

L'innovation ordinaire d'un produit du quotidien : l'exemple du pain

Ordinary innovation of an everyday product: The example of bread

Sophie Reboud¹, Corinne Tanguy²

¹ CEREN EA 7477, Burgundy School of Business, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon, France, sophie.reboud@bsb-education.com

² UMR CESAER (AgroSup Dijon – INRAE – Université Bourgogne Franche-Comté), France, corinne.tanguy@agrosupdijon.fr

RÉSUMÉ. L'article permet de montrer l'imbrication des innovations techniques, sociales, organisationnelles et réglementaires qui ont rythmé l'histoire du pain, aliment de base dans plusieurs civilisations. En retraçant le développement de ce produit à travers les millénaires, nous évoquons les évolutions sociales qui ont accompagné les innovations techniques dans le domaine agronomique et dans le domaine de la transformation, pour aboutir au système industriel que nous connaissons aujourd'hui. Deux exemples récents, que nous considérons comme emblématiques des évolutions actuelles, suggèrent que cette dynamique d'innovations s'est développée dans une trajectoire particulière, qui se traduit aujourd'hui par une standardisation de la filière de panification et un risque de verrouillage technique et organisationnel.

ABSTRACT. This article illustrates the interweaving of technical, social, organizational and regulatory innovations that have shaped the history of bread, a staple food in many civilizations. By tracing the development of this product through the millennia, we address the social developments that have accompanied technical innovation in the agriculture and processing sectors, leading to the industrial system we know today. Two recent examples, which we regard as emblematic of current developments, suggest that this dynamic of innovation has developed in a particular direction, which today translates into standardization within the bread-making industry and a risk of technical and organizational lock-in.

MOTS-CLÉS. pain, histoire, innovation, niche, verrouillage technologique et organisationnel.

KEYWORDS. bread, history, innovation, niche, technological and organisational lock-in.

Le pain est à la fois un aliment emblématique de la culture française mais également de l'évolution de nos modes de vie. Il est de moins en moins consommé au petit déjeuner ou en accompagnement des plats, et de plus en plus consommé sous forme de sandwiches ou de hamburgers, notamment par les jeunes. Côté nutrition, le pain est toujours le premier contributeur en glucides et fibres dans le régime alimentaire des adultes et les Français privilégient, encore aujourd'hui, pour acheter leur pain les établissements artisanaux, avec des produits jugés plus qualitatifs¹. Mais sa consommation globale est très nettement en baisse depuis un siècle, puisqu'elle est passée de 900 grammes par jour en moyenne en 1900 à une centaine de grammes aujourd'hui². Pour autant, il demeure un aliment identitaire et symbolique pour les Français [GNA11].

Historiquement, on attribue le plus souvent au hasard l'invention du pain par les Égyptiens. De la pâte à pain sans levain (eau, lait et farine d'orge et de millet) aurait été oubliée, se serait « gâtée », mais cuite malgré tout, cela aurait mené à la découverte du pain avec levain³. On trouve d'autres exemples de ce type d'innovations où la tradition et l'empirisme précèdent les découvertes scientifiques. Ainsi chauffer le lait pour le conserver était une pratique ancestrale sans que l'on sache que ce procédé permettait de détruire les germes du lait. Ce sont les travaux de Pasteur qui ont permis de comprendre la raison de l'efficacité des traitements thermiques et de fournir un corps de connaissances pour établir des pratiques « rationnelles » et développer l'industrie laitière [VAT90].

¹ www.observatoiredupain.fr/

² <https://www.planetoscope.com/Autre/957-consommation-de-baguettes-de-pain-en-france.html>

³ <https://www.technogym.com/fr/newsroom/pain-histoire/>

L'histoire du pain est intimement mêlée aux innovations techniques, tant dans le processus de fabrication que dans l'évolution des outils. Cependant, un certain nombre d'innovations sociales, organisationnelles ou réglementaires ont été tout aussi fondamentales au cours de ce long processus d'évolution.

Aujourd'hui, du fait en particulier de la succession des crises sanitaires, les consommateurs se soucient des aliments qu'ils ingèrent et demandent de plus en plus des produits artisanaux, auxquels ils associent qualités gustatives et nutritionnelles. Ainsi à côté de nombreuses innovations techniques dans le secteur de la panification⁴, on observe également le développement d'alternatives en particulier autour de filières territorialisées ou locales [BRI20] [FON19] [RAS16] ou de chaînes locales [CHI21].

Nous proposons dans une première partie de restituer, à grands traits, l'histoire du pain, dans le monde occidental, pour montrer l'imbrication des innovations techniques, sociales, organisationnelles et réglementaires dans ce processus. Ainsi, en retraçant rapidement le développement de ce produit à travers le temps, nous aurons l'occasion d'évoquer les nécessaires évolutions sociales qui ont accompagné les innovations techniques pour aboutir au système que nous connaissons aujourd'hui. Dans une seconde partie, après un bref focus sur la consommation actuelle de pain, la place qu'il occupe sera examinée à l'aide de deux exemples que nous considérons comme emblématiques des évolutions actuelles : un pain « technologique » et enrichi en nutriments et vitamines destiné au marché des seniors ; et la fabrication de pain au levain en agriculture biologique, à l'aide d'une meule de pierre et commercialisé en circuit court par des artisans boulangers. Nous verrons que le développement de ce type de pains constitue pour l'instant une niche, du fait du verrouillage de la filière. Enfin nous conclurons dans une troisième partie.

1. Le Pain, symbole de l'évolution technologique et sociale de l'alimentation humaine

L'origine du pain est très ancienne. Cet aliment fait partie de la nourriture de base de l'homme depuis que ce dernier a compris l'intérêt de la culture et de la sédentarisation. La domestication d'espèces végétales à intérêt alimentaire, dont font partie les céréales panifiables, a marqué une double rupture démographique importante : la densification et la sédentarisation⁵. Le pain est le symbole de ces évolutions majeures, en particulier en France, et ce lien est perceptible jusque dans notre vocabulaire. Ainsi, parmi les expressions utilisées toujours aujourd'hui, citons par exemple : *“Ça ne mange pas de pain”, “se faire du blé”, “avoir mangé son pain blanc”, “long comme un jour sans pain”*. Selon Cacérès [CAC87], toute l'histoire de l'humanité est comme *« rythmée par la production des céréales panifiables : des révoltes, des guerres, des conquêtes se sont déclenchées à cause du pain. Objet de pouvoir, il sera vite réglementé : son poids, son prix, ses ingrédients et bien sûr l'organisation de la profession de boulanger. Mais avant le boulanger, il y a le meunier et les paysans : c'est toute une architecture sociale qui repose sur la protection et la commercialisation du pain »* (p.iv).

Le pain est un aliment obtenu à partir de trois ingrédients : la farine, l'eau, et en général, le sel, ajouté pour ses propriétés gustatives. Toutes les céréales ne permettent pas de produire du pain. Les céréales panifiables (blé tendre (froment), épeautre ou seigle) comprennent un ensemble de protéines capables de se coller les unes aux autres : c'est le gluten qui permet, grâce à ses propriétés élastiques, d'emprisonner les bulles de dioxyde de carbone dégagées par la fermentation. Grâce à ce processus, la montée de la pâte est possible, on dit qu'elle peut « lever », et créer la mie. Pour obtenir du pain, il faut donc trois composants dont l'action est complémentaire et indissociable :

⁴ Ainsi en 2010, le secteur des « Produits à base de céréales » est le sous-secteur agroalimentaire qui dépose le plus de brevet en France (787 brevets déposés) suivi par l'« Industrie des boissons » (627 brevets) (France Innovation Scientifique & Transfert, 2010).

⁵ http://www.hypergeo.eu/article.php3?id_article=26.

l'amidon fournit les sucres ; le gluten assure la cohésion de l'ensemble ; enfin, la levure produit la levée et l'allègement de la pâte.

2. De la préhistoire à l'Antiquité : une première période marquée par des innovations agronomiques et sociétales

Avant le pain, il y eut le blé. Des recherches récentes des restes d'un foyer en Jordanie montrent cependant que du pain avait en réalité déjà été produit il y a 14 000 ans, quatre millénaires avant le début de l'agriculture. Si l'exploitation des céréales n'était pas courante à cette époque, il semble que la préparation et la consommation de produits semblables au pain (aliments à base de racines par exemple) ont précédé d'au moins 4 000 ans l'émergence de l'agriculture. Le pain inventé par les habitants de Shubayqa (dans l'actuelle Jordanie) était plat, un peu brûlé, comparable à un pain pita primitif du Moyen-Orient, et très riche en protéines. Il reste que les repas à base de céréales comme le pain ne sont, semble-t-il, devenus des aliments de base que lorsque l'agriculture fondée sur la culture des céréales a été établie [ARR18].

Mosiniak, Prat, Roland [MOS05] rappellent en effet que *« c'est par le blé qu'a commencé la culture », le mot étant pris dans toutes ses acceptations : agricole et sociale, lors de la transition entre la période paléolithique et la période néolithique »* (p.7). Ces débuts de la culture se sont déroulés dans le « Croissant fertile », au Moyen Orient, puis ont concerné d'autres régions dont l'Europe. *« Avec la mise en culture du blé et la sélection des variétés les mieux exploitables, l'homme a commencé à gérer la production de son environnement : ce fut la « Révolution néolithique⁶ ». Cette histoire s'est déroulée il y a de cela 100 000 à 5 000 ans »* Mosiniak, Prat, Roland [MOS05], p.1). C'est donc ce mouvement qui a transformé l'être humain de prédateur / cueilleur en cultivateur.

La première série d'innovations en lien avec le pain concernent donc d'abord ce passage de la cueillette vers la culture : l'innovation est autant sociétale – puisqu'il s'agit de passer d'un mode de vie itinérant en fonction des stocks de nourriture à un mode de vie sédentaire autour d'une culture - que technique (domestiquer des variétés, préparer le sol, semer, récolter, et conserver les grains).

Cette première série d'innovations s'est poursuivie par une seconde série d'innovations technologiques déterminantes, rapportées par Mosiniak, Prat, Roland [MOS05], qui ont conduit l'humanité à savoir extraire la farine et à la transformer en pain. Les techniques de transformation du blé ont permis progressivement d'améliorer le produit. Les céréales sauvages, ancêtres du blé domestiqué (orge, millet et seigle d'abord, puis épeautre et blé) étaient brisées, décortiquées, écrasées, moulues à la main, pierre par pierre, tamisées puis mélangées à de l'eau et cuites sur des braises ou des pierres chaudes. Obtenir de la farine à partir de grains suppose de les broyer, avec une source d'énergie qui a évolué au cours de la diffusion du pain en Europe et de l'évolution des techniques.

3. L'antiquité, la Grèce et Rome : nouveaux métiers et nouvelles réglementations

Il semble que ce soient les Égyptiens qui ont inventé le pain au levain, en utilisant l'eau limoneuse du Nil [QUE10]. Le pain apparaît sur les tablettes sumériennes lorsque naît l'écriture en 3600 av. J.-C. Les Égyptiens avaient en effet découvert les effets « magiques » de la fermentation, ce qu'on appellera plus tard « le levain naturel ». Les Romains à la même époque consommaient une simple bouillie de farine et les Grecs une feuille de pâte cuite au feu de bois. Pour réaliser ce pain, les Égyptiens prenaient soin d'ajouter un morceau de pâte qui restait de la veille au mélange de

⁶ Même si à proprement parler, ces deux révolutions (utilisation de pierres polies et domestication d'espèces) ne représentent pas la même évolution technologique, elles ont eu lieu au même moment dans le pourtour méditerranéen (http://www.hypergeo.eu/article.php3?id_article=26).

grains moulus et d'eau. Dans chaque maison égyptienne, les « pâtes mères » étaient ainsi considérées comme des objets sacrés d'origine presque surnaturelle.

Ces savoir-faire furent ensuite transmis aux Grecs. Ceux-ci associaient au pain des significations religieuses importantes. Ce sont les Grecs qui développèrent également le métier de boulanger. À l'époque il existait plus de 70 variétés de pain et on utilisait, pour faire lever la pâte, des levures issues du vin et conservées dans des amphores. Vers le début du Ve siècle av. J.-C., les Grecs inventent le moulin à trémie d'Olynthe [LON14] [SIG86], allégeant ainsi le travail des meuniers. Le métier de boulanger bénéficiait alors d'un grand prestige : chaque ville avait un four public, l'espace était organisé autour de la cuisson de la pâte. Il était d'usage de malaxer le pain et de l'emporter pour le faire cuire chez le boulanger, sous la protection de la déesse Déméter « Terre Mère » et « déesse du pain, du blé et de l'agriculture » [LEC06].

À l'époque de l'Empire romain, l'empereur devait garantir l'accès au pain pour la population, celui-ci étant l'aliment de base d'une grande partie de celle-ci. Plusieurs innovations techniques et organisationnelles ont lieu durant cette période : les Romains reprennent le mode de fabrication grec à base de levure provenant du moût de vendange⁷, et perfectionnent le pétrissage. À Rome, les boulangers sont d'origine grecque et le métier est héréditaire. Ils créent à Rome un collège de meuniers-boulangers, ainsi que de grandes meuneries-boulangeries... Quant aux Romains, ils ont amélioré le système des moulins en 100 av. J.-C. en utilisant la force de l'eau : de grosses roues plongées dans le courant actionnent les meules et viennent remplacer les esclaves.

Les plus riches mangent des pains de farine blanche, les pauvres un pain de farine et de son, les esclaves du pain d'orge. Le *gradilis* est un pain distribué aux gens pendant les jeux dans les amphithéâtres, pour honorer la promesse de distribuer le pain et le plaisir aux gens (« *Panem et circenses* »). Il arrive qu'il soit distribué gratuitement à la population pauvre de Rome pour éviter les émeutes.

4. Du Moyen-Âge à la Révolution : division du travail et structuration d'une filière pain

Au Moyen-Âge, la place du pain prend encore plus d'importance dans l'alimentation.

Encadré 1. *Le pain à la table des moines, religion et innovations*

Aliment de base dès l'an 1000, le rôle du christianisme dans sa promotion et sa diffusion a été considérable pendant tout le Moyen-Âge. Le pain devient sacré. Il est présent dans les monastères, à la table des moines comme au cœur de leurs célébrations. Ces institutions fonctionnant selon des règles formelles (par exemple la règle de Saint Benoît), et tenant des comptes précis, on peut suivre leur consommation et leur organisation, même si la difficulté d'interprétation des chiffres, des effectifs et des unités de mesures est souvent à l'origine de représentations biaisées [HOC85].

Pendant cette période, le meunier gère le moulin banal, qui est propriété du roi, du seigneur ou de l'abbaye. Le paysan est soumis à plusieurs impôts : il paie une taxe à son suzerain pour moudre son grain (il est interdit d'utiliser des meules chez soi) et une autre taxe pour se servir du four communal, le tout constituant l'impôt du « ban » [BAS13]. Les églises doivent aussi un impôt constitué d'un pain et d'une mesure de vin, le « Droit du pain de chapitre », au seigneur du territoire sur lequel elles sont bâties. Dans les abbayes, certains laïcs présentés par des empereurs, rois ou seigneurs, ont droit au logement, au vêtement ainsi qu'à la nourriture, le « pain d'abbaye ».

Les moines ont également joué un rôle dans la diffusion du pain d'épices, innovation apparue en Europe à la suite des croisades, et dont la source semble être un pain au miel que consommaient les

⁷ <https://espace-pain.info/index.php/histoire-du-pain/>

soldats de Gengis Khan. Ce sont les moines cisterciens d'Allemagne, d'Alsace, de Champagne et de Bourgogne qui en ont développé la production au moment des fêtes de Noël.

Vers 630, on trouve les premiers écrits concernant la réglementation de la vente et pesage du pain qui est attribuée à Dagobert : les boulangeries se situaient dans les cours royales, les villes fortifiées et les abbayes. Le meunier achetait le grain au détail chez le blatier ou en gros chez le marchand de grains. Il employait des porteurs de blé, des cribleurs pour le nettoyer et des « *mesureurs* » pour contrôler les quantités à la sortie du moulin. Annonçant ce qui deviendra la filière, le boulanger ou « *talmelier* »⁸ s'occupait donc au Moyen-Âge de l'ensemble des opérations, de l'approvisionnement, depuis l'achat des céréales, jusqu'à la vente à l'ouvroir (fenêtre-comptoir de la boutique) [COC85]. Au XVIIe siècle, le boulanger cessera progressivement de tamiser lui-même sa farine au profit des meuniers qui lui procurent une mouture « à blanc » grâce à un fort tamisage des sons.

Au fur et à mesure que le pouvoir royal renforce son pouvoir, la qualité, le prix et le contrôle du pain, aliment de base de la population, sont soumis à de nombreuses règles édictées par l'État. Les premiers textes qui réglementent la profession de boulanger apparaissent⁹. En 1217, le boulanger doit obtenir une autorisation du roi pour exercer. Au XIIIe siècle, à Paris, Étienne Boileau rédige, à la demande de Saint Louis, le livre des Métiers. La profession de « *talmelier* » est définie ainsi que les règles d'apprentissage. Ainsi le grand panetier du roi va désigner un maître talmelier et des jurés chargés de la surveillance du pain. L'apprentissage du métier dure cinq ans à partir de l'âge de quatorze ans. L'apprenti est d'abord vanneur¹⁰, bluteur¹¹, pétrisseur, avant de faire un stage de quatre ans pour devenir patron. Il faut alors qu'il soit en mesure d'acheter un fonds de commerce et de payer régulièrement les taxes en usage (hauban à la Saint-Michel, un demi-pain le mercredi...). En 1260 la corporation des boulangers voit le jour à Paris, et réglemente l'approvisionnement en blé et en pain. Il est interdit de faire son pain à domicile. Le 19 janvier 1322, une ordonnance permet aux boulangers de travailler la nuit. Au XVIe siècle, le client doit pouvoir peser son pain sur une balance placée au « plus clair de la boutique ».

Le pain et les céréales nécessaires à son élaboration ont joué un rôle croissant à cette époque, à la fois en raison de la consommation du pain comme aliment de base, mais aussi en raison du commerce qui s'est développé en lien avec ce rôle. Ils ont été l'objet de très nombreuses innovations entraînées par ces deux utilisations : améliorer la production du pain et son goût, et accroître les rendements pour obtenir un excédent commercialisable. Les stocks et les produits transformés à partir de céréales (pain et bière) servent en effet également comme moyens de paiement [BAT19].

5. Révolutions et accélération des changements techniques

Dès la Renaissance, le développement des sciences se traduit par à des avancées en matière de technologie meunière et boulangère. Les premiers moulins à eau étaient apparus en France en 400 ap. J.-C. Au XIIIe siècle, on trouve des centaines de milliers de moulins à eau en France dotés du même mécanisme : sur une grosse meule fixe – la gisante – un traquet pousse le grain écrasé par la meule mobile – la courante ou traînante – qui tourne dessus.

Ces innovations vont affecter la production de la farine, en remplaçant à la fin du XIXe siècle le moulin à vent ou à eau par des minoteries industrielles [LEM15] [PER21], changement qui va au-

⁸ Le terme de *talmelier* provient du nom du tamis dont il se sert pour débarrasser la farine de ses impuretés.

⁹ <https://espace-pain.info/index.php/histoire-du-pain/>

¹⁰ Il s'agit du fait de débarrasser les céréales des impuretés en les secouant dans un van ou dans tout ustensile en tenant lieu.

¹¹ Le blutage est l'opération qui consiste à séparer la farine du son.

delà de la seule évolution technologique – comme en témoigne Alfonse Daudet dans « Le Secret de Maître Cornille¹² ».

Ces évolutions se font en plusieurs étapes : tout d’abord le développement dans les années 1770 d’un système de mécanisation des systèmes de nettoyage et de tamisage, permettant de produire une farine plus fine et plus blanche ; puis celui, à partir des années 1820, du « moulin à l’anglaise », qui entraîne plusieurs paires de meules avec une seule roue hydraulique ; grâce aux machines à vapeur qui apparaissent dans les moulins vers 1850, des cylindres remplaçant les meules à partir de 1872, le système de minoteries industrielles se développe largement à la fin du XIXe siècle.

Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, Solignac invente le premier pétrin en 1751 et Parmentier ouvre la première école de boulangerie en 1780. L’invention du microscope au XVII^e bénéficie aux premiers travaux scientifiques applicables à la levure, et la fermentation par la levure de bière se développe. La production de pain se diversifie et on ne consomme plus de pains de pois, de fèves ou de glands sauf en période de disette.

Encadré 2. *La guerre des farines, ferment de la révolution française*

Selon Steven Kaplan [KAP86], le « *pain est l’un des plus grands acteurs de l’Histoire de France* ». Fin XVIII^e, le prix du blé, et par conséquent du pain, est particulièrement élevé et bien des gens ne peuvent pas en acheter. Malgré quelques progrès de l’agriculture (techniques culturales et amélioration des variétés essentiellement), la période s’achève par une série de mauvaises saisons qui affecte gravement les récoltes et la production de pain. Ces difficultés entraînent des famines et des révoltes dans toute la France, renforcées par une innovation administrative mise en place par Turgot en 1774 pour alléger la gestion nationale du commerce des grains. Il a en effet choisi de libéraliser le commerce, les prix et la circulation des céréales.

Les mauvaises récoltes et la hausse des prix entraîneront la chute et l’abandon de ces innovations et Louis XVI remet en place en 1776 l’ancien système de régulation du pain [IKN19]. Cependant l’endettement du royaume et les conditions climatiques néfastes lors des années 1787-1788 déclenchent de nouvelles émeutes pour l’accès au pain, et par la suite au début de la Révolution en France qui « *provoque une rupture importante pour la meunerie en raison de la suppression des moulins banaux seigneuriaux et de la mutation des propriétés : les moulins, comme les autres biens seigneuriaux confisqués, sont mis en vente et acquis par de petits propriétaires, ce qui cause leur morcellement* » [AKE11].

Durant la Révolution Française, le décret du 17 mars 1791 supprime les corporations et donne le droit aux boulangers d’exercer librement leur métier. Le système de la banalité (impôts sur l’utilisation obligatoire du four du seigneur) est supprimé en 1793.

Au XIX^e siècle, les pétrins mécaniques apparaissent et les machines à mouture se peaufinent. Le Baron Zang exporte avec succès à Paris en 1838 les petits pains viennois que produisent les Autrichiens grâce à un ensemencement à la levure de bière. C’est en 1860, que Louis Pasteur identifie la levure comme le micro-organisme responsable de la fermentation alcoolique, et très rapidement ensuite à partir de 1867, la fabrication industrielle de la levure se développe.

Heudebert développe en 1903 en France un pain dont la recette sera utilisée durant la première guerre mondiale pour fabriquer les pains de longue conservation. La période d’après-guerre accélère l’utilisation de nouvelles techniques : le pétrin mécanique, puis plus tard le pétrin à deux vitesses en 1955 ; la panification directe à la levure à partir de 1920 ; le façonnage mécanique en 1926 ; les

¹² Dans ce texte de 1866, Daudet raconte la résistance vaine d’un meunier traditionnel face à la concurrence de la nouvelle minoterie de son village.

premières diviseuses¹³ en 1958. Ces évolutions vont progressivement se traduire par une concentration de la production de farines autour de grands moulins même si la fabrication et la distribution de pain reste dominées par l'artisanat.

Au XXe siècle, la mécanisation des opérations de panification s'accroît. Les fermentations sont de mieux en mieux maîtrisées, en particulier grâce à des recherches importantes sur le métabolisme des levures, la sélection des souches et le perfectionnement des techniques de leur fabrication. Le système industriel est en place.

6. Innovations techniques et redécouverte de la « naturalité du produit » : les tendances actuelles

Du point de vue du processus d'innovation, l'industrie agroalimentaire est paradoxale à plusieurs titres. Elle est considérée comme d'un faible niveau technologique, et les entreprises du secteur innovent pourtant au même titre que les entreprises des autres secteurs industriels [TAN16]. Si on lui demande de fournir une alimentation parfaitement sûre sur le plan sanitaire, variée et bon marché, les consommateurs réclament des produits qui soient le plus proche possible d'aliments naturels. Alors que quelques dizaines de groupes internationaux représentent la grande majorité des emplois et dominent le marché [RAS15], le secteur se compose en France à 98 % de TPE et PME qui élaborent une très grande variété de produits et innovent en permanence. On y trouve ainsi à la fois des technologies de pointe et la préservation de gestes manuels fondamentaux [CAL20]. Comme nous allons le voir à présent, la production du pain n'échappe pas à ce constat. Après avoir dressé un état de la consommation de pain en France aujourd'hui (2.1), nous verrons avec l'exemple du pain G+ que la filière pain se caractérise à la fois par le développement d'innovations et de produits « technologiques » (2.2) mais aussi par la production et commercialisation de pains « à l'ancienne » (2.3).

6.1. La place du pain dans la consommation alimentaire actuelle en France

Cinquième producteur de blé au monde et premier au niveau européen, la France se targue d'être un pays de tradition boulangère¹⁴. Pourtant, la consommation de pain en France n'a pas cessé de chuter depuis le début du XXe siècle (cf Tableau 1). Pour autant la France garde la spécificité culturelle de la baguette, le plus souvent acquise à la boulangerie du coin, faisant de la boulangerie le commerce de proximité favori des Français. Cette chute est moins marquée en Europe du Nord et en Italie, les Allemands étant les plus gros mangeurs de pain en Europe.

Année	Consommation par jour (en grammes)
1900	900
1920	630
1950	325
1960	225
1970	200
1980	175
1990	160
2000	153

¹³ Machines rapides et fiables qui permettent de diviser un morceau de pâte crue en plusieurs pâtons du poids désiré.

¹⁴ Ainsi la ministre de la culture française, Roselyne Bachelot, vient de présenter la candidature de la baguette de pain à l'inscription à l'Unesco dont la réponse est attendue à l'automne 2022i (<https://www.lesechos.fr/politique-societe/societe/la-baguette-candidate-de-la-france-au-patrimoine-mondial-de-lunesco-1302114>)

2006	160
2016	120

Tableau 1. Consommation de pain moyenne journalière des Français

Sources : INSEE (1999), Planetoscope.com¹⁵ et CREDOC (2017)

Le pain conserve une place de premier choix dans l'alimentation des Français. En effet, selon une étude menée en avril 2021¹⁶, 87 % des interrogés déclarent avoir toujours du pain chez eux et 48 % des sondés reconnaissent même qu'ils ne pourraient pas s'en passer même si leur fréquence de consommation déclarée est en recul par rapport à la précédente étude datée de 2015 (82 % des Français indiquent en consommer tous les jours contre 88 % il y a cinq ans).

D'autre part, faire son pain soi-même est une tendance en hausse, favorisée par les épisodes récents de confinement : selon la même étude, on est passé d'un quart des Français interrogés à un tiers de pratiquants déclarés, même si c'est une pratique occasionnelle. Plusieurs raisons sont évoquées pour expliquer cette hausse importante en 2020. Tout d'abord, la crainte et/ou l'impossibilité de sortir touchent les achats de produits comme le pain. Ainsi, les consommateurs vont plutôt choisir des pains spéciaux, de longue conservation, ou donc se mettent à le faire eux-mêmes, ce que confirment les hausses spectaculaires des ventes de farines (+135% du CA sur la période de confinement, par rapport à il y a un an) ou de levure et sucre aromatisé (+148%) [FRA20].

Du fait de la succession des crises sanitaires, les consommateurs n'ont jamais été aussi inquiets vis-à-vis des aliments qu'ils ingèrent. Le consommateur est en quête de sens, facilement nostalgique d'une tradition perçue plus authentique [ANG15] et il plébiscite les critères éthiques comme les produits naturels, l'origine France ou régionale, l'écologie, le développement durable, la proximité. Il est prêt à payer plus cher pour des signes de rassurance sur la qualité, sur la provenance du produit et le lien social symboliquement associé au pain acheté directement au producteur ou en circuit court. Pour autant, certaines entreprises agroalimentaires cherchent quant à elles à capter de la valeur en innovant et en développant des produits pour des marchés de niche. Ainsi, pour des raisons de santé, des produits sont créés de manière à répondre aux besoins de populations spécifiques [MAJ20]. C'est le cas comme nous allons le voir du pain G+ ou G-Nutrition destiné à la population des seniors.

6.2. L'exemple du pain G+ : quand technologie et agronomie sont au service de la nutrition

En 2007, en phase avec l'approche de l'alimentation du Pôle de Compétitivité¹⁷ Vitagora¹⁸ réconciliant environnement, plaisir et santé, le projet Farine + obtient la labellisation du Pôle et est soutenu par un FUI (Fonds Unique Interministériel). Les professionnels investis dans le projet ont poursuivi, pendant cinq années, deux objectifs :

- Augmenter la qualité nutritionnelle des produits céréaliers, tout au long de la chaîne du champ à l'assiette ;

¹⁵ <https://www.planetoscope.com/Autre/957-consommation-de-baguettes-de-pain-en-france.html>

¹⁶ Etude du cabinet QualiQuanti commandée par la FEB : « Le pain et les Français : 5 ans après ».

(<https://www.snacking.fr/actualites/tendances/5526-Le-pain-et-les-Francais-une-consommation-en-baisse-mais-qui-se-diversifie/>)

¹⁷ Un pôle de compétitivité rassemble sur un territoire bien identifié et sur une thématique ciblée, des entreprises, petites et grandes, des laboratoires de recherche et des établissements de formation et a vocation à favoriser le développement de projets collaboratifs de recherche et développement (R&D) particulièrement innovants

(<https://www.entreprises.gouv.fr/fr/innovation/poles-de-competitivite/presentation-des-poles-de-competitivite>)

¹⁸ <https://www.vitagora.com/>

- Développer de nouveaux pains pour répondre aux besoins de populations spécifiques (comme les seniors), tant sur le plan organoleptique que nutritionnel. La dénutrition touche en effet de nombreux seniors (plus de 3 seniors sur 10 en institution, et plus de 5 sur 10 à l'hôpital).

L'intégralité de la filière blé-farine-pain est impliquée dans ce projet collaboratif dont l'objectif est de répondre à la question suivante : « *Comment se construit, évolue, et se préserve le potentiel nutritionnel et sensoriel des produits de panification tout au long de la chaîne alimentaire qui va du grain au pain ?* ». Des chercheurs de différentes disciplines et des professionnels travaillent ensemble sur la caractérisation des sols et des variétés de blés, la transformation meunière et procédés de mouture, la panification et la consommation (attentes organoleptiques et besoins nutritionnels des consommateurs). Mis à part la commercialisation de ce pain G++, la recherche a également produit une base de données de 350 variétés de blés et des brevets sur le process de fabrication.

Le pain G-Nutrition a donc vu le jour dans le cadre de ce projet collaboratif réunissant entreprises et laboratoires de recherche : le groupe coopératif Dijon Céréales et sa filiale spécialisée en R&D dédiée aux céréales (CERELAB), l'entreprise d'ingrédients de panification EUROGERM, des Unités Mixtes de Recherches dijonnaises (UMR Agroécologie, UMR des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA)), le Centre Hospitalier Universitaire de Dijon et le centre technique Welience. L'objectif était de créer une alternative innovante aux compléments alimentaires oraux traditionnels, « *réconciliant la santé avec le plaisir de la table* ». L'innovation centrale du pain G-Nutrition provient de l'enrichissement d'un aliment de consommation courante et quotidienne (le pain), qui va s'adapter aux capacités sensorielles de la population âgée (difficultés de mastication notamment). Hyperénergétique (3,01 Kcal/g) et hyperprotéique (20,6g de protéines/100 g), il contient des vitamines (vitamine D, vitamines du groupe B) et minéraux (calcium, sélénium notamment) permettant de lutter contre les effets du vieillissement. Pour comparer l'effet du pain enrichi à un complément nutritionnel oral, des études cliniques en EHPAD et au CHU de Dijon ont été réalisées. C'est l'unité de recherche du CHU de Dijon, le Gérontopole, qui a coordonné avec CERELAB, la mise en place d'essais cliniques et de consommation. Les conclusions montrent que le pain « *améliore de manière significative le statut nutritionnel des personnes âgées dénutries* » [ALL14]. Le pain a été nommé au Trophée de l'Innovation pour la 5^{ème} Edition de la Nuit du Grand Age et du bien Vieillir 2013 et lauréat du Trophée de l'innovation au Salon GERONT'EXPO 2013.

À partir des matières premières sélectionnées par l'entreprise CERELAB, puis de farine obtenue grâce au procédé de mouture développé par EUROGERM, le pain G-Nutrition est fabriqué dans la région et commercialisé depuis janvier 2014 en établissement médico-social (EHPAD, maisons de retraite...) et hôpitaux-cliniques. Le groupe Nutrisens, acteur dans la distribution de la restauration en maison de retraite et hôpitaux, en est le distributeur exclusif.

En juillet 2018, le pain G-Nutrition rejoint la liste des produits remboursables par la Sécurité Sociale (arrêté publié au JORF n°0158 du 11 juillet 2018) jusqu'en 2023, information reprise dans de nombreux médias et journaux télévisés. C'est la première fois qu'un produit de consommation courante comme un pain obtient une reconnaissance officielle, via le Ministère de la Santé, de complément nutritionnel oral (CNO).

6.3. Retour à la « *naturalité* » du pain et développement des alternatives

Il y a en France deux principales dimensions sur lesquelles s'appuient les représentations de l'aliment naturel : le « lien de non-intervention » et le « lien de non-manufacturation » [MAT18] [MAT19]. Le lien de non-intervention entre l'aliment et le consommateur signifie que moins il y a d'interventions humaines dans le processus de production agricole, plus l'aliment se rapproche du pôle naturel [ALE09]. L'autre dimension, appelée lien de non-manufacturation, se situe en aval : il s'agit de la valorisation de l'aliment brut, qui n'a pas subi d'opérations de transformation.

L'archétype du « non manufacturé » correspond à la viande fraîche, aux sous-produits animaux non-transformés (lait ou miel), aux légumes frais, aux légumes secs (légumineuses) ou aux céréales.

Les représentations françaises de l'alimentation renvoient à la culture du goût et une manière de bien se nourrir, intégrant en cela l'aspect santé de la nourriture. Lorsque les Français parlent de leur alimentation, ils évoquent le « vrai » goût des choses, associé dans leur esprit à la naturalité des aliments [ANG15] [DEB11]. En ingérant des aliments « *le mangeur « traditionnel » relie l'image de la nature et de ses équilibres à celle du corps et de la santé et, en même temps, l'image du terroir et de ses sociabilités à celle du plaisir et de la convivialité* » [DEB11, p. 52]. La survenue des différentes crises alimentaires qui ont eu lieu ces dernières décennies n'ont fait qu'accroître cette demande d'aliments qualifiés de naturels au détriment d'aliments « industriels », alimentant une « *commercialisation de la nostalgie* » [ANG15].

Deux types de chaînes locales autour des blés ont été identifiés dans le travail mené par Chiffolleau *et al.* [CHI21]. Le premier correspond au cas d'une filière courte formée d'un paysan-boulangier qui assure la production de blés, la transformation et commercialisation locale de pain en vente directe ou via un intermédiaire (magasin bio, magasin de produits locaux...). Le second type correspond au cas d'une filière collective réunissant plusieurs acteurs dans le projet (producteurs, un ou plusieurs meuniers et artisans-boulangers ou « *pastiers* », voire des collectivités et des consommateurs).

Plusieurs éléments caractérisent ces productions : la reconnaissance d'une dimension nutrition/santé plus importante (bien que des études scientifiques manquent sur ce sujet), l'utilisation de levain et de variétés de blés anciennes (par opposition aux blés modernes) [BAL18], des modes de production biologiques et des techniques de production spécifiques (moulin à meule de pierre afin d'obtenir des farines non altérées et d'éliminer le son mais non un ensemble de nutriments et de fibres), une cuisson au four à bois. Les systèmes alternatifs de production de pain contraignent fortement la transformation : la pâte à pain des variétés anciennes colle, elle est peu élastique du fait d'un réseau protéique (ou gluten) fragile et/ou moins présent et elle est donc difficile à travailler au robot. En revanche, du fait du processus de fabrication (fermentation lente, utilisation de levain), le pain se conserve mieux et peut-être fabriqué la veille ou l'avant-veille, réduisant la pénibilité du travail.

Le procédé est ainsi plus simple en apparence avec des opérations à la main, une fermentation lente avec du levain et sans ajout d'additif. Cependant il s'agit de « pains techniques » dont la fabrication suppose des compétences spécifiques, un savoir-faire qui n'est pas enseigné dans les formations agricoles ou de boulanger. Ces savoirs peuvent concerner le processus de fabrication mais aussi les équipements utilisés (pétrins et fours notamment¹⁹). Les nouvelles techniques exigent ainsi une co-construction de savoirs entre agriculteurs, artisans et consommateurs dans la mesure où ces derniers acceptent d'acheter un pain dont le goût et la qualité peuvent varier. De la même façon, la production et l'échange de semences paysannes²⁰ ne sont pas uniquement l'affaire des paysans mais donnent lieu à des collaborations à différentes échelles territoriales entre tous les acteurs de la filière : on arrive à de véritables innovations de plateforme mettant cependant en jeu des innovations plutôt « low-tech » [BAL18].

Ce type de production, construite autour d'acteurs locaux, est souvent présentée comme une niche alternative au modèle productiviste agricole, mais sans pour autant venir remettre en cause le

¹⁹ Ainsi les fours électriques actuellement employés par les boulangeries risquent avec ce type de pain de brûler la croûte avant que la mie ne soit cuite du fait de l'apport de chaleur directe par résistance.

²⁰ Les semences paysannes sont libres de droits de propriété et sélectionnées dans les exploitations en agriculture paysanne, biologique ou biodynamique. Rustiques et peu exigeantes en intrants, elles possèdent aussi une grande diversité génétique qui les rend adaptables aux terroirs, aux pratiques paysannes ainsi qu'aux changements climatiques.

<https://www.semencespaysannes.org/les-semences-paysannes.html>

régime sociotechnique en place [MEY13]. Un certain nombre de travaux récents évoquent la notion de « verrouillage » pour évoquer ces freins à l'émergence de nouveaux modèles agricoles et alimentaires durables.

7. Une filière céréales verrouillée : freins à la diversification

Si un relatif consensus semble émerger quant à la nécessité de changer de modèle d'agriculture, de nombreux freins et facteurs de blocage retardent une mise en œuvre de nouvelles pratiques et de nouveaux dispositifs, et ce au niveau de tous les maillons de la filière.

Dans la tradition de l'économie évolutionniste, les technologies s'inscrivent dans des trajectoires technologiques et les interactions entre innovations scientifiques et technologiques, entre facteurs économiques et institutionnels génèrent des effets de *path dependency* [DAV85] et d'exclusion de voies alternatives [ART88] [DOS82]. Ainsi, dans le cas de l'agriculture, nous avons assisté à l'émergence et au renforcement d'un régime technologique productiviste [POS96], reposant sur une très forte dépendance aux intrants chimiques [DAV04] [MAG13] [MEY13]. Malgré les externalités négatives, que ce soit pour l'environnement et la santé, générées par l'utilisation de pesticides, malgré les baisses de rendement dues aux résistances aux pesticides (dès les années 1970) leur utilisation a continué à s'accroître, les agriculteurs étant « captifs » de ce système de protection chimique des cultures. D'autre part, les financements de la recherche et du développement ont continué jusqu'à une période récente à porter sur les systèmes agricoles intensifs et non sur les solutions alternatives [WIL01].

Si l'on considère le cas de la France, on observe d'une part que le changement de mode de production vers un modèle agroécologique constitue une prise de risque pour les agriculteurs du fait des incertitudes sur les marchés (forte variation des prix, contexte international instable, pressions concurrentielles) et des techniques proposées, souvent expérimentales. Ainsi la conversion à l'Agriculture Biologique (AB) peut donc être considérée comme une décision « risquée » sur le plan financier [LAT13]. D'autres freins sont évoqués au stade de la collecte/transformation (coûts de collecte élevés, prix trop élevés des matières premières agricoles issues de l'AB, irrégularité des approvisionnements) ou à celui de la consommation (niveaux de prix élevés, manque d'information et de points de vente des produits AB, confusion avec certaines productions qui sont sous signes officiels de qualité autres que l'AB) [GUY13].

Comme d'autres filières agricoles, l'histoire de la filière blé illustre un tel verrouillage sociotechnique autour de techniques et normes dédiées au modèle productiviste ou modèle de production de masse [VAN08]. De manière à améliorer l'aptitude des blés à la panification française et à la demande de la meunerie, il y a eu un effort important d'amélioration génétique. Les cahiers des charges ont pour objectif de donner à la matière première des caractéristiques qualitatives régulières [ABE12]. Le verrouillage est ainsi principalement le fait des acteurs de première transformation, les meuniers, qui exigent des variétés pures ou des mélanges bien définis avec certains critères de qualité (taux de protéines des grains et force boulangère pour la transformation) [LAB18]. Le système en place n'incite pas non plus les agriculteurs à réduire les intrants. On peut ainsi prendre l'exemple d'un troisième passage d'azote sur la culture, garantissant une teneur protéique supérieure à 11,5%, valeur standard pour le commerce international et la production de pain de mie anglais²¹ ... Ce pilotage de la part des meuniers provient également des contrats d'installations de boulangers respectant un cahier des charges précis et achetant telle ou telle farine en contrepartie de prêts [CHI21]. Cependant d'autres acteurs de la filière comme les organismes stockeurs (coopératives céréalières et négociants) ont également privilégié le développement de l'échelle de production et des lots de matières premières en gros volume et aux caractéristiques homogènes. Un des facteurs de verrouillage provient également de l'organisation logistique des

²¹ Intercéréales, Plan protéine blé tendre, 2014, <https://www.intercereales.com/plan-proteines-ble-tendre/>

coopératives davantage adaptées aux productions en gros volume, les productions « mineures » devant être séparées des autres productions et exigeant une gestion de lots plus petits, ce qui signifie des opérations de triage et la démultiplication des flux logistiques pouvant occasionner des coûts importants [MAG13].

L'une des conséquences a été une standardisation des caractéristiques des blés, l'innovation au sein de la filière reposant essentiellement sur les ingrédients de panification ajoutés à la farine de base pour corriger les défauts ou apporter de nouvelles caractéristiques (couleur, textile, arômes). L'industrie des Produits Alimentaires Intermédiaires en alimentation traduit ainsi ce développement en faveur du marché des ingrédients, celle-ci captant une partie importante de la valeur ajoutée [ABE12].

Conclusion

L'évolution du pain et de sa place dans la société, en particulier française, montre ainsi qu'elle est le fait d'innovations de toutes natures et d'ampleurs variables selon les périodes : *« À la différence des patrimoines matériels, comme le patrimoine bâti, les cultures alimentaires sont en construction permanente. Elles sont mobiles, voire instables, et font l'objet de différentes formes d'innovation, qui parfois mêlées, parfois cloisonnées, s'influencent réciproquement »* [BES11].

L'époque contemporaine voit cependant une rupture dans cette suite d'innovations. On observe en effet actuellement des évolutions paradoxales avec la commercialisation de pains hautement « technologiques », résultats de projets de R&D de plusieurs années, et le développement d'alternatives autour de filières ou de chaînes locales [BRI20] [CHI21] [FON19] autour du blé et de la panification. Ce retour aux pains « naturels » et « à l'ancienne » et le développement de projets alternatifs [BUI16] heurtent cependant à un verrouillage technologique et organisationnel.

Dans ce processus d'évolution vers un modèle plus diversifié, la question de l'apprentissage et du renouvellement des savoirs est primordiale [TOU14]. A la clé de l'écologisation de l'agriculture et de l'alimentation, il y a la construction de savoirs locaux intégrant les conditions pédoclimatiques, la flore, la faune ou d'autres spécificités locales reposant sur les savoirs disponibles [MEY17]. Dès lors ces dynamiques et stratégies collectives [AST83] nécessitent l'engagement de l'ensemble des acteurs (agriculteurs, meuniers, boulangers et distributeurs) dans l'évolution commune des pratiques vers un système plus durable.

Références bibliographiques

- [ABE12] ABECASSIS J. AND ROUSSET M., « Quelles évolutions pour les filières céréalières ? », *Innovations Agronomiques*, 1-11, 2012
- [AKE11] AKESBI N., « «Révoltes du pain» et dilemme des gouvernants... », *New Medit: Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment= Revue Méditerranéenne d'Economie Agriculture et Environment*, 1, 2, 2011
- [ALE09] ALESSANDRIN A., DESMONTS M., CHIRON H. AND DUCASSE M., « De l'Image à la Technologie: une approche pluridisciplinaire pour l'amélioration de la qualité du pain biologique », *Innovations Agronomiques*, 203-208, 2009
- [ALL14] ALLAERT F. A., VAN WYMELBEKE V., BON F. AND MAHDI M., « P286: Comparaison de l'impact de la consommation d'un pain brioche G-nutrition® enrichi en protéines et vitamines et d'un complément nutritionnel oral liquide à forte densité protéique sur le statut nutritionnel des personnes âgées », *Nutrition Clinique et Métabolisme*, S219-S220, 2014
- [ANG15] ANGE O., « Le goût d'autrefois. Pain au levain et attachements nostalgiques dans la société contemporaine », *Terrain. Anthropologie & sciences humaines*, 65, 34-51, 2015

- [ARR18] ARRANZ-OTAEGUI A., CARRETERO L. G., RAMSEY M. N., FULLER D. Q. AND RICHTER T., « Archaeobotanical evidence reveals the origins of bread 14,400 years ago in northeastern Jordan », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 31, 7925-7930, 2018
- [AST83] ASTLEY W. G. AND FOMBRUN C. J., « Collective strategy: Social ecology of organizational environments », *Academy of management review*, 4, 576-587, 1983
- [BAL18] BALTAZAR S., VISSER M. AND DENDONCKER N., « Au-delà des idées reçues. L'exemple de Li Mestère, réseau de semences wallon », *Études rurales*, 2, 18-35, 2018
- [BES11] BESSIERE J. AND TIBERE L., « Patrimoines alimentaires », *Anthropology of food*, 8, 2011
- [BRI20] BRIVES H., HEINISCH C., DESOLE M., CHAZOULE C. AND VANDENBROUCKE P., « Le développement de filières locales est-il gage d'une écologisation des pratiques agricoles? », *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 1, 2020
- [BUI16] BUI S., CARDONA A., LAMINE C. AND CERF M., « Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems », *Journal of rural studies*, 92-103, 2016
- [CAC87] CACERES B., *Si le pain m'était conté*, FeniXX, Editions la Découverte, Paris, 1987
- [CAL20] CALLOIS J.-M. AND LHERMITTE S., « Introduction, Numéro spécial « L'agroalimentaire » », *Annales des Mines – Réalités industrielles*, 2, 3-4, 2020
- [CHI21] CHIFFOLEAU Y., ECHCHATBI A., ROD J., GEY L., AKERMANN G., DESCLAUX D., JARD G., KESSARI M., MOINET K., PERES J., ROBIN M.-H. AND SAMSON M.-F., « Quand l'innovation sociale réoriente l'innovation technologique dans les systèmes agroalimentaires : le cas des chaînes locales autour des blés », *Innovations*, 1, 41-63, 2021
- [COC85] COCHIN D., « La taxe du pain », *Revue des Deux Mondes (1829-1971)*, 3, 629-660, 1885
- [DAV04] DAVID C., VIAUX P. AND MEYNARD J.-M., « Les enjeux de la production de blé tendre biologique en France », *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, février 2004, 43-54, 2004
- [DAV85] DAVID P. A., « Clio and the Economics of QWERTY », *The American Economic Review*, 2, 332-337, 1985
- [DEB11] DEBUCQUET G., « Considérer les normes sociales et culturelles pour une meilleure acceptation des innovations technologiques en alimentation: les leçons du rejet des aliments génétiquement modifiés (OGM) », *Management international/International Management/Gestión Internacional*, 4, 49-68, 2011
- [DOS82] DOSI G., « Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change », *Research Policy*, 3, 147-162, 1982
- [GNA11] GNABA A., *Anthropologie des mangeurs de pain*, L'Harmattan, Paris, 2011
- [HOC85] HOCQUET J.-C., « Le pain, le vin et la juste mesure a la table des moines carolingiens », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 3, 661-686, 1985
- [IKN19] IKNI G. R., *La guerre du blé au XVIIIe siècle: La critique populaire contre le libéralisme économique au XVIIIe siècle*, Éditions KIMÉ, 2019
- [KAP86] KAPLAN S. L., *Le Pain, le peuple et le roi : La bataille du libéralisme sous Louis XV*, Perrin, 1986
- [LAB18] LABARTHE P., COLENO F., FUGERAY-SCARBEL A., HANNACHI M. AND LEMARIE S., « Freins et leviers socio-économiques à la diffusion des mélanges variétaux pour la production de blé: une comparaison entre France et Danemark », *Notes et études socio-économiques*, 77-103, 2018
- [LAT13] LATRUFFE L., DESJEUX Y., NAUGES C. AND GUYOMARD H., « Performances économiques », *Vers des agricultures à hautes performances. Volume 1. Analyse des performances de l'agriculture biologique*, 2013
- [LEC06] LECAT J.-M., *La grande histoire du pain et des boulangers: Des origines à nos jours*, Editions de Lodi/EDL, 2006
- [LEM15] LEMBRE S., « Séparer le bon grain de l'ivraie?. Le mouvement social », 1, 81-95, 2015
- [LON14] LONGEPIERRE S., « Les moulins de Gaule méridionale (450-1 av. J.-C.): types, origines et fonctionnement », *Revista d'arqueologia de Ponent*, 289-309, 2014
- [MAG13] MAGRINI M.-B., TRIBOULET P. AND BEDOUSSAC L., « Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles. Une étude ex-ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses », *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, 338, 25-45, 2013

- [MAT18] MATHIOT L., « From how consumers categorize natural food to their buying methods: a comparative study between France and Israel », *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 1, 57-76, 2018
- [MAT19] MATHIOT L., « Préserver le naturel dans l'alimentation. Pratiques de stockage et de conservation du rural à l'urbain », *Revue des sciences sociales*, 61, 132-141, 2019
- [MEY13] MEYNARD J.-M., MESSEAN A., CHARLIER A., CHARRIER F., LE BAIL M., MAGRINI M.-B. AND SAVINI I., « Freins et leviers à la diversification des cultures: étude au niveau des exploitations agricoles et des filières », *Ocl*, 4, D403, 2013
- [MEY17] MEYNARD J. M., « L'agroécologie, un nouveau rapport aux savoirs et à l'innovation », *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, 3, 9 p., 2017
- [MOS05] MOSINIAK M., PRAT R. AND ROLAND J.-C., « Du blé au pain », *Planet-Vie*, 0-25, 2005
- [PER21] PERRIN C., « Ce que l'industrialisation a fait aux artisans d'Europe occidentale, années 1830-années 1930 », *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, 13, 317-334, 2021
- [POS96] POSSAS M. L., SALLES-FILHO S. AND DA SILVEIRA J., « An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks », *Research policy*, 6, 933-945, 1996
- [RAS16] RASTOIN J.-L., « Les systèmes alimentaires territorialisés: enjeux et stratégie de développement », *Journal Resolis*, 12-18, 2016
- [RAS15] RASTOIN J.-L. AND BOUQUERY J.-M., *Les industries agroalimentaires en France*, La Documentation française, 2015
- [SIG86] SIGAUT F., « Moulins, industrie et société », *Culture Technique*, 215-223, 1986
- [TOU14] TOUZARD J.-M., TEMPLE L., FAURE G. AND TRIOMPHE B., « Systèmes d'innovation et communautés de connaissances dans le secteur agricole et agroalimentaire », *Innovations*, 1, 13-38, 2014
- [VAN08] VANLOQUEREN G. AND BARET P. V., « Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study », *Ecological economics*, 2-3, 436-446, 2008
- [VAT90] VATIN F., *L'industrie du lait. Essai d'histoire économique*, L'Harmattan, Paris, 1990
- [WIL01] WILSON C. AND TISDELL C., « Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs », *Ecological economics*, 3, 449-462, 2001