

Introduction

Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. Sa production annuelle devait atteindre 600 millions de tonnes en 1997, soit près de 30 % de la production totale de céréales, devant le maïs et le riz. On estime que la demande s'élèvera à 1 milliard de tonnes en 2020. La Chine est devenue le premier producteur mondial, devant l'Union européenne, les pays de l'ex-URSS, les États-Unis et l'Inde. Principalement destiné à l'alimentation des hommes (à hauteur de 75 % de la production), dont il assure 15 % des besoins énergétiques, le blé sert également à l'alimentation des animaux (15 % de la production) et à des usages non alimentaires. Le rendement annuel moyen des 270 millions d'hectares cultivés atteint les 22 quintaux, chiffres qui témoignent des progrès remarquables enregistrés dans le monde au cours des trois dernières décennies. On comprend les enjeux politiques et économiques qui sous-tendent la production et la commercialisation de cette céréale, quand on sait qu'elle représente à elle seule 17 % des échanges internationaux de produits agricoles.

La saga du blé accompagne celle de l'homme et de l'agriculture ; sa culture précède l'Histoire et caractérise l'agriculture néolithique, née en Europe il y a 8 000 ans. Le passage d'une civilisation de nomades (chasseurs, cueilleurs et éleveurs) à celles d'agriculteurs sédentarisés est le résultat de la domestication progressive de graminées cultivées, dont la plus ancienne semble être le blé dur dans le croissant fertile de la Mésopotamie. Le blé est indissociable de la culture européenne, comme le maïs, le riz, le mil et le sorgho le sont des cultures de l'Amérique latine, de l'Asie et de l'Afrique. La grande révolution aura été l'apparition de plantes auxquelles les épis et les grains restaient attachés, ce qui devait permettre de les récolter et de les cultiver ; la chance de l'humanité sera que ces grains sont comestibles, riches en énergie, faciles à conserver et à transporter.

De grands agronomes, le russe Vavilof notamment, ont déterminé les foyers anciens de l'agriculture. En Europe, le plus important est celui du Moyen-Orient entre le Tigre et l'Euphrate. L'examen des sites archéologiques permet d'y affirmer la domination de six espèces végétales, le blé et l'orge en particulier, et de cinq espèces animales. Les céréales y étaient la base de l'alimentation, complétée par les produits laitiers et quelques produits carnés.

Le blé est ainsi devenu le symbole de la terre nourricière. Si l'on en croit la légende d'un hymne homérique, la déesse Déméter, mère des céréales et donc de l'agriculture, accorda à l'Attique la connaissance des bienfaits mystères d'Eleusis qui offraient les charmes de la fertilité. La symbolique des grains et des graines se répète dans toutes les civilisations. La graine est un embryon en devenir, issue d'une plante qui attend la mort dès qu'elle a enfanté ; elle procède de la vie et de la mort, de l'air que l'on respire et de la terre qui ensevelit, de la lumière et des ténèbres. Nourrissant le germe fécondé dans l'obscurité de sa matrice, la terre donne naissance à un épi d'or sorti de la glèbe noire.

Principe de vie, le blé symbolise le passage de l'ignorance à la révélation. L'épi de blé est l'un des emblèmes du dieu des Égyptiens Osiris. Comme Osiris ressuscité après avoir été tué et jeté dans le Nil, le blé est enfoui dans la terre avant de revivre dans les terres libérées par la décrue du fleuve.

Pour cultiver le blé, don de Dieu, les hommes prient leurs dieux. Cères la latine est fêtée à chaque étape de la végétation du blé : la fête des semailles, les *sementinae* fin janvier pour protéger les grains déjà germés contre le gel, les rites de la fécondité (*cerialae*), les fêtes de la maturation et la fête des récoltes qui comporte le sacrifice d'une truie. L'Occident chrétien reprendra nombre de ces fêtes.

En Occident, le pain symbolise l'aliment et le droit de tous les peuples à se nourrir. Dispensé par la grâce de Dieu, il est sacré. Avant de l'entamer, on le bénit ; le poser à l'envers porte malheur. Son partage est signe de bienvenue, d'amitié et de reconnaissance des autres. À partir du blé, seule céréale panifiable, se fabrique le pain, fruit d'une seconde naissance résultant de la fécondation de l'eau et de la farine par le levain. À l'inverse, l'hostie eucharistique faite de pain azyme, non fécondé et non levé, est symbole de pureté et de vie spirituelle.

Aux temps les plus anciens, le blé était consommé à l'état de galettes et de bouillies avant que la fermentation spontanée et la cuisson d'une pâte n'aient permis à l'homme de découvrir un produit possédant textures, saveurs et arômes nouveaux, le pain. Des peintures murales témoignent de son existence chez les Égyptiens 1 300 ans avant notre ère.

Le blé, et la farine ou les semoules qui en sont extraites, se prêtent aujourd'hui à la fabrication – souvent industrielle – d'un nombre extraordinairement diversifié d'aliments : pains, galettes, couscous, pâtes alimentaires, biscuits, pour ne citer que les plus connus. Cette diversité d'usage, le blé la doit à la capacité des protéines qu'il contient à former en présence d'eau un réseau viscoélastique, le gluten. Selon les propriétés de ce réseau, et donc des caractéristiques physico-chimiques des protéines qui le forment, certains blés seront particulièrement aptes à la fabrication du pain ; d'autres conviendront mieux à la fabrication de biscuits ou de pâtes alimentaires. Mais les protéines ne sont pas les seuls constituants dont la présence est nécessaire à l'obtention d'aliments savoureux et nutritifs : l'amidon, qui constitue la plus grande partie du grain, les lipides, les pentosanes et les enzymes sont autant de molécules qui contribuent à la texture et, pour certains d'entre eux, à la saveur des produits finis.

Pétrir une pâte, cuire un pain, fabriquer un biscuit ou des spaghetti consistent à déclencher une succession d'événements physiques, chimiques et parfois biologiques que les spécialistes sont encore bien loin d'avoir élucidés. Ce qui n'empêche pas cuisiniers, artisans et industriels de fabriquer d'excellents produits ; bien que, dans certains cas, l'évolution des modes de vie et des techniques mises en œuvre n'aient pas toujours été favorables à l'expression d'une qualité optimale.

On trouvera dans cet ouvrage l'état actuel des connaissances sur la science et la technologie du blé rassemblées depuis l'époque où l'Italien Beccari, en 1745, isolait le gluten de la farine. Les premiers chapitres sont consacrés à l'étude détaillée de la composition du grain de blé et de ses principaux constituants : protéines (protéines solubles, gliadines, gluténines), glucides (amidon, pentosanes), lipides, vitamines et minéraux. Les mécanismes de transformation des farines et des semoules en aliments sont abordés

dans les chapitres suivants (pâtes et pains, biscuits, pâtes alimentaires, couscous, nouilles chinoises) ; le mode d'action des additifs, agents technologiques et agents de levée des pâtes est l'objet d'un chapitre particulier. Deux autres chapitres portent sur les méthodes d'analyse des blés et des farines et sur la valeur nutritionnelle des produits. De nombreuses données à caractère économique sont rassemblées dans le dernier chapitre. Le lecteur sera sans doute frappé par l'accumulation considérable de connaissances que les chercheurs ont pu rassembler au cours du siècle sur la composition du grain de blé et de ses dérivés, et par la difficulté très souvent rencontrée à rapprocher celles-ci de manière à présenter des vues synthétiques et explicatives de phénomènes apparemment aussi simples que la formation d'une pâte par mélange d'eau et de farine, pour ne citer qu'un exemple. L'une des ambitions de cet ouvrage est bien de rassembler le corpus de connaissances nécessaires à l'élaboration de ces synthèses. On aura, çà et là, tenté l'ébauche de certaines d'entre elles.

Deux choix rédactionnels ont été faits : privilégier les références à des ouvrages et à des articles de synthèse aux dépens des articles originaux (dont les quelques références sont données en note de bas de page), proposer de nombreux renvois entre les différents chapitres.

Jean-Claude Autran (INRA, Montpellier), Paul Colonna (INRA, Nantes) et Bernard Launay (ENSIAA, Massy) ont bien voulu relire le manuscrit de cet ouvrage et faire part à l'auteur de leurs remarques. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés. Ils ne peuvent, bien sûr, être tenus pour responsables des erreurs qui pourraient subsister.

Pour en savoir plus

Ouvrages généraux

FARIDI H. et FAUBION J. N. ed., *Dough Rheology and Baked Product Texture*, 1989 - Van Nostrand Reinhold, New York.

HAMER R. J. et HOSENEY R. C. ed., *Interactions : the Keys to Cereal Quality*, 1998 - American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Mn, USA.

HOSENEY R. C. ed., *Principle of Cereal Science and Technology*, 1994 - American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Mn, USA.

POMERANZ Y. ed., 10 volumes de 1978 à 1990 - *Advances in Cereal Science and Technology*, American Association of Cereal Chemists, St. Paul.

POMERANZ Y. ed., *Wheat Chemistry and Technology*, 1988 - American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Mn, USA.

STEELE J. L. et CHUNG O. K. ed., *International Wheat Quality Conference Proceedings*, 1998 - American Association of Cereal Chemists, St. Paul.

Revue scientifique spécialisées

Cereal Chemistry, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Mn, USA.

Cereal Foods World, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Mn, USA.

Journal of Cereal Science, Academic Press Ltd., London, UK.

Getreide Mehl und Brot, Deutscher Bäcker-Verlag GmbH, Bochum, Allemagne.

Industrie des Céréales, APIC, Paris, France.