage caprin. La recherche sur les aspects tropicaux, malgré la position géographique de ces pays, est encore assez peu développée sauf en France, et dans une moindre mesure, en Espagne.

Dans les pays du Nord de l'Europe, la chèvre sert de modèle expérimental en physiologie animale, en reproduction, en nutrition, en pathologie... De plus les thèmes liés à l'élevage caprin tropical se sont développés, notamment en pathologie, utilisation des aliments, évaluation des génotypes... Mais dans ces pays où l'élevage caprin est faiblement développé, une position d'importateur de produits caprins, en particulier de produits laitiers, a suscité le développement d'une recherche sur la qualité diététique et hygiénique du lait, certains aspects de pathologie et enfin sur la caractérisation des produits caprins.

La France a une position charnière entre ces 2 groupes de pays, par le développement de son élevage caprin en vue notamment de la production de fromages, en raison de son passé colonial et du développement précoce de ses recherches zootechniques. La Norvège, et la Suisse, sont aussi parmi les pays du Nord ceux qui ont le plus développé les recherches appliquées à l'élevage et aux productions caprines.

Actuellement les recherches caprines en Europe ont encore une dimension limi-

tée et souvent assez peu structurée sur le plan national en raison en particulier de certaines politiques régionales récemment mises en place. En Europe du Nord, sauf en Norvège, il y a très peu de chercheurs spécialisés en caprins, mais plutôt des chercheurs spécialisés en pathologie, reproduction, nutrition, qui sont amenés de façon épisodique à traiter des sujets caprins.

En Europe méditerranéenne, les chercheurs spécialisés en caprins sont souvent polyvalents et peuvent jouer un rôle dans le développement. Dans certains cas, leur isolement et leur difficulté pour obtenir un soutien de la recherche scientifique spécialisée est un handicap pour le développement de la recherche caprine.

Toutefois, pour pallier ces inconvénients, différentes structures internationales ont été mises en place. Le groupe A7 de la Fédération internationale de laiterie (responsable : JC Le Jaouen) s'intéresse aux recherches conduites en technologie laitière pour les laits d'espèces secondaires (bufflesse, brebis, chèvre). Le groupe «petits ruminants» de l'organisation ICAR s'occupe de toutes les méthodes de contrôle ou de mesure sur animaux, et en particulier du contrôle laitier (responsable : F Barillet). Le réseau de recherches coopératives sur les ovins et les caprins soutenus par le bureau européen de l'organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations-Unies (FAO) et par le Centre international des Hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM) (responsable : P Morand-Fehr) a pour mission de développer les recherches coopératives qui puissent contribuer à améliorer les revenus et le bien-être des éleveurs de petits ruminants, mais aussi à combler l'isolement des chercheurs spécialisés notamment en caprins. Pour cela, ce réseau s'est attaché à entreprendre des travaux qui pour être efficaces doivent être entrepris sur plusieurs

sites géographiques, selon un protocole défini en commun. Actuellement, il est constitué de 3 sous-réseaux : systèmes de production, matériel animal et nutrition, et de nombreux groupes de travail. Il est très attaché à publier le résultat de ses travaux. Parmi les principaux documents publiés par ce réseau, citons : Évaluation des ovins et des caprins méditerranéens, Goat nutrition, Terres collectives en Méditerranée, Systèmes de production caprins.

## OBJECTIFS DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

Dans la première étude, nous nous proposons d'analyser l'état de la recherche caprine dans les pays européens non méditerranéens (PENM) puisque dans les journées scientifiques et techniques du lait de chèvre organisées à Surgères, des exposés sont prévus sur l'état de la recherche en Espagne, au Portugal, en Italie et en France.

Toutefois, nous évoquerons rapidement les pays de l'ex-Europe de l'Est, classés généralement ou assimilés à la zone méditerranéenne : Yougoslavie, Bulgarie, Roumanie. Nous nous attacherons à estimer le poids de la recherche caprine et surtout à identifier les thèmes de recherches en insistant sur celles relatives au lait de chèvre, qui ont été récemment abordées ou qui font actuellement l'objet de programmes de recherches dans ces pays.

Pour cela, nous avons utilisé cinq sources d'information :

- S1 : activités des équipes faisant partie du réseau FAO-CIHEAM précédemment évoqué ;
- S2 : actualisation du répertoire publié par King (1988) et édité par CAB International ;
- S3 : Symposia ou conférences récents comme les Proceedings of the 5th International Symposium on machine milking of

small ruminants (Budapest, May 14-20, 1993) and of V International Conference on goats (New-Delhi, March 2-8, 1992) ;

– S4 : articles publiés au cours des 10 dernières années (1982-1992) sur les caprins, stockés dans la banque de données documentaires du CAB International ; cette source, qui a été utilisée pour les analyses quantitatives, présente des risques d'imprécision ; plusieurs publications peuvent traiter les résultats d'un même travail expérimental ; les études sur l'ensemble des ruminants (dont les caprins) ont le même poids que les études spécifiques sur caprins ; les articles de synthèse comptent de la même façon que les travaux expérimentaux originaux ;

– S5 : une analyse sur 1 452 articles publiés dans le monde, répertoriés dans la banque de données du CAB International entre avril 1992 et avril 1993 (CAB Abst 1992-1993), et traitant spécifiquement des caprins dans des travaux expérimentaux originaux ; les articles redondants, les synthèses bibliographiques et les études non originales ont été éliminés. Cette sélection d'articles a servi à identifier les pays publiant les articles de recherche caprine, et les thèmes de recherches traités.

En effet l'information sur les articles publiés a été privilégiée par rapport au programme annoncé des stations de recherches parce qu'en réalité, il est apparu que dans certains pays, une distorsion importante existe entre les travaux réalisés et les programmes de recherches affichés.

### **IMPORTANCE RELATIVE DE LA RECHERCHE CAPRINE**

La source d'information S4 a permis d'apprécier l'importance des articles évoquant ou traitant des caprins publiés dans le monde au cours des dernières années. Si le nombre des publications sur les rumi-

nants et sur les caprins a baissé au cours des 10 dernières années en raison de la crise dans les pays en développement et dans certains pays développés, la proportion des articles sur les caprins par rapport à ceux traitant des ruminants ou d'une espèce de ruminants a été en augmentation régulière de 17% en 1982 à 22% en 1992 (fig 1A), ce qui signifie que les caprins sont relativement de plus en plus étudiés.

La même source d'information indique que les articles ayant trait à la composition du lait ou à la technologie laitière caprine sont en nombre variable d'une année à l'autre mais tendent à se maintenir à un nombre de 150-170 publications par an depuis 1984. Leur proportion par rapport à l'ensemble des articles se rapportant aux caprins a été en augmentation de 1982 à 1984, puis a fluctué pour se stabiliser à 8-10% (fig 1B).

Ces observations confirment bien l'importance de la recherche sur la production laitière et l'utilisation du lait de chèvre. La source d'information S5, bon observatoire de la situation actuelle de la recherche caprine, permet de constater que l'Europe hors ex-URSS publie actuellement environ 30% des articles originaux sur les caprins, pour un effectif caprin représentant 2,9% des effectifs mondiaux (FAO, 1991), ce qui montre le poids de la recherche caprine en Europe (tableau I). Les PNEM publient environ 50% de l'ensemble des articles originaux publiés sur les caprins par l'ensemble de l'Europe sans l'ex-URSS pour un effectif de moins de 10% ; c'est dire l'importance de la recherche de l'Europe non méditerranéenne.

La France vient en tête des pays européens (21% des publications européennes et 6,4% des publications mondiales derrière l'Inde, 24% et les États-Unis, 7,4%) devant l'Espagne : 14,1%, la Grande-Bretagne : 13,1%, l'Allemagne : 10,1%, l'Italie : 7,9%, la Grèce : 5%, le Danemark :

4,1%, la Suisse : 3,8% et la Norvège : 3,6% (tableau II).

La répartition des thèmes de recherches caprines au niveau mondial est indiquée au tableau III grâce à la source d'information S5. La pathologie est le thème dominant traité en recherche caprine (environ 40%) devant la nutrition-alimentation (21,3%) la physiologie de la

reproduction (9,1%), l'anatomie-physiologie générale (8,7%), alors que les articles sur le lait (composition, qualité, technologie laitière) atteignent 7,8%, pourcentage bien supérieur à celui des autres productions : carcasses, viande, poils. Les travaux sur la génétique des caprins et sur les systèmes d'élevage caprins sont en nombre plus limité.

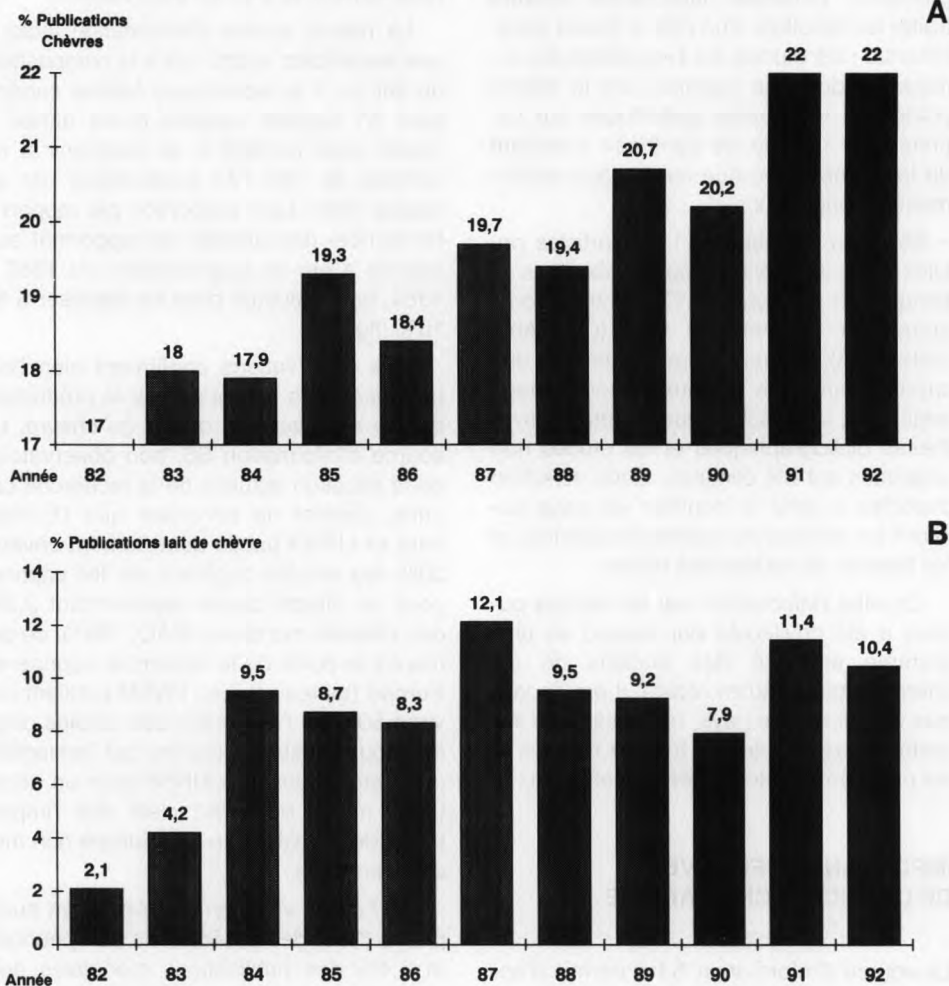


Fig 1. A. Pourcentage des publications «chèvres» dans les publications «ruminants». B. Pourcentage des publications «lait» dans les publications «chèvres».

A. Percent of papers on goats of all the papers published on ruminants. B. Percent of papers on goat's milk of all the papers published on goats.

**Tableau I.** Origine des articles scientifiques publiés sur les caprins (CAB, période avril 1992/avril 1993).*Sources of scientific papers on goats throughout the world (CAB: period from April 1992/April 1993).*

	Articles scientifiques	Effectifs (FAO, 1991)
Total	1 452	521 millions de têtes
Asie	37,0%	55,9%
Amérique du Nord	12,2%	2,9%
Amérique centrale + Caraïbes	0,4%	0,3%
Amérique du Sud	3,3%	4,2%
Afrique	13,5%	32,4%
Océanie	4,6%	0,4%
Europe	30,4%	2,9%

### THÈMES DE RECHERCHES CAPRINES EN EUROPE NON MÉDITERRANÉENNE

L'analyse sur les thèmes de recherches caprines dans les PENM a été réalisée à partir des sources d'information S5 et S1, S2, S3. Nous n'avons pas retenu les thèmes spécifiques relatifs à l'élevage caprin dans les pays en développement mais seulement ceux ayant trait aux problèmes posés par l'élevage et les productions caprines en Europe en analysant particulièrement les sujets relatifs au lait de chèvre.

#### *Sujets relatifs à la production caprine*

Les études sur la pathologie caprine se sont sensiblement développées au cours des dernières années et en particulier sur les parasitoses; à titre d'exemple, mentionnons que la biologie des parasites est étudiée en Norvège et en Roumanie, les

**Tableau II.** Origine des articles publiés sur les caprins en Europe (CAB, période avril 1992/avril 1993).*Sources of scientific papers published on goats in Europe (CAB: period from April 1992/April 1993).*

	Articles scientifiques	Effectifs
Total	442	15,2 millions de têtes
France	21,0%	7,2%
Espagne	14,3%	20,4%
Italie	7,9%	7,9%
Grèce	5,0%	39,3%
Portugal	0,7%	4,9%
Grande-Bretagne	13,1%	0,4%
Allemagne	10,4%	0,5%
Benelux	2,3%	0,3%
Suisse	3,8%	0,6%
Autriche	1,1%	1,7%
Ex-Yougoslavie	2,7%	—
Russie	2,9%	—
Ex pays de l'Est	5,2%	10,6%
Danemark	4,1%	—
Norvège	3,6%	0,7%
Suède	1,6%	—
Total pays méditerranéens	48,9%	79,7%
Total pays non méditerranéens	51,1%	20,3%

conditions d'utilisation des divers anthelminthiques et la résistance des chèvres à ces produits en Yougoslavie et au Royaume-Uni, le profil parasitaire en fonction des conditions d'élevage dans divers pays et la fasciolose au Danemark en particulier.

Par ailleurs, une équipe de Cambridge (Royaume-Uni) s'intéresse à la lymphadénite caséuse et une équipe d'Uppsala (Suède), aux souches de mycoplasmes présentes chez les caprins.

L'arthrite-encéphalite caprine (CAE) fait l'objet de nombreuses études sur la situa-

**Tableau III.** Secteurs de recherches faisant l'objet d'articles scientifiques sur les caprins (publiés dans les CAB entre avril 1992 et avril 1993).

*Topics of scientific papers on goats (published in CAB from April 1992 to April 1993).*

Pathologie	39,7%
Dont parasitologie	15,1%
Nutrition	21,3%
Dont utilisation des aliments	7,7%
Anato-physiologie	17,8%
Dont physiologie de la reproduction	9,1%
Génétique sélection	5,9%
Dont évaluation des races	3,6%
Produits	10,8%
Dont lait produits laitiers	7,8%
Carcasses viande	1,4%
Systèmes d'élevage	4,5%

tion épidémiologique des différents pays, sur les méthodes de détection et sur les caractéristiques du virus (Allemagne, Suisse, Autriche, Royaume-Uni, Norvège).

Dans le domaine de la reproduction, les travaux entrepris cherchent surtout à améliorer les résultats d'insémination artificielle en étudiant la congélation de sperme (Allemagne) et les effets de la PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*), d'autres hormones et du photo-périodisme sur l'œstrus (Royaume-Uni), à mettre en évidence les causes de mauvais résultats de reproduction dans les élevages (Norvège), à améliorer les techniques de diagnostic de gestation (Allemagne, Royaume-Uni) et enfin à étudier la superovulation en vue de mettre au point les techniques de transfert d'embryons (Allemagne).

Il n'est pas étonnant que les travaux de génétique sur les caprins dans les PENM soient très réduits. Nous n'en avons pas eu connaissance à l'exception de la Norvège et de la Suisse sur la chèvre laitière

et en Écosse sur la chèvre productrice de poils. Mais l'espèce caprine peut être utilisée comme modèle animal pour étudier la sélection sur la réponse immunitaire et sur la résistance aux maladies, comme en Norvège.

Les travaux de nutrition sur caprins sont relativement nombreux en raison de l'utilisation de la chèvre et souvent de la chèvre naine comme modèle de ruminant ; ce qui est le cas en Allemagne et en Suisse, qui de cette façon ont réduit leur coût expérimental. C'est ainsi que des travaux sur la régulation de l'ingestion sont réalisés en Hollande, sur le métabolisme azoté du rumen en Bulgarie et en Suisse et sur la régulation hormonale des métabolismes lipidique et glucidique (Suisse, Allemagne). Comme en France, des travaux démarrent en Allemagne sur le métabolisme du glucose en tant que principal facteur limitant de la production laitière du ruminant. Les oligo-éléments, en particulier ceux qui peuvent être liés à des pollutions industrielles comme le sélénium, le nickel, le molybdène et le cadmium sont aussi très étudiés chez la chèvre en Allemagne, Hongrie, Suisse et Finlande, et notamment leur implication dans des carences secondaires.

Le Royaume-Uni entreprend des recherches déjà bien développées en France et en Norvège sur la nutrition des hautes productrices de lait et même analyse les effets de l'hormone de croissance sur les performances laitières. La Hollande et la Norvège poursuivent des études sur l'alimentation lactée des chevreaux, et la Russie, sur l'intérêt de l'urée chez le chevreau sevré. Enfin l'Écosse travaille sur la nutrition des chèvres productrices de poils, en particulier sur les répercussions de la quantité et de la nature de l'apport azoté sur la production et la qualité du poil.

Des sujets déjà très étudiés dans d'autres espèces comme la production de

biogaz à partir de fumier de chèvre et le stress au cours du transport en relation avec le bien-être des animaux sont étudiés respectivement en Allemagne et au Royaume-Uni.

### **Sujets relatifs au lait de chèvre**

Une importante recherche s'est développée au cours de ces dernières années dans les PENM sur la valeur nutritionnelle, diététique et hygiénique du lait de chèvre.

La composition en acides gras est étudiée notamment en Tchécoslovaquie, la composition et la structure des caséines au Royaume-Uni, en Allemagne et en Pologne, la composition minérale en Belgique et plus particulièrement la biodisponibilité du fer du lait de chèvre en Suède.

Mais la préoccupation essentielle réside dans la présence dans le lait de chèvre, d'éléments à risque pour la santé humaine. La catastrophe de Tchernobyl a entraîné des travaux sur la radioactivité du lait de chèvre et notamment la présence de césium et de strontium (Russie, Norvège, Suisse). Mais la présence de résidus d'insecticides ou de médicaments inquiète le Danemark et le Royaume-Uni.

Des travaux sur la qualité hygiénique du lait se sont développés en Grande-Bretagne sur les germes pathogènes et notamment les listeria, sur la méthode pour déceler les laits mammiteux (Autriche).

Autres recherches qui révèlent les préoccupations de ces pays consommateurs de lait et de produits laitiers caprins : celles qui tendent à améliorer les techniques pour déceler l'adultération de ces produits par des laits d'autres espèces, afin de définir des règles commerciales efficaces (Royaume-Uni, Autriche, Allemagne, Norvège).

En revanche, il existe très peu de travaux sur la technologie laitière en raison

de la faible activité de fabrication de ces pays. La Norvège se préoccupe des nouveaux produits en travaillant la fabrication du yogourt de chèvre, et l'Allemagne étudie les effets de la chaleur sur les caractéristiques du lait de chèvre.

### **CONCLUSION**

La recherche caprine dans l'Europe non méditerranéenne n'est pas à négliger en raison de sa qualité scientifique. Ce n'est pas une recherche tournée vers la production ; en effet les recherches sur la génétique et la sélection, sur l'utilisation des aliments et sur les systèmes d'élevage, excepté en production de poils en Écosse et de lait en Norvège sont peu développées. En revanche, des points d'excellence en pathologie, en nutrition-métabolisme, et même en reproduction apparaissent à travers les travaux où la chèvre est utilisée comme modèle de ruminants. En outre, les travaux conduits sur la valeur diététique, nutritionnelle et hygiénique du lait de chèvre sont très intéressants. Ils traduisent les préoccupations des consommateurs de ces pays où l'Europe méditerranéenne tend à exporter ses produits. Peut-être faudrait-il même en tenir compte pour mieux cibler les efforts à l'exportation. De toute façon, ces travaux devraient inciter à l'avenir, l'Europe méditerranéenne à être très exigeante vis-à-vis de la qualité du lait de chèvre et de ses produits transformés, condition nécessaire pour développer des relations commerciales avec ces pays.

### **REMERCIEMENTS**

Nous remercions tous ceux qui nous ont apporté des informations pour cet article, en particulier E Tuncel (Turquie), Emilia D Leitao (Portugal), Y Hatziminaoglou (Grèce), N Tzanetakis (Grèce), A Falagan (Espagne), G Haenlein (Eu),

T Skjævdal (Norvège), R Daccord (Suisse), M Trabalza-Marinucci (Italie), S Kukovics (Hongrie) et R Rubino (Italie).

RÉFÉRENCES

FAO (1991) *FAO Quat Bull Stat* 3, 1, 105 p  
King IWB (1988) *Directory of current research on sheep and goats*. CAB Int Oxon, UK, 271 p

CAB Abstracts (1992-1993) Profiles: goats. Sorties 1993 : 16-4; 20-3; 22-2; 12-2; 1992 : 21-12, 5-12, 29-10; 9-10, 21-8, 31-7, 20-6, 19-5, 8-4

Summaries of the 5th Intern Symp on machine milking of small ruminants. Budapest (Hungary) May 14-20-1993, 192 p

Proceedings of the 5th Intern Conf on goats, New Delhi (India), March 2-8, 1992, 5 volumes

REMERCIEMENTS

Tous remerciements sont dus aux personnes qui ont permis de réaliser ce projet de recherche. Je tiens tout particulièrement à remercier M. Y. Hänninen (Suède), M. Trabalza-Marinucci (Italie), S. Kukovics (Hongrie), R. Rubino (Italie), R. Daccord (Suisse), T. Skjævdal (Norvège), M. Trabalza-Marinucci (Italie), S. Kukovics (Hongrie) et R. Rubino (Italie).

Une importante recherche a été menée au cours de ces dernières années dans les pays de l'Europe centrale et orientale. Les résultats de ces recherches ont été publiés dans le présent ouvrage. Ce n'est pas une recherche exhaustive sur la production de lait, mais elle apporte des informations précieuses sur la situation de ces pays.

La composition en acides gras est différente dans les pays de l'Europe centrale et orientale. La composition en acides gras est différente dans les pays de l'Europe centrale et orientale. La composition en acides gras est différente dans les pays de l'Europe centrale et orientale.

Mais la production est essentielle dans ces pays. La production est essentielle dans ces pays. La production est essentielle dans ces pays. La production est essentielle dans ces pays. La production est essentielle dans ces pays.

Des travaux sur la qualité hygiénique du lait ont été effectués en Grande-Bretagne, en France, en Italie, en Espagne, en Allemagne, en Belgique, en Suisse, en Danemark et en Royaume-Uni.

Autres recherches qui traitent les problèmes de ces pays sont mentionnés dans le présent ouvrage. Les recherches qui traitent les problèmes de ces pays sont mentionnés dans le présent ouvrage. Les recherches qui traitent les problèmes de ces pays sont mentionnés dans le présent ouvrage.

En revanche, il existe peu de données sur la technologie laitière en raison