

La vache, l'herbe et le fromage : une histoire de goûts

THÉMATIQUE DE RECHERCHE

Dynamique d'élaboration
des tissus et produits
animaux

Les qualités nutritionnelles, hygiéniques et sensorielles des produits laitiers dépendent de nombreux facteurs : l'animal (race, stade physiologique, état sanitaire), le milieu (saison, alimentation) ainsi que les procédés de traitement et de transformation du lait après la traite. Dans le cas des produits sous signes officiels de qualité (Appellation d'Origine Contrôlée, Indications Géographiques Protégées, labels...), les facteurs de production du lait sont de première importance et participent pleinement à la notion de terroir dans la mesure où ils sont spécifiques d'un lieu de production.

Les travaux menés à l'INRA au cours des dernières années montrent comment ces facteurs peuvent conférer des caractéristiques particulières aux fromages.

DÉMARCHE DE RECHERCHE

Les travaux entrepris ont été réalisés d'une part en conditions expérimentales (Unité Expérimentale des Monts d'Auvergne) afin de maîtriser totalement l'ensemble des facteurs de production, et d'autre part dans le cadre d'enquêtes et de mesures dans des exploitations ou des laiteries, de manière à disposer d'une large gamme de situations d'élevage et de type de fromages. Dans toutes ces études, la technologie fromagère était semblable entre traitements. Ces travaux ont rassemblés des compétences en élevage, en nutrition animale, en technologie fromagère et en analyse sensorielle, des départements PHASE, CEPIA et MICA. Ils ont été réalisés en partenariat étroit et avec le soutien des filières fromagères, notamment dans le cadre de programmes de R&D (GIS Alpes-Jura, Pôle fromager AOC Massif Central).

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Chez les bovins, les facteurs génétiques peuvent modifier les caractéristiques sensorielles des fromages. Ainsi, la couleur et la texture des fromages de type Saint-Nectaire varient selon qu'ils sont fabriqués à partir de lait de vaches Holstein ou Montbéliardes. Certains variants génétiques des lactoprotéines du lait modifient fortement l'aptitude à la coagulation du lait et les caractéristiques des fromages. C'est le cas en particulier du variant C de la caséine bêta, spécifique de la race Tarentaise, qui confère au Beaufort des caractéristiques de goût et de texture particulières.

Le mode de conservation et/ou la composition floristique des fourrages peuvent modifier de manière significative les caractéristiques sensorielles des fromages. Ainsi, des fromages issus de lait d'ensilage d'herbe sont plus jaunes que des fromages issus de lait de foin. Par ailleurs, une ration hivernale de montagne, à base d'ensilage d'herbe et de foin de prairie naturelle conduit à un fromage moins ferme,



- moins jaune et moins « typé » qu'un fromage issu du même troupeau pâturant de l'herbe verte au printemps. Les différences de flaveur sont plus marquées dans le cas des fromages au lait cru, comparativement aux fromages au lait pasteurisé. Cet effet de la conservation de l'herbe, mesuré en conditions expérimentales, confirme les différences généralement observées entre les fromages d'hiver, lorsque les animaux reçoivent des fourrages conservés, et les fromages d'été, lorsque les animaux sont au pâturage. L'orientation ou l'altitude d'un alpage, qui se traduit par des compositions floristiques très variées conduit à des différences de texture et de flaveur des fromages. Si les écarts les plus importants opposent les prairies de plaine à celles de montagne, il existe aussi une variabilité liée à la diversité des prairies de montagne.

L'effet de l'alimentation sur les caractéristiques sensorielles des fromages peut être direct, dû à des molécules présentes en quantités variables dans les aliments (carotènes des fourrages responsables de la couleur) ou indirect en modifiant fortement les teneurs et la composition des macro-éléments du lait, en particulier les matières grasses qui jouent un rôle important sur la texture et la flaveur des produits laitiers. Elle peut aussi modifier la teneur du lait en de nombreux micro-constituants comme certaines enzymes protéolytiques, telle la plasmine, qui, durant l'affinage des fromages à pâte cuite, ont une activité importante et modifient le goût et la texture des produits finaux. Les recherches portent actuellement sur l'effet différentiel de l'alimentation de la vache selon les différentes technologies fromagères (types de fromages, traitement thermique du lait)

Il est maintenant avéré que les facteurs de production du lait exercent un effet sur les caractéristiques des fromages. Parmi tous ces facteurs, l'alimentation des animaux est un levier d'action souple et rapide sur un nombre élevé de composés, pouvant avoir des répercussions importantes sur les caractéristiques sensorielles mais aussi nutritionnelles ou hygiéniques du lait et des produits laitiers.

Cows, grass and cheese: a matter of taste

RESEARCH AREA:

Dynamics
of elaboration
of animal tissues
and products

The nutritional, sanitary and sensory properties of dairy products depend on numerous factors: the animal (breed, physiological stage, health status), the environment (season, diet) as well as the treatment and transformation processes of the milk after milking. For products with official labels of quality (Controlled Designation of Origin, Protected Geographical Indication, etc.) the milk production factors are of primary importance and play a major role in the notion of terroir insofar as they are specific to a production zone.

The numerous studies conducted at INRA show how these factors can confer particular characteristics on cheeses produced there.

RESEARCH APPROACH

Research was carried out in experimental conditions (Monts d'Auvergne Experimental Unit) to have full control over the production factors, as well as in the framework of surveys and measures in dairies and farms, in order to study a wide range of husbandry situations and cheese types. For all the studies, cheese technology was similar between treatments. The research brought together skills in livestock farming, animal nutrition, cheese technology and sensorial analysis, of the PHASE, CEPIA and MICA divisions. They were carried out in close partnership and with the support of the cheese industry, particularly as part of research and extension programmes (GIS Alpes-Jura, Pôle Fromager AOC Massif Central).

STATE OF THE ART

In cattle, genetic factors can modify the sensory characteristics of cheeses. The colour and the texture of Saint-Nectaire-type cheeses vary depending on whether they are made with milk from Holstein or Montbéliarde cows. Certain genetic variants of milk lactoproteins considerably modify the capacity of milk to coagulate and the characteristics of cheeses. This is the case in particular of the C variant of beta-casein, specific to the Tarentaise breed, which confers particular characteristics of taste and texture on Beaufort cheese.

The mode of conservation and/or floristic composition of forage can significantly modify the sensory characteristics of cheeses. Thus cheeses made with milk from animals fed on grass silage are yellower than cheeses made from milk from hay-fed animals. A winter mountain feed ration, based on grass silage and natural pasture hay leads to a cheese which is less firm, less yellow and less "typic" than a cheese coming from the same herd grazing green grass in spring. Differences in flavour are more marked for cheeses made with raw milk compared with pasteurised milk cheeses. The effect of grass conservation, measured in experimental conditions, confirms the differences generally observed between winter cheeses, when animals receive winter forage, and summer cheeses, when they are put out to pasture. The orientation or altitude of alpine pasture, resulting in highly varied floristic compositions, leads to differences in texture and flavour of cheeses. If the greatest differences exist between lowland pastures and mountain pastures, there is also variability within alpine grasslands. ➔

► The effect of diet on the sensory characteristics of cheeses can be direct, due to molecules present in variable quantities in the feed (as is the case for colour, which depends on the carotene content of forage) or indirect, by considerably modifying the content and composition of macro-elements of milk, in particular fat content, which affects the texture and flavour of dairy products. It can also modify the content of many micro-components such as certain proteolytic enzymes. Among them is plasmin, which, during the ripening of cooked cheese, is highly active and modifies the taste and texture of the end products. Research currently focuses on the differential effect of cattle feeding depending on the cheesemaking technology (type of cheese, thermal processing of milk).

The INRA scientists have proven that milk production factors influence the characteristics of cheeses. Among all the factors, the diet of the animals is a flexible and rapid control lever on a large number of compounds, having important repercussions on the sensory characteristics but also the nutritional or hygienic characteristics of milk and dairy products.