



3. LA FABRICATION DU FROMAGE

implique cinq étapes simples, maîtrisées probablement dès le Néolithique.

Le caillage (a), consiste à solidifier le lait à l'aide d'un agent coagulant : la présure.

Le moulage et l'égouttage (b, c) consistent à placer le caillé obtenu dans un moule percé – la faisselle –, de façon à ce qu'il prenne sa forme et perde son reste de petit-lait. Après

un long égouttage et le démoulage du fromage, le salage (d) peut se faire

à la main, où par trempage. Finalement, dans la phase d'affinage, le fromage frais finira de sécher sur étagère dans des conditions choisies pour faire évoluer son goût (e).

Deux acides gras sont toujours présents dans les graisses animales : l'acide palmitique (C16:0) et l'acide stéarique (C18:0). Ces composés n'étant pas caractéristiques, leur présence ne suffit pas à déterminer la nature de la graisse animale dont ils sont issus. Cependant, dans de rares cas (notamment en milieu lacustre) où les graisses animales présentes dans les résidus archéologiques sont bien préservées, la présence de triglycérides permet parfois de distinguer des graisses de lait de graisses de viande.

À la fin des années 1990, l'un d'entre nous (R. Evershed) et son équipe, à l'Université de Bristol, ont mis au point une méthode pour identifier la nature d'une graisse animale même si elle est très dégradée. Elle se fonde sur le fait qu'au sein de toute substance organique, le rapport entre les quantités de carbone 13 et de carbone 12 (c'est-à-dire le rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) reste constant dans le temps, puisque ces isotopes du carbone sont stables. Les différentes valeurs que prend ce rapport – ou une grandeur liée et notée $\delta^{13}\text{C}$ – dans des milieux organiques différents doivent donc se retrouver dans l'assemblage chimique produit par leur dégradation.

Pour valider cette approche, les chercheurs ont analysé des graisses provenant

de lait et de viande échantillonnées sur des animaux élevés de façon traditionnelle dans le Sud de la Grande-Bretagne. Ils ont mesuré les valeurs du rapport $\delta^{13}\text{C}$ des deux acides gras $\text{C}_{16:0}$ et $\text{C}_{18:0}$ au sein de diverses graisses animales provenant de ces animaux. Ces valeurs varient. Ce phénomène s'explique à la fois par les différences de métabolisme entre un ruminant et un non-ruminant, et par le fait que la voie de synthèse de l'acide stéarique diffère selon qu'il s'agit de lait ou de viande.

Identifier les graisses animales dégradées

À partir de ces expériences sur des graisses actuelles, l'équipe de R. Evershed a prouvé qu'il est possible de distinguer, par les valeurs du $\delta^{13}\text{C}$ des acides palmitique et stéarique, les résidus de graisses de ruminants de ceux des non-ruminants, et les résidus des laits de ceux des viandes. Les chercheurs ont alors pu définir un protocole systématique d'identification des graisses animales dégradées présentes dans des pièces archéologiques, méthode qui s'applique en principe à tous les corps gras animaux contenus dans les tessons archéologiques.

L'équipe de R. Evershed a lancé ensuite une vaste campagne d'analyse de poteries provenant du Proche-Orient pour savoir si l'exploitation laitière a débuté dans le berceau de la domestication des animaux ou si cette innovation a été mise en place dans d'autres régions.

Les chercheurs ont recherché des résidus laitiers dans plus de 2200 tessons de poteries provenant de 23 sites datés entre le VII^e et le V^e millénaire. De tels résidus ont été détectés en grandes quantités dans tous les sites du Nord-Ouest de l'Anatolie datant d'entre 6500 et 5000 avant notre ère : plus de 70 pour cent des graisses animales extraites des tessons se sont révélés d'origine laitière. Le lait a donc été intensément exploité autour de la mer de Marmara (entre l'Europe et l'Asie mineure) à cette époque. Or les sites ayant livré le plus de résidus laitiers sont aussi les sites où les ossements bovins sont les plus nombreux. Cela confirme le lien entre présence de bovins et production laitière sur ces sites.

Le lait a aussi été exploité ailleurs, au centre de l'Anatolie, au Sud-Est de l'Europe, dans l'Est de l'Anatolie et au Levant, mais pas avec la même intensité. En revanche, cela ne semble pas avoir été le cas en Grèce, pratiquement aucun des tessons grecs de