



Yaourt

Le **yaourt**, **yogourt** ou **yoghourt**^{N 1} (en turc : yoğurt), est un lait fermenté par le développement de bactéries lactiques thermophiles telles que *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.

Il fait partie des nombreux types de laits fermentés, et est introduit par les Turcs Seldjoukides dès le début du xi^e siècle au Moyen-Orient, puis dans les Balkans par les Ottomans dès le xiv^e siècle. Très populaire encore aujourd'hui, il est fait maison par de nombreuses familles dans les pays turcophones (Turquie, Azerbaïdjan, Kazakhstan...), en Iran, dans les Balkans (Bulgarie, Roumanie, Albanie, Grèce...) mais aussi au Proche-Orient (Syrie, Irak, Liban...). Sa standardisation et sa production industrielle dans la seconde moitié du xx^e siècle, en ont fait un produit de grande consommation dans de nombreux pays du monde.

Ce mets naturellement acide est souvent additionné de sucre et de fruits pour être consommé en dessert ou au petit-déjeuner.

Spécificités du yaourt

Les premières productions de lait fermenté ont été faites à partir de fermentations spontanées dues au développement de la microflore naturellement présente dans le lait frais, les autres en peau de chèvre et l'environnement^{1,2}. Les agents de la fermentation sont principalement des bactéries lactiques qui transforment les sucres du lait en acide lactique. L'acidification du milieu déstabilise les agrégats de protéines en suspension aqueuse et entraîne la formation d'un gel (le caillé). Mais la fermentation peut être aussi affectée par les micrococccus, les corynéformes, les levures et les moisissures³. D'une région à l'autre, la très grande diversité des souches fermentaires et des techniques de fabrication artisanale conduit à des produits de goût, de couleur et de texture très différents. Les bactéries lactiques de nombreux genres ont été identifiées dans les laits fermentés traditionnels (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, et *Bifidobacterium*) mais aussi des bactéries pathogènes comme *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ou *Listeria monocytogenes*⁴.

Dans la seconde moitié du xx^e siècle, lorsque les yaourts sont devenus des produits de grande consommation vendus sur un marché de plus en plus large, le besoin s'est fait sentir de savoir à quoi référait de manière précise et constante l'étiquette « yaourt ».

Les produits laitiers contenant des additifs (colorants), des agents de texture (émulsifiants, stabilisants, épaississants ou gélifiants (amidon, pectine, gélatine)), ou ayant subi un traitement thermique après la fermentation, tuant les bactéries lactiques, n'ont plus droit à l'appellation « yaourt ». Ce sont les « laits fermentés aromatisés », « boissons à base de lait fermenté », et « laits fermentés ayant subi un traitement thermique après fermentation » et « boissons à base de lait fermenté ayant subi un traitement après fermentation »⁵.

Le yaourt est un produit vivant très différent des produits traités thermiquement (étuvés ou pasteurisés) dont on allonge la durée de conservation en inactivant leur flore bactérienne. L'intérêt d'avoir un produit vivant tient au fait que les cultures vivantes améliorent la digestion du lactose chez les individus ayant des difficultés à les digérer⁶ en plus de l'effet barrière limitant le développement de germes potentiellement délétère.

Si en France, pour avoir droit à l'appellation de *yaourt*, le produit doit êtreensemencé avec les bactéries lactiques, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*, qui doivent se retrouver vivantes dans le produit consommé, la réglementation prévoit toutefois que le yaourt peut aussi contenir des morceaux de fruits, du sucre, du miel, des arômes... à raison de moins de 30 % du produit final⁷.

Plusieurs laits fermentés traditionnels sont appelés *yaourt*, bien que les bactéries lactiques entrant dans leur fabrication ne soient pas les mêmes que celles du yaourt (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*).

Sortes de yaourts

Il existe différentes sortes de yaourts faits à partir de laits différents, certains peu connus ou absents en Occident. Les différents laits attestés dans la fabrication de yaourt sont :

- Le yaourt au lait de vache
- Le yaourt au lait de chèvre
- Le yaourt au lait de brebis
- Le yaourt au lait de bufflonne
- Le yaourt au lait de jument
- Le yaourt au lait d'ânesse
- Le yaourt au lait de chamelle
- Le yaourt au lait de yack
- Le yaourt au lait de renne⁸
- Le yaourt au lait de lama

Yaourt	
	
Du yaourt dans une assiette.	
Autre(s) nom(s)	yogourt, yoghourt
Lieu d'origine	Asie centrale
Créateur	Peuples turcs
Température de service	Froid
Ingrédients	<u>Lait</u> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>

- Le yaourt au lait d'alpaga

Étymologie

On dénombre environ quatre cents dénominations différentes des laits fermentés^{9,N 2} dans le monde : *yo’ourt* (yoğurt) en Turquie, *yaourti* (γιαούρτι) en Grèce, *kisselo mlyako* (Кисело мляко) en Bulgarie, *kos* en Albanie, *kisselo mleko* (Кисело млеко, qui signifie *lait acide*) en Serbie et Macédoine du Nord, *viili* en Finlande, *zabade* en Égypte, *rayeb* (رَبَّاب) au Maghreb et Proche-Orient, *matsoni* en Géorgie, *madzoun* en Arménie, *mast* (ماست) en Iran, *dahi* (दही) en Inde, *katyk* (et l’*airag* fait avec le lait de jument) en Mongolie… Hormis la plupart des langues européennes qui ont emprunté leur vocable au turc *yoğurt*, les autres langues utilisent des termes sans parenté indiquant probablement des créations locales indépendantes d'autres variétés de lait fermenté.

Le terme *yoghourt* est un emprunt au turc *yoğurt*¹⁰, mot qui lui-même dérive du verbe obsolète turc *yoğmak* signifiant¹¹ « cailler, coaguler », *yogourt* signifie donc « caillé ». La lettre ğ était traditionnellement rendue par *gh* dans les translittérations latines d'avant 1928, époque où l'alphabet arabe fut abandonné pour l'alphabet latin-turc¹². En turc moderne, cette lettre est élidée devant une voyelle arrière, donnant ainsi la prononciation /jo'urt/, ce qui, adapté au français, a donné *yaourt*.

La première mention en turc médiéval du terme *yoğurt* date de l'année 1070, époque où le terme apparaît dans deux ouvrages qui décrivent l'usage du yaourt par des populations turques nomades².

En français, le terme de *yoghourt* apparaît sous la plume de Bertrandon de la Broquière, un voyageur intrépide qui dans les années 1432-1433, après avoir visité Jérusalem, entreprend de faire le chemin de retour par voie de terre, déguisé en Turc. Dans son ouvrage *Le Voyage d'outremer*, il écrit : « [Les Turquemans] nous baillèrent une grande telle de lait quaillié qu'ilz appellent yogourt »^{13,14}.

Le terme de *yaourt* est plus récent et est arrivé au XVIII^e siècle venant également du turc, mais en passant par l'anglais qui originellement avait adopté ce terme là avant d'adopter *yogurt*¹⁴.

Terminologie

En France, *yaourt* est le terme d'usage courant^{14,15,16}, alors qu'en Belgique¹⁴, au Québec^{15,16}, au Nouveau-Brunswick, en Suisse romande^{14,16} et en Vallée d'Aoste^{17,18}, *yoghourt* et *yogourt* sont plus usuels.

En Belgique, l'usage de *yoghourt* peut s'expliquer notamment par la présence du néerlandais *yoghurt* dans les publicités bilingues¹⁴. Au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Vallée d'Aoste, la prononciation de *yogourt* omet le 'r' final^{14,16,17}. En Suisse romande, la prédominance écrasante de la Suisse allemande qui pratique le *Joghurt*, a amené à la consonance proche de yoghurt, les étiquettes des produits étant trilingues.

L'appareil servant à fabriquer le yaourt/yoghourt est une yogourtière au Québec et une yaourtière en France¹⁴. En Belgique et en Suisse romande, les deux sont utilisés¹⁴.

Au Liban, la variante locale est appelée *laban*¹⁹.

Histoire : des laits fermentés aux yaourts

Néolithique : les premiers laits fermentés

L'histoire du yaourt remonte à celle des laits fermentés, obtenus par la fermentation spontanée des micro-organismes naturellement présents dans le lait, les outres ou l'environnement.

Depuis le Néolithique et le début de l'élevage, soit vers 8 500 ans avant notre ère, les éleveurs se sont aperçus que le lait caillait spontanément sous l'influence de ses propres bactéries ou sous celle d'enzymes lorsqu'il était conservé dans des outres fabriquées avec des estomacs de bovins (par l'action de la présure). La maîtrise de la fermentation lactique permettait de conserver les laitages sans altération et d'offrir des boissons rafraîchissantes ou des aliments faciles à transporter comme le fromage (après égouttage du caillé).

Ces laits fermentés, qui existent depuis des millénaires, étaient alors confectionnés à partir de lait de jument, d'ânesse ou de chamelle²⁰.

Origine au Moyen-Orient et dans les Balkans

Même si l'origine exacte des laits fermentés est difficile à établir, les données archéologiques et historiques de l'Antiquité incitent à penser qu'elle se situe dans la zone allant du Moyen-Orient aux Balkans²¹.

Les premiers témoignages archéologiques²² des techniques de fermentation lactique sont des poteries à trous avec des traces de lait caillé datant de 7000 avant notre ère (av. n.e.), des bas-reliefs sumériens (de 3000 av. n.e.) et des tombes égyptiennes (datées de 2350-2200 av. n.e.). Un bas-relief du sarcophage de la reine Kaout (XI^e dynastie égyptienne) représente un petit personnage en train de traire une vache, avec un petit veau attaché à sa patte avant, pour le tenir à l'écart de la mamelle²³.

Ainsi, il existe des preuves de l’existence de produits laitiers fermentés dans un but alimentaire depuis au moins le III^e millénaire av. J.-C.

Dès le VIII^e siècle avant notre ère, en Grèce, Homère rapporte dans l'*Odyssée* que le cyclope, après avoir trait avec soin les brebis et les chèvres bêlantes²⁴ « fit cailler la moitié du lait, éclatant de blancheur, le recueillit et le déposa dans des corbeilles de jonc ; puis, il versa l'autre moitié dans des vases, pour la boire ensuite et en faire son repas du soir », évoquant ainsi le caillé (résultant probablement d'une fermentation spontanée) et le petit-lait.

Au V^e siècle avant notre ère, Hérodote décrit une technique des Scythes, consistant à « remuer et agiter » le lait dans des vases de bois, pour séparer le beurre du babeurre.

Les premiers témoignages évoquant les yaourts tels qu'on les connaît remontent au I^{er} siècle avec les descriptions de Plin²⁵. Dans ses écrits encyclopédiques, Plin l'Ancien avait remarqué que certaines tribus savaient^{N 3} « faire prendre le lait pour en former une liqueur d'une acidité agréable ». Il la décrit comme une « essence divine » servant de remède à de nombreux maux²⁰.

Les premiers laits fermentés résultent probablement d'une fermentation spontanée, comme la fabrication traditionnelle du rayeb au Proche-Orient peut nous le laisser penser : le lait fraîchement traité est laissé dans un vase en terre à l'air libre jusqu'à ce qu'il caille (tourne) spontanément (en 24 à 72 heures selon la température du local). Il est ensuite conservé dans une outre en peau de chèvre et additionné de sel marin. Un morceau de ce vieux « caillé spontané » peut servir ensuite à ensemer du lait tiédi. Par ré-ensemencements successifs, les souches les plus aptes à supporter la compétition d'autres micro-organismes et capables de donner les meilleurs produits dans une région donnée ont été sélectionnées¹.

« Aujourd'hui, plusieurs pays prétendent être les inventeurs du yaourt, mais aucune donnée claire ne permet de le savoir et il est possible qu'il ait été découvert indépendamment plusieurs fois². »

Apparition en France

Si la première évocation des yaourts remonte à Plin l'Ancien, en France, il faut attendre le XVI^e siècle pour qu'ils fassent leur apparition²⁶. C'est François I^{er} qui va, malgré lui, introduire pour la première fois ce produit dans ce pays.

Le roi, souffrant de problèmes digestifs, aurait été guéri en 1542, grâce à un « yaourt » à base de lait de brebis préparé par un médecin turc, envoyé par Soliman le Magnifique, son allié diplomatique²⁷. Le roi fut guéri mais le médecin refusa de livrer son secret de préparation et son usage fut sans lendemain²⁸.

Il faut encore attendre plus de 400 ans et la découverte des micro-organismes à l'origine des fermentations par Pasteur, pour que le yaourt fasse son retour en France.

En Europe, il semble qu'avant le XX^e siècle, seules les populations des Balkans et des pays Scandinaves (depuis l'époque des Vikings²⁹) aient consommé régulièrement du yaourt.

Démocratisation du yaourt au XX^e siècle

Stamen Grigorov, un jeune chercheur bulgare, découvre en 1905 à Genève, dans des échantillons de yaourts provenant de son pays, la bactérie qui donne l'acidité au yaourt^{30, 31} (par transformation du sucre du lait, le lactose, en acide lactique). Invité à l'Institut Pasteur à Paris, Stamen Grigorov présente ses travaux qui reçoivent un accueil favorable. Elie Metchnikoff se charge de vérifier la découverte et de la présenter à la communauté scientifique, ce qu'il fait trois ans plus tard devant l'Académie des sciences³². Le micro-organisme est appelé *Bacillus bulgaricus* Grigorov, puis renommé *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, nom toujours utilisé aujourd'hui.

Parallèlement, Élie Metchnikoff (1845-1916), prix Nobel de physiologie ou médecine en 1908 et vice-directeur de l'Institut Pasteur, s'intéresse à la population des Balkans consommatrice de yaourt. Le scientifique s'interroge alors sur le lien entre consommation de yaourt et longévité des montagnards en Bulgarie. Selon lui, les effets pathogènes de certaines bactéries s'annulent en absorbant des bactéries lactiques provenant de *lait aigri*, de *yahourth* des Balkans, de *prostokwacha* russe, etc³³ (selon ses propres termes). Il découvre les effets bénéfiques du yaourt sur les désordres intestinaux des nourrissons^{34, 25}. Dès lors, il introduit dans son alimentation quotidienne du lait caillé²⁰.

Ses hypothèses éveillent un intérêt nouveau pour les effets bénéfiques sur la santé, des micro-organismes vivants apportés par l'alimentation²⁹, intérêt qui ne s'est toujours pas démenti puisque le nombre d'études sur les probiotiques ne cesse d'augmenter depuis deux décennies.

Si Élie Metchnikoff contribue à faire reconnaître la valeur nutritive du yaourt, ce sont deux industriels, Deukmedjian Aram et Isaac Carasso, qui vont en faire un produit de grande consommation, fabriqué non plus à la maison mais en usine.

Après avoir suivi ses études à la Sorbonne à Paris, Aram Deukmedjian, un Arménien de Constantinople, ouvre en 1912 un restaurant *Au rendez-vous des étudiants* associé à une boutique *Cure de yogourt*, au 8, rue de la Sorbonne³⁵. Pour sa spécialité de *yoghourt Aram*, il obtient le label de l'Institut Pasteur "*Seul fournisseur du P^r Metchnikoff*". Le yaourt est vendu avec une notice stipulant : « J'ai mangé et analysé le yaourt Aram. Il n'est pas nuisible pour la santé. Au contraire, il contient des ferments lactiques qui sont utiles pour notre corps²⁰ »

Dans les années 1920, les yaourts, considérés comme des préparations à visée thérapeutique, sont alors exclusivement vendus en pharmacies²² et prescrits pour guérir les désordres intestinaux des enfants³⁶.

En 1921, Aram Deukmedjian décide de passer au stade supérieur et investit dans une usine de fabrication de yaourts à Montrouge. Plusieurs fois médaillé, il contribue à faire connaître les bienfaits de ce produit³⁵.

Comme Aram, Carasso est lui aussi un sujet de l'Empire ottoman. Venu s'installer à Barcelone, Isaac Carasso ouvre dès 1919, en Espagne, un atelier de fabrication en utilisant des ferments issus de l'Institut Pasteur. Les yaourts ainsi produits sont vendus dans les pharmacies comme préparations médicinales. Ils portent le nom de « Danone », inspiré de Danon, diminutif affectueux donné par Isaac Carasso à son fils Daniel. Après des études en France, ce dernier fonde en 1929 la Société du yoghourt Danone. Sur un petit terrain acquis à Levallois, il construit une usine et « comme en Espagne, la vente des yaourts Danone se fit, avec des arguments commerciaux de santé, [et] une bonne petite place dans les pharmacies de la région parisienne »³⁷.

Les premiers récipients sont en porcelaine, la partie intérieure est colorée en marron, le reste en blanc crème³⁸. Puis, il installe une première boutique de vente et lance le premier yaourt aux fruits en 1937. Dans les années 1950, les yaourts parfumés sont vendus dans des pots en carton. En 1963, c'est au tour du yaourt brassé auquel seront ajoutés des fruits l'année suivante.



Outre en peau de chèvre, guerba, pour conserver le lait et baratter le lait caillé (Aurès, Algérie).

La marque Danone fait également une percée aux États-Unis sous le nom de *Dannon*. La fabrication du yaourt y est également reprise par la compagnie General Mills.

Essor mondial à partir des années 1950

À partir des années 1950, la consommation de yaourt se démocratise. Le produit n'est plus vendu dans les pharmacies, mais dans les crèmeries et les grandes surfaces.

La consommation ne va cesser de croître en Europe, en Amérique et en Asie orientale, pourtant réputée lactophobe. Jusqu'à la fin du ^{xx}e siècle, les produits laitiers ne faisaient pas partie du régime alimentaire des Chinois, composé de riz et de blé, accompagnés de légumes et de viande³⁹.

Toutefois, la consommation de produits laitiers en Chine n'était pas absente du régime alimentaire de la population. Elle était réduite au cercle familial en raison de la non-industrialisation.

Depuis la fin des années 1990, la consommation de produits laitiers a bondi dans les grandes villes chinoises du pays.

En mars 2015, l'Autorité de la concurrence française impose une amende de 192 millions d'euros au cartel du yaourt.



Yaourtière en bakélite de la marque française Yalacta. Collection du Musée de l'Industrie de Gand (Belgique)

Définition

Le *Codex Alimentarius* (Codex Stan 243-2003) définit le lait fermenté comme « un produit laitier obtenu par la fermentation du lait par l'action de micro-organismes. Ces levains doivent être viables, actifs et abondants dans le produit à la date de durabilité minimale. Si le produit subit un traitement thermique après la fermentation, l'exigence portant sur la viabilité des micro-organismes lui fait perdre sa dénomination. (...) Certains laits fermentés sont caractérisés par un/des levains spécifiques utilisés pour la fermentation⁴⁰. »

Selon la norme, ne peuvent porter la dénomination « yaourt » que les laits fermentés présentant des « cultures symbiotiques de *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*⁴¹. »

Réglementation

En France, la dénomination du mot *yaourt* est soumise à une réglementation stricte⁴², régie par l'arrêté du 30 décembre 1988³⁶.

Pour obtenir l'appellation « yaourt », le produit doit être fermenté par deux souches de bactéries lactiques : *Lactobacillus bulgaricus* (ou plus précisément *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) et *Streptococcus thermophilus*^{36, 42}.

D'après la réglementation, le yaourt peut aussi contenir des morceaux de fruits, du sucre, du miel, des arômes, à raison de moins de 30 % du produit final⁷.

Les laits fermentés à l'aide d'autres bactéries comme les bifidus ne peuvent s'appeler « yaourts ». Les bifidobactéries colonisent l'intestin quelques heures, alors que les *Lactobacillus bulgaricus* et les *Streptococcus thermophilus* agissent sur la durée⁴³.

Par ailleurs, le produit fini doit contenir au moins 10 millions de bactéries par gramme³⁶, ce qui représente environ un milliard par pot⁴³. Ces ferments doivent rester vivants dans le produit fini, ainsi que pendant sa consommation³⁶. Une fois le yaourt ingéré, ces bactéries se logent dans l'intestin, où elles poursuivent leur travail de fermentation et aident à la digestion. Ce sont précisément ces ferments qui jouent un rôle bénéfique sur la santé³⁶.

De nombreux pays n'ont pas adopté cette réglementation restrictive et autorisent l'ajout d'additifs et d'autres micro-organismes ou des traitements thermiques postfermentations. Par exemple, en Belgique des laits fermentés à l'aide des deux bactéries spécifiques des yaourts et, en outre, de bifidus sont vendus dans des pots portant en tout petit (lettres d'environ 0,5 mm) et dans les deux principales langues nationales l'inscription "Yaourt au Bifidus ActiRegularis®".

Fabrication

À l'heure actuelle, en Occident, la fabrication du yaourt s'effectue artisanalement, à la maison ou industriellement⁴⁴.

Le yaourt est fabriqué à partir de lait (entier, demi-écrémé ou écrémé), généralement de vache mais aussi d'autres mammifères : brebis, chèvre, etc. Ce lait est pasteurisé, et souvent enrichi avec du lait en poudre. Le yaourt aura ainsi une teneur en protéines et en calcium plus importante que du lait normal.

Les protéines du lait jouent un rôle essentiel dans la coagulation à la base de la formation du yaourt et des fromages. Il faut distinguer deux grandes catégories :

- les caséines, rassemblées en agrégats nommés *micelles*. Elles représentent la majorité des constituants protéiques (82 % pour le lait de vaches). Ce sont elles qui seront déstabilisées par l'acidification du milieu lors de la fermentation et qui permettront la coagulation ;
- les protéines sériques (ou protéines solubles) qui ne précipitent pas sous l'effet de l'acidification.

En production industrielle, le processus de fabrication est divisé en quatre grandes phases. Selon le type de yaourt désiré, yaourt ferme ou brassé, l'étape de la fermentation se situe différemment par rapport à celle du conditionnement^{45, 46}.



Yaourtière pour fabriquer des yaourts à la maison

- Préparation du lait** : après une standardisation en matières grasses, le lait est enrichi en matière sèche, généralement par rajout de poudre de lait écrémé ou de protéines de lactosérum ou caséinates. S'ensuit une homogénéisation sous une pression élevée et à 70 °C et éventuellement un rajout de sucre.

2. **Traitement thermique** : le chauffage à 90 à 95 °C pendant 3 à 5 minutes détruit les micro-organismes pathogènes et indésirables. Il dénature aussi environ 85 % des protéines solubles du lait qui vont ensuite se fixer sur les micelles de caséine^{N 4}. Ces modifications se traduisent après fermentation par une amélioration de la fermeté des gels⁴⁷.
3. **Ensemencement** : après refroidissement de la température de fermentation à 42–45 °C (optimal pour le développement symbiotique des bactéries lactiques), l'ensemencement s'effectue avec une souche de *Streptococcus thermophilus* (ST) et de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (LB) dans un rapport de ST/LB=1,2 à 2 pour les yaourts nature et pouvant atteindre 10 pour les yaourts aux fruits⁴⁸.
4. **Fermentation et conditionnement** : les bactéries lactiques absorbent le sucre du lait (le lactose) qu'elles transforment en acide lactique, entraînant une baisse du pH et la coagulation du milieu. Elles produisent par ailleurs des composés carbonyles volatils qui participent à la richesse aromatique : acétaldéhyde (éthanal) à l'odeur fruitée, le diacétyle à odeur de fromage et d'aisselles, l'acétoïne et l'acétate d'éthyle rappelant le dissolvant de vernis à ongles. Selon la texture recherchée, les opérations de fermentation et de conditionnement ne sont pas effectuées dans le même ordre⁴⁵ :

- Yaourt ferme : immédiatement après l'ensemencement, le lait est conditionné en pots et ceux-ci sont placés dans une étuve réglée à la température de 42 à 45 °C, pendant 2 à 3 heures, jusqu'à obtention d'environ 1 % d'acidité. La fermentation est stoppée par refroidissement des pots dans des chambres froides fortement ventilées. Ils sont ensuite stockés à 2-4 °C.
- Yaourt brassé : après ensemencement, le lait reste dans le tank à la température de 42 à 45 °C. La fermentation se déroule dans le tank jusqu'à ce que l'acidité de 1 % soit atteinte. Le lait coagulé est ensuite brassé puis refroidi et conditionné dans des pots stockés à 2-4 °C.

Pendant la phase de commercialisation, les yaourts doivent être maintenus dans la chaîne du froid entre 4 et 8 °C. Durant cette période, les bactéries lactiques ne se multiplient pas mais continuent toutefois à produire de l'acide lactique et donc à augmenter la saveur acide du yaourt.

Le lait de soja ne contenant pas de lactose pour nourrir des bactéries, ne peut devenir un yaourt au sens strict du terme. Cependant, il fermente et on obtient, dans une yaourtière, un résultat proche de celui du yaourt ordinaire.

Rappelons que les préparations laitières réalisées selon le même principe mais sans *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ou *Streptococcus thermophilus*, mais avec d'autres bactéries (*bifidus*...) ne peuvent porter l'appellation *yaourt* en France et en Union européenne^{N 5}.

Le yaourt peut être brassé, aromatisé, sucré, mélangé à différents fruits...

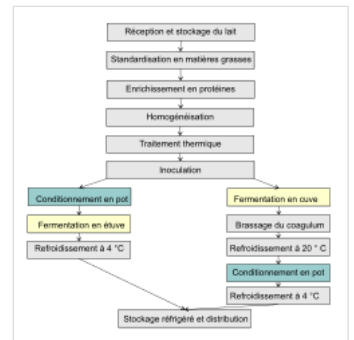


Diagramme de fabrication du yaourt, à gauche yaourt ferme, à droite yaourt brassé, d'après Béal et Sodini⁴⁶, 2003

Microbiologie de la fermentation

La fermentation lactique est l'étape décisive assurant la transformation du lait liquide en un gel. Les deux bactéries lactiques employées : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (abr. *Lb. bulgaricus* – *Lb.* pour *Lactobacillus* –, ou *L. d. bulgaricus* – *L. d.* pour *Lactobacillus delbrueckii*) (initialement retenues pour des raisons historiques parce que fréquemment trouvées dans les laits fermentés traditionnels du Moyen-Orient) interagissent en synergie^{29, 49}.

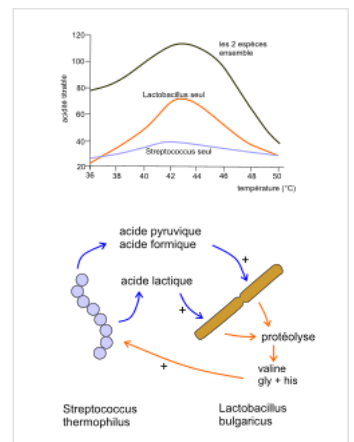
En début de fermentation, les *S. thermophilus* se développent rapidement. Ils absorbent le lactose et le transforment en L(+) acide lactique, ce qui provoque une baisse du pH (acidification). Ils amorcent aussi le développement de la population de *Lb. bulgaricus* en produisant des composants capables de stimuler leur croissance, comme l'acide formique et le gaz carbonique.

En retour, *Lb. bulgaricus* hydrolyse la caséine grâce à une protéinase fixée sur ses parois, qui après d'autres réactions enzymatiques donnent des acides aminés (en particulier la valine). Ces composés indispensables à la croissance des bactéries ne sont pas en quantités suffisantes dans le lait en début de fermentation. Les *S. thermophilus* qui ont une activité protéinase plus faible, bénéficient donc de la présence du lactobacille.

Grâce à cette action conjointe, les deux espèces croissent rapidement et métabolisent suffisamment de lactose en acide lactique pour que la fermentation soit terminée en 3 à 4 heures, là où chacune aurait passé 12 à 16 heures pour obtenir la même acidité.

Ces deux espèces bactériennes synthétisent aussi des polysaccharides qu'elles excrètent à l'extérieur de la cellule (nommés exopolysaccharides). Ce sont des polymères de galactose, glucose et rhamnose, produits en quantité variable suivant les souches. La présence de ces composés est très recherchée, car ils augmentent la viscosité du yaourt et donnent une consistance onctueuse au produit, appréciée des consommateurs⁵⁰.

Les souches bactériennes produisant le plus d'exopolysaccharides ont été sélectionnées afin de se dispenser d'ajouter des épaississants et gélifiants au produit.



Symbiose bactérienne, d'après Branger⁴⁹, 2004.

Coagulation lactique du lait

Le lait est une émulsion formée par un mélange aqueux de lactosérum, dans lequel sont dispersés des micelles de caséines et des globules gras.

La micelle de caséine est un agrégat sphérique (de 120 nm en moyenne) qui est constitué de 10 à 100 sous-micelles reliées entre elles par des ponts phosphocalciques^{52, 51}. Elle est très hydratée. L'eau est fixée au chevelu micellaire sous la forme d'une couche d'hydratation en surface.

Les micelles de caséines portent initialement une charge négative nette (quand le lait est encore au pH 6,7).

La précipitation de la caséine résulte de l'abaissement du pH lié à la formation d'acide lactique par les bactéries lactiques. L'acide lactique porte des charges positives qui neutralisent les charges négatives des colloïdes. À pH 4,6 les charges positives et négatives s'équilibrent²⁹. C'est ce qu'on appelle le point isoélectrique de la caséine. La neutralisation des charges de surface permet aux micelles de se rapprocher (pour un pH de 5,8 - 5,5) puis de s'agréger par des

liaisons électrostatiques et hydrophobes (dès un pH de 5,2). La solubilisation du calcium est totale à un pH de 5,0 suivie par une gélification totale à un pH de 4,9.

Pour le lait ayant subi un traitement thermique à 90 °C, la coagulation du lait se fait cependant à un pH voisin de 5,3. Cette élévation du pH se comprend par le fait que les protéines du lactosérum (des β-lactoglobulines), dénaturées par le traitement thermique, ont un point isoélectrique de 5,3 et qu'elles vont s'associer aux caséines kappa des micelles. De cette association, il résulte une augmentation de la valeur du pH où se fait l'agrégation.

Consommation

Avec plus de 21 kilos de yaourt par personne en 2005, les Français, qui ont augmenté de 20 % en dix ans leur consommation, sont les deuxièmes plus gros consommateurs en Europe, derrière les Allemands. Le Programme national nutrition santé lancé en 2001 par le gouvernement français recommande la consommation de trois produits laitiers par jour.

En Occident, le yaourt est généralement consommé sucré, au petit-déjeuner ou en dessert. Il ne doit pas être confondu avec la *smantana*, une crème épaisse utilisée en Grèce et en Europe de l'Est, ni avec le *dough* (دوغ) persan ou son équivalent turc, l'*ayran*, ou le *lassi* indien (लस्सी), qui sont des boissons préparées à partir de yaourt et d'eau, généralement agrémentées de sel, d'épices et de feuilles de menthe séchées.

Le yaourt est également utilisé dans tous les pays du golfe Persique ainsi qu'en Turquie, en Grèce et en Arménie, en sauce, coupé avec de l'eau, du sel et des épices, consommée en cours de repas ou comme composante des plats. La forme la plus connue est la sauce *tzatziki* (τζατζίκι) grecque, le plat en sauce persan qui mêle yaourts et concombres, le *mast-o-khiar* iranien, ou le *raïta* indien.

Le yaourt (*dahi*) est très utilisé dans la cuisine du sous-continent indien, à la fois pour la préparation de chutneys, de sauces ou de marinades, par exemple pour le dahi baingan (aubergines au yaourt).

Propriétés biologiques

Valeur nutritionnelle

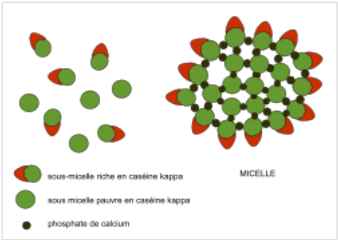
En plus d'être apprécié pour son goût et sa texture, le yaourt a une valeur nutritionnelle remarquable : un apport énergétique relativement faible (en moyenne 90 kcal pour un pot de 125 g de yaourt nature classique). Pauvre en sel et en matières grasses⁵³, il est riche en protéines et en potassium. Le yaourt contient également l'ensemble des vitamines B, de la vitamine A, D et K.

Un pot de yaourt fournit 140 à 180 mg de calcium, soit 18 % de l'apport quotidien conseillé pour un adulte, et 23 % pour un enfant. Le calcium des produits laitiers serait mieux assimilé par l'organisme que celui d'origine végétale⁵⁴, en raison de sa teneur en protéines et en phosphore qui participent à une meilleure assimilation⁵⁵.

La composition d'un yaourt nature non sucré est proche de celle du lait de vache. L'apport en calcium, phosphore, riboflavine (vitamine B2) et en vitamine B12 représente un certain intérêt nutritionnel.

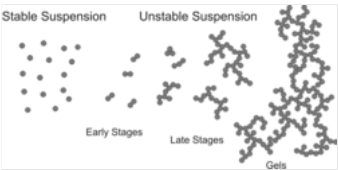
Teneur en nutriments du yaourt nature (valeurs pour 100 g de yaourt et pour un yaourt de 125 g⁵⁶) :

	Yaourt entier non sucré 100 g	% des apports de référence ⁵⁷	Yaourt de 125 g	% des A.R.
Eau	87,90 g	--	109,88 g	--
Énergie	61 kcal	3 %	76,25 kcal	3,8 %
Lipides	3,25 g	4,64 %	4,06 g	5,80 %
Glucides	4,66 g	1,79%	5,83 g	2,24 %
Protéines	3,47 g	6,94 %	4,34 g	8,66 %
Sel	0,12 g	2,00 %	0,14 g	2,40 %
Calcium	121 mg	15,13 %	151,25 mg	18,91 %
Phosphore	95 mg	13,57 %	118,75 mg	16,96 %
Potassium	155 mg	7,75 %	193,75 mg	9,69 %
Vitamine A totale	27 µg	3,37 %	33,75 µg	4,22 %
Riboflavine (B ₂)	0,142 mg	11 %	0,178 mg	12,71 %
Vitamine B ₁₂	0,37 µg	14,80 %	0,46 µg	18,50 %



Modèle de la micelle de caséine, de Horne⁵¹ :

- les sous-micelles sont liées par des ponts phospho-calciques,
- les sous-micelles riches en caséine kappa sont en surface.



Mode d'agrégation des micelles.



Yaourts et desserts dans un supermarché français.

Beaucoup de yaourts sont vendus accompagnés de fruits, aromatisés et/ou sucrés. Il est alors courant que la teneur en glucides (saccharose essentiellement) atteigne 15 g pour 100 grammes de produit⁵⁸. D'autres spécialités (la plupart des brassés et des veloutés par exemple) contiennent plus de lipides parce qu'on a ajouté de la crème au lait avant fermentation. Certains sont gélifiés, contenant de l'amidon qui a été ajouté dans ce but. D'autres encore comme le yaourt à la grecque contiennent plus de protéines (c'est un yaourt égoutté), et éventuellement plus de crème également, selon la recette exacte du fabricant. Il convient de vérifier le tableau d'information nutritionnelle.

Digestibilité du lait

Environ 65 % des adultes dans le monde digèrent mal le lactose⁵⁹, contenu en grandes quantités dans le lait.

Pour digérer le lactose, le corps sollicite une enzyme : la lactase⁶⁰. Or, l'activité de cette enzyme bêta-Galactosidase diminue avec l'âge ou lorsque la personne cesse de boire du lait en quantité importante⁶⁰. La lactase, nécessaire pour digérer le lactose, devient alors isofonctionnelle.

Une activité faible ou insuffisante de cette enzyme engendre une intolérance⁶⁰, qui se caractérise par des douleurs abdominales, ballonnements, colopathies, diarrhées, nausées, mais aussi des réactions cutanées (irritations, rougeurs, eczéma...), des allergies, ou des troubles du sommeil²⁵.

Contrairement aux autres produits laitiers, le yaourt peut être consommé en cas d'intolérance au lactose^{61, 36}. Le sucre présent dans le yaourt est plus facilement assimilé par l'organisme⁶². L'Autorité européenne de sécurité des aliments explique dans un avis du 19 octobre 2010 que les « ferments vivants du yaourt améliorent la digestion du lactose »^{63, 64}.

Des chercheurs ont réussi à démontrer que l'ingestion de yaourt, plutôt que du lait, diminuait la production d'hydrogène [réf. nécessaire] et atténuait les symptômes⁶⁵. Cet effet est associé aux bactéries vivantes qui, lors de la fermentation du yaourt, consomment une grande partie du lactose présent dans le lait pour le transformer en glucose et en galactose et produire de l'acide lactique ou L-lactate qui n'entraîne pas de symptômes. La teneur en enzyme aide également à la digestion du lactose dans les intestins. Enfin, la texture du yaourt et sa viscosité permettent un transit plus lent, laissant plus de temps aux enzymes pour la digestion.

Dans les cas d'allergie aux protéines du lait, quelques articles font état d'une induction de la tolérance grâce à l'introduction de doses croissantes de protéines de lait dans l'alimentation⁶⁶. La quantité de lait consommée est au départ infime, et augmente petit à petit. Cette « guérison » n'est possible que chez des enfants tolérant la dose minimale du départ, et n'est pas automatique. En outre, les personnes allergiques aux protéines de lait ayant acquis une tolérance doivent continuer à consommer des produits laitiers, sinon la tolérance disparaît.

Les bienfaits sur la santé

La présence de 100 à 1 050 millions de bactéries vivantes par millilitre de yaourt aurait un impact positif sur la santé de l'humain. Les nombreuses recherches menées, pour certaines par les producteurs de yaourt, pour d'autres par des agences de santé, apportent à ce sujet des résultats contradictoires⁶⁷.

Une demande déposée par Danone auprès de l'EFSA pour citer les « bienfaits pour la santé » de ses produits Activia et Actimel, a finalement été retirée en avril 2010 par cette firme, le niveau de preuve de ces affirmations étant jugé non satisfaisant par l'Agence européenne de sécurité alimentaire^{68, 69}. Parallèlement, Danone a été condamné en 2009 pour publicité abusive pour les mêmes produits aux États-Unis, et n'utilise plus certaines allégations⁷⁰.

Guérison de diarrhées

Le yaourt est un probiotique car il diminue la durée de certains types de diarrhées, en particulier chez l'enfant. L'Organisation mondiale de la santé recommande de remplacer le lait par le yaourt, dans la mesure du possible, au cours du traitement de la diarrhée car il est mieux toléré que le lait et peut contribuer à la prévention de la malnutrition ou à rétablir une nutrition suffisante [réf. nécessaire].

Incidence sur les risques de cancer

Une étude épidémiologique récente conduite en France a montré que les personnes consommant du yaourt présentent un risque plus faible de développer des adénomes colorectaux importants⁷¹, mais une autre, montre une augmentation des cancers de la prostate⁶⁷.

Taux de cholestérol dans le sang

Des études ont montré que la consommation régulière de yaourt n'augmente pas la concentration plasmatique en cholestérol [réf. nécessaire]. Plusieurs recherches à grande échelle menées sur différents continents, montrent les effets positifs du yaourt sur l'hypertension et les maladies cardiovasculaires [réf. nécessaire].

La cohorte MONA LISA-NUT (Monitoring national du risque artériel) a accompagné 3078 hommes et femmes. L'étude a révélé que plus la consommation de produits laitiers peu gras était élevée (lait, yaourt, fromage blanc), plus le taux de LDL était bas. Ces résultats correspondent à une baisse du risque de mortalité cardiovasculaire de 30 % à 10 ans.

Ces résultats mettent en avant le rôle bénéfique des bifidobactéries⁷², et du calcium qui fait baisser la tension artérielle et le risque de diabète.

Santé osseuse

Grâce à sa composition riche en nutriments (phosphore, calcium, protéines, potassium...) et en vitamines, le yaourt contribue à la minéralisation des os et à la croissance⁵⁵. Il favorise le développement de la masse osseuse pendant l'enfance et l'adolescence. Il apporte 23 % des apports journaliers recommandés en calcium chez l'enfant et 18 % chez l'adulte⁵⁴.

La présence de protéines et de phosphore facilite l'assimilation du calcium dans l'organisme⁵⁵. Le calcium et les protéines favorisent l'acquisition d'un pic optimal de masse osseuse jusqu'à l'âge adulte⁷³. Ceux-ci permettent ensuite de limiter la perte osseuse liée au vieillessement⁷³.

Selon plusieurs études, le yaourt préviendrait le risque de fracture de la hanche⁵³ et lutterait contre l'ostéoporose^{55, 74, 72}.

Santé dentaire

Les produits laitiers renforceraient également les défenses naturelles contre la plaque dentaire, de l'émail et lutteraient contre les caries^{75, 55}. Des chercheurs indiens ont suivi 68 étudiants⁷⁵. Certains devaient consommer du fromage, d'autres du yaourt ou encore du lait⁷⁵. Seuls le fromage et le yaourt augmentent le niveau de calcium et de phosphore de la plaque dentaire et diminuent le pH, protégeant ainsi les dents des caries⁷⁵. Le lait a eu des résultats moins probants⁷⁵.

D'après un rapport du CNIEL (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière), le yaourt contiendrait aussi des ferments qui réduiraient le développement de microorganismes tels que les *Streptococcus mutans*, responsables des caries⁷⁵. Par ailleurs, sa consommation pourrait réduire l'apparition de gingivite⁷⁶. Selon eux, les produits laitiers devraient être proposés aux enfants en fin de repas dans les cantines afin de réduire l'apparition de caries⁷⁵.

Diabète

Une forte consommation de yaourt réduirait le risque de développer un diabète de type 2. C'est ce que révèlent deux études, britannique et américaine, menées auprès de 204 000 personnes^{77, 78}.

Dans l'enquête britannique réalisée auprès de 4 000 personnes, publiée en janvier 2014 dans la revue *Diabetologia*, des scientifiques ont découvert qu'une consommation de 4 à 5 yaourts par semaine diminue le risque de 28 %^{79, 80, 81}. Selon eux, ces résultats s'expliquent par la composition du yaourt. Les bactéries, la fermentation, la faible teneur en matières grasses ainsi que le faible indice glycémique sont soulignés⁸¹. Les résultats mettent également en avant la présence de vitamine K et de probiotiques, qui ont un effet protecteur contre le diabète. Les scientifiques précisent toutefois que les consommateurs de yaourts mangent moins de desserts sucrés et de produits gras, ce qui explique aussi ces bons résultats^{82, 79}.

L'étude de l'université Harvard portait sur la méta-analyse de 200 000 personnes suivies pendant 30 ans^{81, 83}, réparties en 3 cohortes⁷⁸. Les scientifiques ont constaté qu'une augmentation de la consommation entraîne une diminution du risque de développer le diabète de type 2. Ils soulignent la présence bénéfique de magnésium, calcium, acides gras et bactéries⁷⁷.

Notes et références

Notes

- En France, *yaourt* est le terme d'usage courant alors qu'en Belgique, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Suisse, *yog(h)ourt* est le plus usuel, voir la section Terminologie.
- la variété des produits est probablement moins grande que celle des noms. Une classification plus précise devrait prendre en compte la variété des laits (vache, chèvre, brebis, bufflonne...) et la microflore dominante
- Pour les Romains qui connaissaient bien le fromage, « Il est surprenant que les nations barbares, qui vivent de lait, ignorent ou dédaignent depuis tant de siècles, le mérite du fromage, quoique, d'ailleurs, elles sachent faire prendre le lait pour en former une liqueur d'une acidité agréable et un beurre gras » Pline, *Histoire naturelle*, tome 4
- La dénaturation entraîne un changement de conformation permettant l'exposition de nouveaux sites réactifs, comme un groupement thiol sur la β -lactoglobuline (protéine sérique majeures du lait). Il en résulte une association par des ponts disulfure entre les β -galactoglobulines et les κ -caséine.
- Décret n° 88-1203 du 30 décembre 1988 relatif aux laits fermentés et au yaourt ou yoghourt (<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006066373&dateTexte=20130501>) sur Légifrance. « La dénomination « yaourt » ou « yoghourt » est réservée au lait fermenté obtenu, selon les usages loyaux et constants, par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques dites *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*, qui doivent être ensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini, à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme rapportées à la partie lactée. La quantité d'acide lactique libre contenue dans le yaourt ou yoghourt ne doit pas être inférieure à 0,7 gramme pour 100 grammes lors de la vente au consommateur. »

Références

- Frédéric Leroy, « Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry », *Trends in Food Science & Technology*, vol. 15, n° 2, février 2004, p. 67-78 (ISSN 0924-2244 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0924-2244>), DOI 10.1016/j.tifs.2003.09.004 (<https://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2003.09.004>), lire en ligne (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224403002085>), consulté le 14 juin 2013)
- (en) Fatih Yildiz, *Development and manufacture of yogurt and other functional dairy products*, Boca Raton, FL, CRC Press/Taylor & Francis, 2010, 435 p. (ISBN 978-1-4200-8207-4).
- Medana Zamfir, « Biodiversity of lactic acid bacteria in Romanian dairy products », *Systematic and Applied Microbiology*, vol. 29, n° 6, 11 septembre 2006, p. 487-495 (ISSN 0723-2020 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0723-2020>), DOI 10.1016/j.syapm.2005.10.002 (<https://dx.doi.org/10.1016/j.syapm.2005.10.002>), lire en ligne (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0723202005001864>), consulté le 14 juin 2013)
- N Benkerroum, « Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (Iben, jben and smen) to small industrial scale », *Food Microbiology*, vol. 21, n° 4, août 2004, p. 399-413 (ISSN 0740-0020 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0740-0020>), DOI 10.1016/j.fm.2003.08.006 (<https://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2003.08.006>), lire en ligne (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002003000820>), consulté le 14 juin 2013)
- Codex Alimentarius, *Norme codex pour les laits fermentés* (http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/400/CXS_243f.pdf), CODEX STAN 243-2003
- Journal Officiel UE 2012 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:136:0001:0040:FR:PDF>)
- gov.fr 2009 (https://www.economie.gouv.fr/files/directions_services/daj/marches_publics/oeap/gem/produits_laitiers/produits_laitiers.pdf)
- <https://eurasianet.org/mongolia-reindeer-food-culture>
- (en) Kurmann, J.A., Rasic J.L., Kroger M., *Encyclopedia of fermented fresh milk products*, Van Nostrand Reinhold, 1992
- Informations lexicographiques (<http://www.cnrtl.fr/lexicographie/yaourt/0>) et étymologiques (<http://www.cnrtl.fr/etymologie/yaourt/0>) de « yaourt » dans le *Trésor de la langue française informatisé*, sur le site du Centre national de ressources textuelles et lexicales
- Diran Kélékian, *Dictionnaire turc-français*, Imprimerie Mihran, Constantinople, 1911

12. – A brief history of Yogurt: Haven't we misspelled "yoghurt"? (<https://web.archive.org/web/20120117195549/http://www.freskoyogurtbar.gr/en/p roduct/yogurt>) freskoyogurtbar.gr.
13. gallica (<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1037921/f172.image.r=yogourt,%20.langFR>)
14. Michel Francard, « Pédalez-vous dans le yaourt ou dans le yoghourt? », *Le Soir*, 3 février 2016 (lire en ligne (<http://plus.lesoir.be/24022/articl e/2016-02-03/pedalez-vous-dans-le-yaourt-ou-dans-le-yoghourt>)), consulté le 6 juin 2018)
15. « yogourt (<https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/redirection/ficheuid/8872897>) », *Grand Dictionnaire terminologique*, Office québécois de la langue française.
16. Mathieu Avanzi, « Ces mots qui ont plusieurs prononciations (<https://francaisdenosregions.com/2017/08/19/ces-mots-quon-ne-sait-jamais-co mment-prononcer/>) », sur *francaisdenosregions.com*, 19 août 2017 (consulté le 15 juillet 2021).
17. Jean-Pierre Martin, *Description lexicale du français parlé en Vallée d'Aoste*, Quart, Musumeci, 1984.
18. Village Paradis - petit déjeuner valdôtain (<http://www.villageparadis.it/fr/petit-dejeuner-valdotain>)
19. « Yogourt, laban, skyr, kéfir, koumis... Comment le yaourt continue de s'imposer (<https://www.humanite.fr/vie-quotidienne/bon-et-sain/yogourt-laban-skyr-kefir-koumis-comment-le-yaourt-continue-de-simposer>) », sur *L'Humanité*, 13 janvier 2024 (consulté le 27 octobre 2024).
20. « Petite histoire du yaourt (<http://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/aliments/produits-laitiers/yaourt/petite-histoire-du-yaourt.html>) », sur *Lanutrition.fr*, 2010
21. (en) A. Y. Tamime et R. K. Robinson, *Yoghurt : Science and Technology*, Boca Raton (Fla.), CRC Press Inc, 1999, 2nd Revised edition éd., 619 p. (ISBN 0-8493-1785-1), p. 306.
22. Mireille Gayet, *Petit traité du yaourt*, Edition Le Sureau, 2013, 128 p..
23. Annelise Roman, « L'élevage bovin en Égypte antique », *Bull.soc. fr.hist. méd. sci.vét.*, vol. 3, n° 1, 2004 (lire en ligne (http://sfhmsv.free.fr/SF HMSV_files/Textes/Activites/Bulletin/Txts_Bull/B4/Roman.pdf))
24. Odyssée (https://books.google.fr/books?id=DD3ugZlsqG0C&pg=PA151&dq=odyss%C3%A9+cyclope+lait&hl=fr&sa=X&ei=1tuyUevDFoXL0 QWNiIDwBA&redir_esc=y#v=onepage&q=lait&f=false)
25. « Les probiotiques : ces bactéries amies (<http://www.psychologies.com/Bien-etre/Medecines-douces/Se-soigner-autrement/Articles-et-Dossier s/Les-probiotiques-ces-bacteries-amies>) », sur *Psychologies Magazine*.
26. « Probiotiques (<http://www.eurekasante.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/probiotiques-bifidobacteries-saccharomycetes.html>) », sur *Eurêka Santé*, 2014
27. H. Fabienne Baider, *Emprunts linguistiques, empreintes culturelles*, Editions L'Harmattan, 2007, 196 p. (ISBN 978-2-296-16562-5 et 2-296-16562-1, lire en ligne (<https://books.google.com/books?id=S2Xjqr9tX3oC>)).
28. Maguelonne Toussaint-Samat, Guy Savoy et Noëlle Châtelet, *Histoire naturelle et morale de la nourriture*, 2013.
29. (en) A. Y. Tamime et Society of Dairy Technology, *Fermented milks*, Oxford; Ames, Iowa, Blackwell Science/SDT, 2006, 262 p. (ISBN 0-632-06458-7 et 9780632064588).
30. Stamen Grigoroff, « Etude sur un lait fermenté comestible. Le "Kisselo-mleko" de Bulgarie », *Revue médicale de la Suisse Romande*, vol. 25, n° 10, 1905.
31. A. Galabov, « The Vita of Dr. Stamen Grigoroff », *On Original Bulgarian Yogurt, INTERNATIONAL SYMPOSIUM, Sofia*, 2005 (lire en ligne (http://www.stamengrigoroff.org/documents/abstracts/The%20Vita%20of%20Dr_1.doc)).
32. *Quelques mots sur le yoghurt*, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1908.
33. Elie Metchnikoff, « Quelques remarques sur le lait aigre », *Revue générale de chimie pure et appliquée*, vol. 10, 1907, p. 77-87 (lire en ligne (http://www.pasteur.fr/infosci/biblio/ressources/histoire/textes_integraux/metchnikoff/iametas1907laitaigri.pdf)).
34. Les bénéfices des yaourts sur la santé : mythe ou réalité ? (http://www.doctissimo.fr/html/nutrition/mag_2000/mag0811/nu_2131_mythe.htm) sur <http://www.doctissimo.fr>
35. album photos Aram D. (<http://philippe-burlet.chez-alice.fr/aram.htm>)
36. « L'histoire du yaourt (<http://diaporamas.doctissimo.fr/nutrition/yaourt-bienfaits/histoire-du-yaourt.html>) », sur *Doctissimo.fr*
37. Laetitia Clavreul, « Daniel Carasso, fondateur de Danone », *Le Monde*, 23 mai 2009 (lire en ligne (https://www.lemonde.fr/disparitions/article/2009/05/23/daniel-carasso-fondateur-de-danone_1197142_3382.html)).
38. « Le yaourt en pharmacie », *Revue d'histoire de la pharmacie*, vol. 69, n° 249, 1981, p. 111-112 (lire en ligne (http://www.persee.fr/web/revue s/home/prescript/article/pharm_0035-2349_1981_num_69_249_2741)).
39. Françoise Sabban, « Transition nutritionnelle et histoire de la consommation laitière en Chine », *Cholé-Doc*, n° 120, 2010.
40. « Codex Alimentarius : Lait et produits laitiers (<http://www.fao.org/3/a-i2085f.pdf>) », sur *Organisation mondiale de la santé*
41. « Norme Codex pour les laits fermentés (http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/400/CXS_243f.pdf) », sur *Codex Alimentarius*, 2003
42. « Lait fermenté : pourquoi il nous fait du bien (<http://www.topsante.com/medecine/digestion-et-transit/gastro-enterite/soigner/lait-fermente-pour-quoi-il-nous-fait-du-bien-10704>) », sur *Top Santé*, 2012
43. « Probiotiques (<http://eurekasante.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/probiotiques-bifidobacteries-saccharomycetes.html>) », sur *Eurêka Santé Vidal*, 2014.
44. La fabrication du yaourt, les explications (http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/apprendre_experimenter/aliments_fermentes/le_yaourt/la_fabr ication_du_yaourt_les_explications) sur <http://www.inra.fr>
45. C. M. Bourgeois et J.-P. Larpent, *Microbiologie alimentaire, Aliments fermentés et fermentations alimentaires*, t. 2, TEC & DOC, 1996, chap. III, 1 (« Les yaourts et les laits fermentés »), J. Hermier, J.-P. Accolas, M. Desmazeaud.
46. Catherine Béal et Isabelle Sodini, *Fabrication des yaourts et des laits fermentés*, Techniques de l'Ingénieur, 2003.
47. J. Mottar, A. Bassier, M. Joniau et J. Baert, « Effect of heat-induced association of whey proteins and casein micelles on yogurt texture », *Journal of Dairy Science*, vol. 72, 1989, p. 2247-2256.
48. R. Jeantet, T. Croquennec, M. Mahaut, P. Schuck et G. Brulé, *Les produits laitiers*, Paris, Ed. Tec & doc, 2008, 185 p. (ISBN 978-2-7430-1032-4).
49. Alain Branger, *Fabrication de produits alimentaires par fermentation : l'ingénierie*, Techniques de l'Ingénieur, 2004.
50. Andrew P. Laws, « The relevance of exopolysaccharides to the rheological properties in milk fermented with ropy strains of lactic acid bacteria », *International Dairy Journal*, vol. 11, n° 9, 2001, p. 709-721 (ISSN 0958-6946 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0958-6946>), DOI 10.1016/S0958-6946(01)00115-7 (<https://dx.doi.org/10.1016/S0958-6946%2801%2900115-7>)), lire en ligne (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694601001157>), consulté le 19 juin 2013).
51. David S. Horne, « Casein micelle structure: Models and muddles », *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, vol. 11, n°s 2-3, juin 2006, p. 148-153 (ISSN 1359-0294 (<https://portal.issn.org/resource/issn/1359-0294>), DOI 10.1016/j.cocis.2005.11.004 (<https://dx.doi.org/10.1016/j.cocis.2005.11.004>)), lire en ligne (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359029405001196>), consulté le 20 juin 2013).
52. univ (http://biochim-agro.univ-lille1.fr/proteines/co/ch4_II_e.html)

53. « Ce que le yaourt apporte à la santé (<http://www.i-dietetique.com/articles/ce-que-le-yaourt-apporte-a-la-sante/9371.html>) », sur *I-dietetique.com*, 2014.
54. « Le yaourt est riche en calcium (<http://diaporamas.doctissimo.fr/nutrition/yaourt-bienfaits/le-yaourt-est-riche-en-calcium.html>) », sur *Doctissimo.fr*.
55. « Yaourt : quels bienfaits ? (<http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/nutrition-aliments/yaourts/quels-bienfaits>) », sur *Le Figaro*.
56. USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 28, pour "01116, Yogurt, plain, whole milk"
57. sur la base des valeurs du Règlement 1169/2011 Annexe XIII[1] (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1169-20140219&from=FR>)
58. « Le yaourt aux fruits - On mange quoi ? - La Mutuelle Générale (<https://onmangequoi.lamutuellegenerale.fr/encyclopedie/les-aliments/produits-laitiers/le-yaourt-aux-fruits>) », sur *onmangequoi.lamutuellegenerale.fr* (consulté le 2 janvier 2023).
59. Le lactose: un sucre pas si "lait" (<http://www.lasante.net/dossiers/lactose.htm>) par France EVRARD in *Oasis Allergie - décembre 2002 n° 53*
60. « Intolérance au lactose (http://vitagate.ch/fr/forme_beaute/alimentation/intolerances/lactose) », sur *Vitagate.ch*
61. « Le lactose est partout dans l'alimentation (<http://sante.journaldesfemmes.com/nutrition-digestion/intolerance-au-lactose/l-alimentation.shtml>) », sur *Le Journal des Femmes*.
62. « Les bénéfices des yaourts sur la santé : mythe ou réalité ? (http://www.doctissimo.fr/html/nutrition/mag_2000/mag0811/nu_2131_mythe.htm) », sur *Doctissimo.fr*.
63. « Le yaourt peut être consommé en cas d'intolérance au lactose (<http://diaporamas.doctissimo.fr/nutrition/yaourt-bienfaits/le-yaourt-peut-etre-consomme-en-cas-d-intolerance-au-lactose.html>) », sur *Doctissimo.fr*.
64. « Le yaourt améliore la digestion du lactose (<http://www.i-dietetique.com/articles/le-yaourt-ameliore-la-digestion-du-lactose/8294.html>) », sur *I-dietetique.com*, 2010.
65. (en) MM Hermans, RJ Brummer, AM Ruijters & Stockbrugger RW., « The relationship between lactose tolerance test results and symptoms of lactose intolerance », *Am J Gastroenterol*, vol. 92, n° 6, 1997, p. 981-4. (PMID 9177514 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9177514>)).
66. (en) D. de Boissieu, C. Dupont, « Cow's milk allergy: a restrictive diet or not », *Archives de Pédiatrie* 14 (2007) 310-312
67. « Le yaourt et le cancer (<https://www.lanutrition.fr/bien-dans-sa-sante/les-maladies/cancer-de-la-prostate/le-yaourt-et-le-cancer>) », sur *www.lanutrition.fr* (consulté le 2 janvier 2023).
68. Article dans Les Marchés sur le rejet de la demande Danone en décembre 2010 (<http://www.lequotidienlesmarches.fr/actimel-l-efsa-rejette-les-arguments-de-danone-art289610-21.html>)
69. Rejet en appel par l'EFSA en 2011 (<http://www.nutraingredients.com/Regulation/EFSA-rejects-Danone-and-Yakult-probiotic-appeals>)
70. Dannon Agrees to Drop Exaggerated Health Claims for Activia (<https://www.ftc.gov/opa/2010/12/dannon.shtml>)
71. « Le yaourt pourrait réduire le risque de cancer du côlon chez les hommes (<https://www.univadis.fr/viewarticle/le-yaourt-pourrait-reduire-le-risque-de-cancer-du-colon-chez-les-hommes>) », sur *Le yaourt pourrait réduire le risque de cancer du côlon chez les hommes | Univadis* (consulté le 19 juillet 2022).
72. « Les 25 produits miracles (<http://www.lepoint.fr/actualites-societe/2009-10-29/les-25produits-miracles/920/0/390267>) », sur *Le Point*, 2009.
73. « Ce que le yaourt apporte à la santé (<http://www.lasemaineindansleboulonnais.fr/culture-loisirs/ce-que-le-yaourt-apporte-a-la-sante-ia682b0n124714>) », sur *La semaine dans le Boulonnais*, 2014.
74. « Le yaourt, nouveau remède contre l'hypertension (<http://www.topsante.com/medecine/troubles-cardiovasculaires/hypertension/soigner/le-yaourt-nouveau-remede-contre-l-hypertension-23441>) », sur *Top Santé*, 2013.
75. « Les produits laitiers renforceraient les défenses de la plaque dentaire contre les caries (<http://www.cerin.org/actualite-scientifique/produits-laitiers-renforceraient-defenses-plaque-dentaire-contre-caries.html>) », sur *Cerin*, 2013.
76. « Les traitements médicaux et approches complémentaires du déchaussement de la dent (<http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=dechaussement-dents-prevention>) », sur *Passeport Santé*
77. « Du yaourt contre le diabète de type 2 (<http://www.topsante.com/medecine/maladies-chroniques/diabete/prevenir/du-yaourt-contre-le-diabete-de-type-2-73785#>) », sur *Top Santé*, 2014.
78. « Le yaourt pourrait réduire le risque de diabète (<http://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/aliments/produits-laitiers/yaourt/le-yaourt-pourrait-reduire-le-risque-de-diabete.html>) », sur *Lanutrition.fr*, 2014.
79. « L'étude santé du jour : des yaourts pour réduire le risque de diabète (<http://www.metronews.fr/info/l-etude-sante-du-jour-des-yaourts-pour-reduire-le-risque-de-diabete/mnbj!SYia7a9hQjzs/>) », sur *Metronews*, 2014.
80. « Un yaourt par jour contre le diabète (http://www.passionsante.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=17599) », sur *Passion Santé*, 2015.
81. « La consommation de yaourt limiterait le risque de diabète de type 2 (<http://www.lanutrition.fr/les-news/la-consommation-de-yaourt-limiterait-le-risque-de-diabete-de-type-2.html>) », sur *La Nutrition*, 2014.
82. « Manger des yaourts pour prévenir le diabète (http://www.maxisciences.com/yaourt/manger-des-yaourts-pour-prevenir-le-diabete_art31953.html) », sur *Maxisciences*, 2014.
83. « Le yogourt lutterait contre le diabète de type 2 selon une étude (http://quebec.huffingtonpost.ca/2014/11/27/le-yogourt-lutterait-contre-le-diabete-de-type-2-selon-une-etude_n_6232652.html) », sur *The Huffington Post*, 2014

Voir aussi

Sur les autres projets Wikimedia :

 *Yaourt* (<https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Yogurt?uselang=fr>), sur Wikimedia Commons

 *yaourt*, sur le Wiktionnaire

Bibliographie

- Michèle Barrière, « Le Yaourt », *Historia*, novembre 2011, p. 22 (ISSN 0750-0475 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0750-0475>))
- Mireille Gayet, *Petit traité du yaourt*, Le Sureau, coll. « Petit traité », 2013, 128 p. (ISBN 978-2-36402-105-1).

- Didier Nourrisson, « Le yaourt », dans [Pierre Singaravélou](#) et [Sylvain Venayre](#) (dir.), *L'épicerie du monde : La mondialisation par les produits alimentaires du xviii^e siècle à nos jours*, Paris, Le Seuil, coll. « Points Histoire » (n^o H632), 2025, 2^e éd. (1^{re} éd. 2022), 524 p. (ISBN 9791041423774), p. 241-245.

Articles connexes

- [Koumis](#)
- [Ayrán](#)
- [Cartel du yaourt](#)
- [Nattō](#), haricot de soja jaune fermenté à l'aide d'une bactérie
- [Quark](#) (fromage)
- [Skyr](#)
- [Yaourt géorgien en France](#)

Liens externes

- -
 -
 - Ressources relatives à la santé : Medical Subject Headings (<https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D015014>) · PatientLikeMe (<https://www.patientslikeme.com/treatments/show/yogurt>)
 - Notices dans des dictionnaires ou encyclopédies généralistes : *Britannica* (<https://www.britannica.com/topic/yogurt>) · *Den Store Danske Encyklopædi* (<https://denstoredanske.lex.dk/yoghurt/>) · *Gran Enciclopèdia Catalana* (<https://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0117659.xml>) · *Store norske leksikon* (<https://snl.no/yoghurt>)
 - Notices d'autorité : BnF (<https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb11971607m>) (données (<https://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11971607m>)) · LCCN (<https://id.loc.gov/authorities/sh85149192>) · GND (<https://d-nb.info/gnd/4073048-7>) · Japon (<https://id.ndl.go.jp/auth/ndlna/00574271>) · Israël (<https://www.nli.org.il/en/authorities/987007531832105171>) · Tchèque (https://aleph.nkp.cz/F/?func=find-c&local_base=aut&ccl_term=ica=ph121369)
 - http://webtest.jouy.inra.fr/la_science_et_vous/apprendre_experimenter/aliments_fermentes/le_yaourt/la_fabrication_du_yaourt_les_explication INRA - La fabrication du yaourt, les explications]
 - (en) yogurt (<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/653449/yogurt>)
-