ministère
Éducation
nationale

GDE BSA 1

SESSION 2014

CAPET
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP

Section : BIOTECHNOLOGIES
Options : SANTÉ-ENVIRONNEMENT

ÉPREUVE DE SYNTHÈSE

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

Fermentations et aliments fermentés

« A l'heure où les innovations de l'industrie agroalimentaire envahissent nos quotidiens, les socles de l'alimentation traditionnelle, le pain, les fromages, le vin.... confirment leur pérennité »

La fermentation est une des plus anciennes techniques de transformation et de conservation des aliments. Actuellement, on compte plus de 3 500 aliments fermentés traditionnels tels que : yaourts, fromages, saucisson, pain et viennoiseries, choucroute, vin, bière...

Le fromage et le pain sont particulièrement appréciés en Europe, les aliments élaborés à partir de féculents fermentés (igname ou manioc) en Afrique, les produits dérivés de soja ou de poissons sont consommés quotidiennement en Asie.

Au-delà, les fermentations microbiennes sont également valorisées dans de nombreuses applications bio-industrielles.

Vous exposerez les aspects biochimiques fondamentaux et appliqués des processus fermentaires associés à la production d'aliments quotidiennement consommés pour leurs intérêts, plus particulièrement le pain et le yaourt dont vous présenterez les atouts alimentaires et de santé.

Liste des documents et extraits d'articles scientifiques et technologiques fournis :

1 : Principales fermentations fongiques (Université Lyon1)
2 : Métabolisme du citrate par les bactéries lactiques (extrait de « Microbiologie alimentaire » Tome 2 Bourgeois Tec&Doc Lavoisier)
3 : Diagramme de fabrication du yaourt et du pain
4 : Valeurs nutritionnelles du yaourt nature (Danone) et de quelques pains (Pratiques en nutritions n°19 juillet-septembre 2009)
5 : Consommation moyenne de quelques produits alimentaires (INSEE)
6 : Consommation de pain en France (Observatoire du pain- Credoc 2010)
7 : Le yaourt en quelques chiffres (Syndifrais)
8 : Les caractéristiques nutritionnelles du yaourt (Syndifrais)
9 : La place du yaourt dans l'alimentation (Syndifrais)

Document 1 - Principales fermentations fongiques

Certaines espèces fongiques se révèlent utiles, voire indispensables, dans certains domaines de l'industrie agro-alimentaire. Les levures représentent certainement le groupe le plus important de microorganismes exploités par l'homme. Depuis la plus haute Antiquité, elles ont joué un rôle de premier ordre dans l'alimentation humaine : vinification, panification, brasserie, fromagerie.

Le tiers environ des 80 genres et 590 espèces de levures actuellement répertoriés peut être associé à des produits alimentaires.

La plupart ne sont que les représentants d'une flore saprophyte de contamination banale reflétant le caractère très ubiquiste de ces micro-organismes. En revanche, les espèces levuriennes directement impliquées dans un process industriel du secteur agroalimentaire sont fort peu nombreuses. D'ailleurs, seules deux espèces sont considérées G.R.A.S. (" generally recognized as safe ") par la Food and Drug Administration : *Saccharomyces cerevisiae* et *Kluyveromyces fragilis* (maintenant incluse dans l'espèce *K. marxianus*) ; une autre, *K. lactis*, est répertoriée comme " non-G.R.A.S. " par la même FDA, c'est-à-dire que son utilisation est limitée à des applications bien spécifiques.

La plus utilisée et la plus étudiée est sans conteste *Saccharomyces cerivisiae*. D'ailleurs ne dit-on pas " la levure " pour définir ce micro-organismes " modèle " à bien des égards. Décrite et nommée pour la première fois en 1837 par le botaniste Meyen, elle avait pourtant été observée quelque 157 ans auparavant par un " microscopiste " hollandais. Il participa activement au combat contre la doctrine de la " génération spontanée " comme le fera, deux siècles plus tard, Pasteur, qui identifie sans ambiguïté le rôle des levures comme agents de la fermentation alcoolique en 1857.

A côté de celles-ci, des souches appartenant aux espèces *Candida utilis*, *Yarrowia lipolytica*, *Geotrichum candidum* et quelques autres, sont impliquées dans certaines fabrications.

La plus importante et la ancienne utilisation des levures dans le secteur agroalimentaire est la fabrication de boissons alcoolisées : à partir de fruits mûrs dont les sucres sont solubles, la fermentation peut se produire spontanément dès le pressurage, grâce à la présence de levures sauvages.

Cette fermentation, dont le bilan global (à partir du glucose) peut être représentée par l'équation

$$1 \text{ glucose} + 2 \text{ ADP} + 2H_3PO_4 \rightarrow 2 \text{ éthanol} + 2 CO_2 + 2 \text{ ATP}$$

Lorsque la matière première est l'amidon (d'orge pour la bière, du riz pour le saké), une hydrolyse préalable est nécessaire ; elle est réalisée par des amylases tirées du grain d'orge mis à germer (maltage) ou apportées par des moisissures ; le jus fermentescible est ensuite ensemencé par des levures sélectionnées.
Si certaines levures osmophiles supportent de fortes doses de sucre (de 65 à 70 %), la fermentation est freinée par la toxicité de l'alcool dès que ce produit atteint le taux de 13 à 14 % ; dans les meilleurs cas, le taux d'acool ne peut dépasser 18 ou 19 %.

1- Pain

La composition microbiologique du levain, tant de seigle que de blé, est hétérogène.
Le pain est le résultat d'une fermentation alcoolique par *Saccharomyces cerevisiae*, qui est utilisé comme levain, et de quelques autres espèces (*Candida holmii*, *Candida krusei*, *Pichia saitoi*).
La fermentation lactique qui est également impliquée est due à certaines bactéries de type lactobacille.

Le métabolisme de la levure est majoritairement de type fermentatif, même en présence d'une bonne oxygénation, en raison de la répression catabolique exercée par le glucose sur la synthèse des enzymes impliquées dans la respiration.
Le volume de gaz carbonique produit lors de la fermentation panaire, responsable de la levée de la pâte, dépend de la concentration en sucres fermentescibles préexistant dans la farine (oses et oligosides), mais aussi de la vitesse à laquelle le maltose est libéré sous l'action des amylases, et des sucres ajoutés en boulangerie (saccharose, sirops de glucose à forte teneur en fructose…).
Les sucres fermentescibles représentent un peu plus de 1 % de la farine (% de matière sèche) : 0,1 à 0,2 % de glucose et fructose, 0,2 à 0,3 % de saccharose, 0,007 % de maltose, 0,5 % de lévosine.

Le pain … un aliment symbolique qui constitue la base de l'alimentation depuis 7 à 8000 ans. C'est en Egypte, que serait apparu le premier pain fermenté ; sa fabrication était associée à celle de la bière puisque l'on recueillait l'écume qui remontait à la surface des brassins pour faire lever la pâte. Dans cette pratique empirique et ancestrale, on utilisait la levure de bière sans savoir qu'il s'agissait du même microorganisme que celui présent dans la farine : on ignorait même son existence. Ce n'est qu'à la fin du XIXème siècle que se développera une industrie spécifique pour la production des levures, à la suite des travaux de Pasteur. Il faudra attendre 1920 pour que Soren Sak (Danemark), inventât la méthode moderne de production de levure de boulangerie.

Très rapidement consommés par la levure, ils sont à l'origine du tiers environ du CO_2 nécessaire à la levée de la pâte.
S. cerevisiae étant incapable d'hydrolyser l'amidon ou les dextrines, ces sucres doivent l'être par les α- et β-amylases de la farine, ou par ajout d'α-amylases bactériennes ou fongiques en tant qu'auxiliaires technologiques (autorisés par arrêté du 05 septembre 1989), car les blés hypodiastasiques deviennent de plus en plus fréquents.
En Europe, les levures industrielles ont, pour la plupart, une maltose-perméase et une maltase constitutive ; chez certaines souches utilisées aux U.S.A. et au Japon, ces enzymes sont adaptatives.

L'apport de sucres ajoutés, saccharose notamment (hydrolysé par une invertase de la levure), permet un accroissement de la vitesse de fermentation, à condition que leur concentration ne dépasse pas 4 à 5 %. De plus, les capacités fermentaires des différents sucres préexistants et incorporés dépendent de la souche *S. cerevisiae* employée.

Au début des années 1960 ont été développées des souches de type " adaptation rapide au maltose ". En raison de leur mauvais comportement sur pâtes très sucrées, des souches osmotolérantes ont été proposées à la fin des années 80. Actuellement se développent des souches à large spectre d'application (pâte normale, pâtes acide, sucrée, crue surgelée). Certaines ont pu être améliorées par voie génétique pour répondre à des applications très spécifiques.

En dehors des sources de carbone que nous venons d'évoquer, la levure utilise les acides aminés des protéines de la farine pour couvrir ses besoins azotés limités. Un apport d'acide phosphorique ou de sels d'ammonium et de différents cations est également nécessaire.
Vitamino-dépendante, elle puise dans son milieu de culture et, selon les souches, le ou les facteurs de croissance suivants : biotine et/ou acide pantothénique, inositol, thiamine, pyrodixine, niacine.
Très tolérante aux variations de pH, son activité fermentaire est optimale pour des pH compris entre 4 et 6, conditions rencontrées dans la plupart des panifications à la levure.
En raison de leur possible effet inhibiteur sur *S. cerevisiae*, l'utilisation de conservateurs doit être limitée et très réglementée. L'acide sorbique n'est plus autorisé en panification française, l'acide propionique l'est en panification de type " pain de mie " (arrêté du 14 octobre 1991).
Par ailleurs, les interactions entre la levure boulangère et les autres microorganismes constitutifs de la flore sauvage peuvent avoir des effets néfastes ou bénéfiques sur le processus de fermentation. On estime à 10^{10} le nombre de cellules/g de levure fraîche (à 30 % de matière sèche), ce qui représente 2 à 5.10^8 cellules/g de pâte à pain.
Comparativement, celui de levures sauvages est compris entre 10^2 et 10^6/g, et celui des bactéries lactiques, représentées essentiellement par *Lactobacillus*, jusqu'à 10^7 à 10^9/g en fin de fermentation. Certaines symbioses levures-bactéries lactiques permettent de rehausser le niveau de CO_2 produit pendant la fermentation.

2 - Produits laitiers

Les levures font partie de la flore normale du lait cru. Parmi les espèces dominantes, citons *Candida kefyr* et sa forme parfaite *Kluyveromyces marxianus, C. famata* et sa forme parfaite *Debaryomyces hansenii, C. colliculosa* et sa forme parfaite *Torulaspora delbrueckii, Pichia membranefaciens*... Remarquons que *S. cerevisiae* est rarement rencontré et que *Geotrichum candicum* n'est habituellement représenté que par quelques UFC/mL

(15). Les levures ont occupé une place de choix dans la production de laits fermentés, mais ce n'est plus le cas aujourd'hui, à l'exception du kéfir, koumiss, gua-naï et quelques autres laits fermentés.

a -Kéfir et koumiss

- Le kéfir est une boisson gazeuse crémeuse, épaisse, contenant des "grains" constitués d'une agglomération de polysaccharides (kéfirane), de caséine coagulée par l'acide lactique présent, et de microorganismes.
- La stabilité des " grains " de kéfir dépend de la symbiose entre des levures (*S. cerevisiae*, *S. unisporus*, *S. kefyr*, *Candida kefyr*, *C. valida*, *K. lactis*...), représentant 5 à 10 % de la culture, et des bactéries lactiques (*Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*), des streptocoques, ...
- Les levures qui fermentent le lactose joueraient un rôle prépondérant ; néanmoins, certains scientifiques estiment plutôt que l'éthanol et le CO_2 seraient primordiaux pour la formation de la flaveur du kéfir.
- Le koumiss est une boisson acide fabriquée à partir du lait de jument à l'aide d'un mélange de levures (*Torula*, *Kluyveromyces*, *Candida*, *Brettanomyces*), de lactobacilles et de streptocoques.
- Ces laits fermentés doivent aux levures leur richesse en vitamines du groupe B.

b – Fromages

Les fromages sont fabriqués à partir de lait coagulé.
Si la présence des levures est à éviter chez les fromages frais (fromages " blancs "), leur développement contrôlé et leur maintien à des niveaux élevés pendant l'affinage concourent à leur attribuer un rôle incontestable dans bon nombre de fromages affinés. Il s'agit :
soit uniquement, ou très majoritairement de levains (*Kluyveromyces lactis*, *Debaryomyces hansenii*, *Pichia*, *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Rhodotorula* ...) ensemencés avant que le lait ne coagule, dans le cas des fromages fabriqués à partir de lait pasteurisé, ce traitement thermique ayant détruit la presque totalité de la flore levure originelle du lait,
soit de l'intervention conjointe de la flore sauvage du lait et des levains, dans les fromages au lait cru : cette diversité enrichit la flaveur des produits. La transformation du lait en fromage constitue une forme ancestrale de conservation du lait. Beaucoup de nos fromages sont les héritiers d'un long passé (l'histoire du roquefort remonte au moins à l'an mille) qui les rattache à l'histoire ecclésiastique et politique d'une abbaye médiévale.
Cependant, avant le XVIème siècle, une grande partie du monde ignorait les fromages.
La faible tradition fromagère proche-orientale est un réel paradoxe car l'élevage laitier y est un des fondements de l'économie régionale.

Ainsi, les *Kluyveromyces*, les *Torulopsis* et les *Candida* sont majoritaires dans le fromage de type Cantal, les *Debaryomyces* sur les pâtes pressées ou les pâtes à croûte lavée.
L'évolution des levures au cours de l'affinage est caractéristique de chaque type de fromage, car elle dépend très étroitement du " process " technologique.
Cependant, d'une manière générale, les levures sont nettement plus abondantes sur la croûte qu'au sein de la pâte.

Dans le <u>camembert</u> (exemple de fromage à pâte molle à croûte fleurie), elles se développent rapidement en surface et atteignent vers le $10^{ème}$ jour un taux proche de 5.10^8/g pour diminuer ensuite sensiblement (10^7/g en fin d'affinage). Dans la pâte, la population suit la même évolution, mais reste environ 100 fois moins abondante qu'en surface.	Dans le <u>roquefort</u> (exemple de fromage à pâte persillée), les levures se développent rapidement au cours des premières heures, mais le mode particulier de salage va être à l'origine d'une diminution sensible en surface pendant plusieurs jours. Par la suite, la flore levure atteint jusqu'à 10^9/g.

Des espèces de champignons filamenteux sont également d'une grande importance dans cette industrie, en particulier *Penicillium* et *Geotrichum candidum*. Ces champignons produisent le feutrage de la surface des fromages à pâte molle de type Camembert (*P. camembertii*), les veinures bleues-vertes des fromages à pâtes persillées de type Roquefort (*P. roquefortii*), et l'aromatisation des fromages à pâte pressée de type Saint Nectaire (*G. candidum*). Ces espèces possèdent les propriétés suivantes : consommation d'acide lactique, protéolyse, lipolyse, qui jouent un rôle dans la maturation des fromages.

3 - Produits carnés

Des moisissures et des levures se développent à la surface des boyaux et des pièces de viande fermentée (*Penicillium chrysogenum*, *Geotrichum fragrans*, *Candida deformans*, *C. zeilanoides*, *Debaryomyces hansenii*, *Rhodotorula rubra*, ...) et contribuent à leur aromatisation.

P. nalgiovense est utilisé dans l'industrie des salaisons où il produit la couverture blanche (la "fleur") sur les saucissons qui fournit une protection efficace vis-à-vis des moisissures contaminantes.

Les levures participent au séchage des saucissons, à leur maturation, à la production de composés aromatiques, au développement de la couleur, à l'inhibition de flores indésirables et évitent les phénomènes de rancidité.

4 - Vins, cidres et bières

Pendant des millénaires, la fermentation alcoolique du jus de raisin s'est développée spontanément par l'intermédiaire de la flore sauvage présente sur les baies. Prédominent des espèces appartenant aux genres *Kloeckera*, *Hansenula*, *Hanseniaspora*, *Metschnikowia* et *Saccharomyces*.

La fermentation du jus de raisin est assurée par différentes levures dont les actions se succèdent pour atteindre différents degrés alcooliques. Les levures des genres *Kloeckera*, *Hansenula* et *Hanseniaspora* permettent d'atteindre jusqu'à 3-4° d'alcool, les *Saccharomyces* prennent le relais pour porter le degré alcoolique à 11-15°, voire 18° avec certaines souches.

Un deuxième type de fermentation, la fermentation malolactique, est nécessaire au vieillissement de certains vins.

Contrairement à ce qui s'est pratiqué dans les industries panaire ou brassicole, l'emploi systématique de levures sélectionnées en vinification est très récent (à peine 20 ans).

Le moût de raisin ne subissant pas de stérilisation, la flore spontanée, spécifique d'un terroir, continue cependant de jouer un rôle important en initiant la fermentation. Elle est ensuite rapidement éliminée au profit de *S. cerevisiae*.

Les souches sélectionnées pour leurs caractéristiques œnologiques, et en partie responsables de la typicité du vin, ont été isolées à l'origine au moment des vendanges.

Elles doivent répondre à un certain nombre de critères tels que :

- leur capacité à fermenter rapidement et à basse température des quantités importantes de glucose et fructose, - leur alcoolorésistance, la fermentation devant se poursuivre en présence de teneurs importantes en éthanol, - leur rendement alcoolique, le rendement moyen étant de 1° d'alcool pour 17 g de sucre fermenté, - leur résistance à l'action du SO_2,	- leur résistance au facteur Killer puisqu'elles seront confrontées à une population levurienne sauvage importante dont certains représentants peuvent secréter cette toxine, - leur action synergique ou inhibitrice à l'égard des bactéries lactiques lorsqu'une fermentation secondaire malolactique est recherchée, *S. cerevisiae* étant incapable d'assurer cette fermentation, contrairement aux levures du genre *Schizosaccharomyces*.

Mentionnons le cas particulier du saké pour lequel interviennent deux micro-organismes. *Aspergillus oryzae* transforme, dans un premier temps l'amidon de riz en sucres fermentescibles. Le jus obtenu, ou koji, est alors fermenté par *S. cerevisiae*.

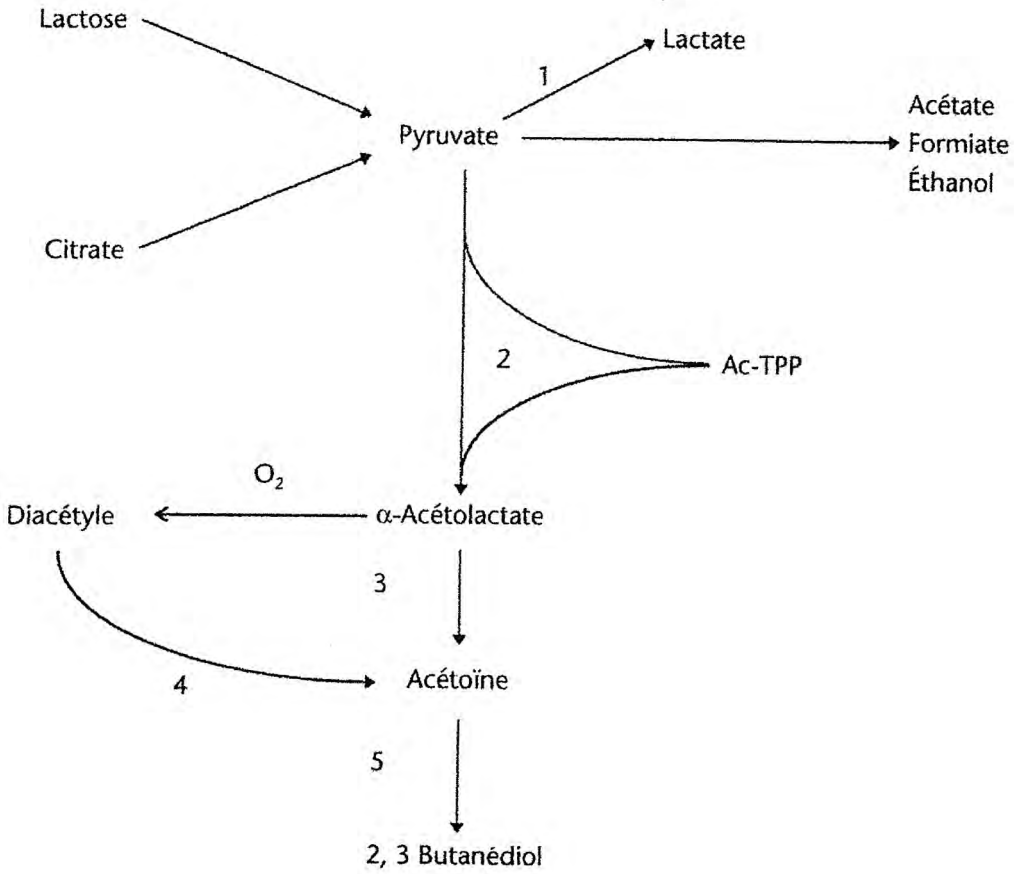
La fermentation du jus de pomme est réalisée par *Saccharomyces cerevisiae* var. *uvarum*, et secondairement par des espèces des genres *Metschnikovia* et *Hanseniaspora*.

La bière, boisson obtenue par fermentation alcoolique d'un moût fabriqué avec du houblon (à partir du VIIIème siècle en Bavière) et du malt d'orge pur ou associé à d'autres céréales ou à des matières amylacées, est plurimillénaire. Déjà fabriquée à l'époque sumérienne, ce fut alors la boisson nationale des Egyptiens. Plus tard, elle sera appréciée des Gaulois et des Germains. Fabriquée par des femmes pendant des siècles, son industrialisation est intimement liée aux " études sur la bière " publiées en 1876 par Pasteur. 1883 marque une date importante. Emil Christian Hansen introduit une culture de levure pure à partir d'une cellule unique pour fermenter le moût de brasserie ; méthode qui s'est vite généralisée et perdure. La production mondiale dépasse actuellement le milliard d'hectolitres.

Pour la fabrication du **cidre**, la succession de flores et le déroulement de la fermentation sont comparables, dans leurs grandes lignes, à celle du vin.
A côté de la fabrication du moût, la fermentation est la phase qui influence de façon prépondérante la qualité de la bière.
Elle se déroule en trois étapes : croissance de la levure, floculence, refroidissement.

En brasserie, la levure fermente dans des conditions proches de l'anaérobiose, l'oxygène dissous du moût étant assimilé 4 heures après le début de la fermentation.
Les glucides fermentescibles contenus dans le moût stérilisé et clarifié servent de source carbonée à la levure. Sont d'abord utilisés le glucose (10 g/L) et le saccharose (4 g/lL dont l'hydrolyse très rapide est due à l'action de l'invertase extracellulaire de la levure, puis le fructose (1 g/L). A ce moment, la répression catabolique étant élevée, le maltose, principal sucre du moût (55 à 65 g/L) et le maltotriose (15 g/L) sont utilisés. Leur vitesse d'hydrolyse dépend de l'activité des maltose- et maltotriose-perméases et de la maltase levuriennes.
Pendant la fermentation, la levure synthétise principalement deux glucides : le tréhalose et le glycogène.
Les acides aminés du moût sont les sources azotées préférentielles. Dans les conditions brassicoles, certains sont absorbés immédiatement : c'est le cas des acides aspartique et glutamique, de l'asparagine, la glutamine, la sérine, la thréonine, la lysine et l'arginine.
A l'inverse, la proline, qui représente pourtant le tiers des acides aminés du moût, est très peu absorbée.
Pendant les premières heures de la fermentation, la levure synthétise plus d'une vingtaine de stérols, le principal étant l'ergostérol. Ces stérols jouent un rôle essentiel dans le maintien dynamique de la paroi cellulaire. Ils représentent jusqu'à 2 % du poids sec de la levure.
Les nombreux métabolites formés pendant la fermentation sont responsables des qualités organoleptiques de la bière. Ils sont très influencés par le choix des souches sélectionnées et leur taux d'ensemencement, même si d'autres paramètres participent à leur expression : la composition initiale du moût, sa densité, son aération, la température de fermentation…
Parmi ces métabolites, le principal, au niveau quantitatif, l'éthanol, n'est pas celui qui intervient le plus dans la flaveur du produit. Il s'agit d'avantage :
- des alcools supérieurs (fusels) issus d'une réaction en chaîne, sur un acide aminé, d'une transaminase, d'une décarboxylase et d'un alcool déshydrogénase.
- de composés carbonylés (aldéhydes et cétones). Le plus important est le diacétyle., marqueur essentiel du suivi de la fermentation, à côté de la densité du moût. L'acétaldéhyde représente à lui seul environ 90 % de tous les aldéhydes.
- de composés soufrés, qui jouent un rôle clé dans la flaveur. Certains proviennent des matières premières, d'autres des métabolismes de la levure. C'est le cas de l'hydrogène sulfuré, excrété par le *Saccharomyces* à partir du sulfate, du diméthylsulfure ou des mercaptans dont les seuils de perception sont particulièrement bas.
- d'esters provenant du métabolisme lipidique de la levure (acétate d'éthyle ou d'isoamyle…).
- d'acides organiques volatils ou non. Plus d'une centaine ont été mis en évidence.
- de phénol, crésol, vinylphénol…

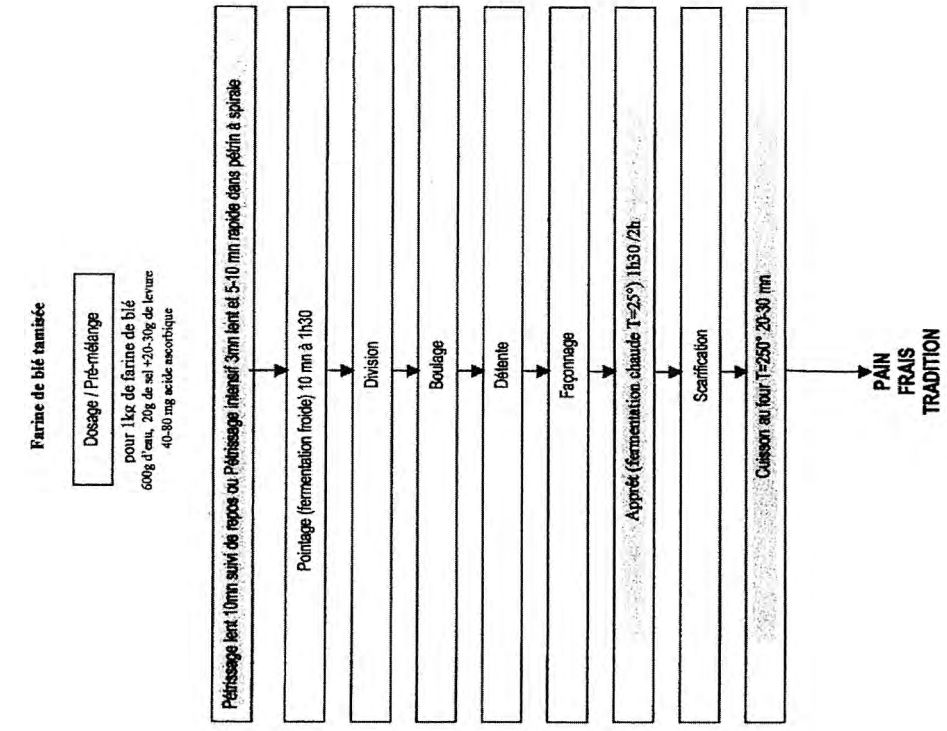
Document 2 - Métabolisme du citrate par les bactéries lactiques

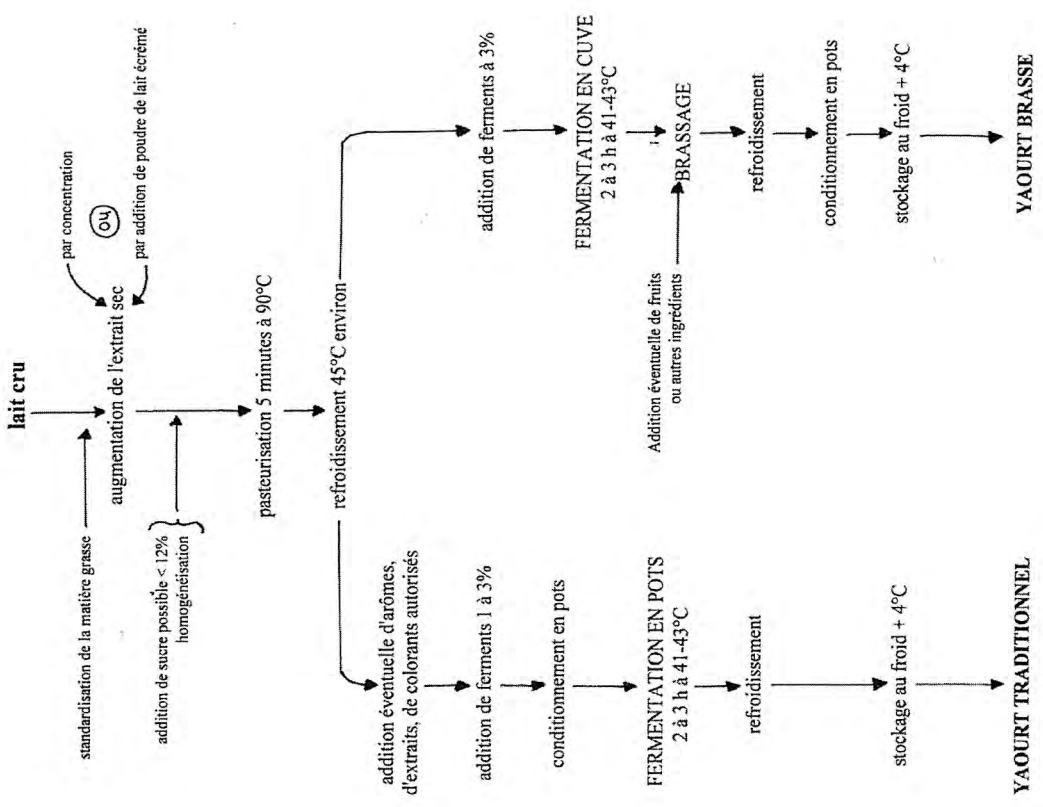


(D'après Hugenholtz, 1993)

1 : lactate déshydrogénase ; 2 : α-acétolactate synthase ; 3 : α-acétolactate décarboxylase ; 4 : diacétyle réductase ; 5 : acétoïne réductase

Document 3 - : Diagrammes de la fabrication du yaourt et du pain





Document 4 - Valeurs nutritionnelles du yaourt et de quelques pains

Valeurs nutritionnelles moyennes	Pour 100g	Par portion (125g)	% RNJ* par portion
Énergie (kJ)	224	283	
Valeur énergétique (kcal)	53	67	0,3
Protéines (g)	3,9	4,9	10,0
Glucides (g)	7,1	8,9	3,0
dont sucres (g)	7,1	8,9	10,0
Lipides (g)	1,0	1,3	2,0
dont acides gras saturés (g)	0,5	0,6	3,0
Fibres alimentaires (g)	0	0	0
Sodium (g)	0,07	0,09	4,0
Calcium (mg)	130 (soit 16% des AJR)	162	0,2

*Repère nutritionnel journalier **Yaourt nature 125 g**

	Pain courant farine T55	Pain courant farine T65	Pain de tradition française	Pain farine T80	Pain complet	Pain au levain	Pain de campagne	Pain au son	Pain de seigle	Pain biologique	Pain aux céréales et graines
Valeur énergétique (kcal/100 g)	259,0	255,3	252,7	255,7	232,7	257,0	244,0	227,7	240,0	237,7	264,0
Taux d'humidité (g/100 g)	31,0	30,2	31,5	30,2	31,1	32,6	33,6	33,3	30,6	34,3	32,2
Cendres (en % de matière sèche)	1,8	1,8	1,8	2,0	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,1	2,7
Protéines (g/100 g)	9,3	9,5	9,2	9,4	9,7	9,2	9,2	9,6	8,3	9,8	9,8
Glucides assimilables (g/100 g)	55,0	53,9	53,5	54,0	46,7	53,1	49,9	44,4	49,4	47,1	47,4
Glucides totaux (g/100 g)	58,4	57,7	56,8	58,2	55,5	56,5	53,8	51,8	57,2	52,0	52,3
Amidon (g/100 g)	51,8	49,7	52,6	49,5	42,6	49,3	47,3	41,2	43,7	44,3	46,2
Glucides simples/glucides totaux (%)	3,5	3,8	5,0	4,1	3,1	4,1	2,9	3,9	3,2	2,5	3,4
Fibres alimentaires totales (g/100 g) (ANC 25-30)	3,4	3,8	3,3	4,2	8,8	3,3	3,8	7,4	7,7	5,0	4,9
Acide phytique (g/100 g)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2
Lipides (g/100 g)	0,3	0,3	0,4	0,3	0,8	0,9	0,8	1,2	1,0	1,1	3,9
Vitamine B1 (thiamine) (mg/100 g) (ANC 1,3 ; AJR 1,4)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vitamine B2 (riboflavine) (mg/100 g) (ANC 1,6 ; AJR 1,6)	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Vitamine PP (B3, niacine) (mg/100 g) (ANC 14 ; AJR 18)	1,1	1,3	1,3	1,7	3,9	1,2	0,8	3,2	1,1	2,1	1,9
Vitamine B5 (acide pantothénique) (mg/100 g) (ANC 5 ; AJR 6)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5
Vitamine B6 (pyridoxine) (mg/100 g) (ANC 1,8 ; AJR 2)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Vitamine B9 (acide folique) (µg/100 g) (ANC 330 ; AJR 200)	14,6	16,8	17,3	22,4	25,1	13,8	12,8	22,7	16,4	19,3	17,9
Vitamine B12 (cyanocobalamine) (µg/100 g) (ANC 2,4 ; AJR 1)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vitamine E (en alpha-tocophérol) (mg/100 g) (ANC 12 ; AJR 10)	0,1	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7
Zinc (mg/100 g) (ANC 12 ; AJR 15)	< 0,98	< 0,98	< 1	1,2	1,5	0,5	0,6	1,3	1,1	1,1	0,9
Fer (mg/100 g) (ANC 9 ; AJR 14)	0,9	1,1	1,0	1,3	2,2	1,3	1,2	2,3	2,2	1,8	1,5
Cuivre (mg/100 g) (ANC 2)	< 0,98	< 0,99	< 1	< 0,98	< 0,97	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Manganèse (mg/100 g) (ANC 1-2,5)	< 0,98	< 0,99	< 1	1,0	2,2	0,6	0,6	1,8	1,3	1,3	0,7
Phosphore (mg/100 g) (ANC 750 ; AJR 800)	-	112,9	105,2	139,5	253,6	87,3	93,7	198,3	155,0	145,0	135,0
Magnésium (mg/100 g) (ANC 420 ; AJR 300)	20,7	25,0	23,3	32,9	67,4	18,7	20,7	56,0	39,0	38,0	40,0
Potassium (mg/100 g) (ANC 390-585)	140,1	151,2	136,6	178,4	324,2	124,0	135,0	253,3	245,7	190,0	164,0
Calcium (mg/100 g) (ANC 900 ; AJR 800)	24,5	26,3	24,4	27,5	37,6	18,7	19,0	26,7	27,0	24,2	29,0
Sodium (mg/100 g)	584,5	574,6	547,3	577,3	637,4	490,0	493,3	410,0	506,7	500,0	491,7

AJR : apports journaliers recommandés.
ANC : apports nutritionnels conseillés.

Document 5 - Consommation moyenne de quelques produits alimentaires

Consommation moyenne de quelques produits alimentaires					
en kg par personne					
r : données révisées.					
(1) : y compris légumes, fruits et assaisonnement.					
(2) : frais et surgelés.					
Champ : France.					
Source : Insee, comptes nationaux - base 2000.					
	1970	1980	1990	**2007 (r)**	**2008 (r)**
Pain	80,6	70,6	61,7	53,5	51,7
Pommes de terre	95,6	89,0	60,8	71,1	68,5
Légumes frais (1)	70,4	88,4	86,0	85,9	86,0
Boeuf	15,6	19,3	17,1	13,7	13,3
Volailles	14,2	19,3	21,7	19,7	19,1
Oeufs	11,5	14,3	14,0	13,6	13,5
Poissons, coquillages, crustacés (2)	9,9	12,9	14,4	11,7	11,4
Lait frais (en litres)	95,2	74,0	66,4	51,4	51,5
Fromage	13,8	15,3	16,7	18,3	18,6
Yaourts	8,6	8,7	15,9	22,2	21,8
Huile alimentaire	8,1	10,8	11,1	9,0	8,8
Sucre	20,4	15,0	10,1	6,5	6,2
Vins courants (en litres)	95,6	77,1	44,7	23,5	22,7
Vins A.O.C. (en litres)	8,0	14,9	22,9	23,7	22,7
Bière (en litres)	41,4	44,2	40,1	30,7	28,0
Eaux minérales et de source (en litres)	39,9	54,7	90,0	161,1	151,1

Document 6- Consommation de pain en France

Derniers résultats du volet « pain » de l'enquête
Crédoc-Comportements et consommation alimentaires des Français 2010

Consommé par près de 98% des Français et recommandé par les professionnels de santé pour ses apports en glucides complexes et fibres, le pain reste un des piliers de notre modèle alimentaire. Toutefois sa consommation diminue, il est consommé moins fréquemment et une majorité de la population n'en consomme plus à chaque repas. L'effet générationnel et les nouveaux comportements alimentaires permettent d'expliquer ces évolutions. Parallèlement, le fossé entre les recommandations nutritionnelles et les comportements alimentaires s'accentue particulièrement chez les femmes et les jeunes. Pourtant, le pain bénéficie ainsi toujours d'une place à part dans l'alimentation des Français. Zoom sur sa consommation, les évolutions et les conséquences.

A/ Derniers chiffres sur la consommation de pain en France

-Un plébiscite pour le pain, mais une baisse générale de consommation : moins de 10% des Français en consomment à chaque repas. Composante essentielle du repas gastronomique à la française selon l'Unesco, le pain est l'aliment incontournable de nos tables : 98 % des Français continuent d'en consommer en 2010. Le pain est ainsi l'un des seuls aliments plébiscités par tous. Cette consommation est toutefois soumise à des variables telles que l'âge et les effets générationnels. Plus on avance en âge, plus on consomme de pain mais de génération en génération sa part dans l'alimentation diminue. 2003 - 2010 : une baisse sensible :
-de 66,8 à 48,8 g/j pour les enfants ; 20% en consomment 1 à 2 fois/j
-de 110,6 à 89,1 g/j pour les adolescents ; 46 % en consomment 1 à 2 fois/j
-de 143,3 à 129,5 g/j pour les adultes ; 39 % en consomment 1 à 2 fois/j
En 2010, 54% des enfants, 68% des adolescents et 85% des adultes consomment du pain quotidiennement (au moins une fois par jour) mais seulement 1% des enfants, 2% des adolescents et 9% des adultes en consomment à chaque repas comme recommandé par les autorités de santé (3 à 4 fois/j). Les recommandations en faveur de la consommation de pain n'engendrent donc pas à ce jour d'évolutions comportementales : le travail de sensibilisation et de valorisation des bénéfices nutritionnels de sa consommation doit se poursuivre.
-Des déficits nutritionnels : 89% de la population adulte ne consomment pas suffisamment de glucides complexes. Par ses apports en glucides complexes, fibres, protéines végétales et différents micronutriments, le pain est conseillé pour rééquilibrer l'alimentation. Il représente aujourd'hui 15,5% de la contribution à l'énergie quotidienne, devant toute autre catégorie de produits. Il est également le 1er contributeur en glucides (29,1% de l'apport total des adultes) et en glucides complexes (44,3%).

La baisse de consommation de pain peut être rapprochée d'un autre phénomène, celui des déficits nutritionnels, notamment en glucides complexes : 89 % des adultes, 93 % des adolescents et 98 % des enfants ne couvrent pas leurs besoins en ce macronutriment essentiel au bon fonctionnement du cerveau et des muscles.
- Des populations clés pour l'avenir du pain : les adolescents, les jeunes adultes et les femmes.
Les jeunes générations consomment beaucoup moins de pain que leurs aînés (les plus âgés, les plus de 65 ans consommant 46% plus de pain que les 20-24 ans). En outre, si l'adolescence est le moment clé de la sensibilisation à l'équilibre alimentaire, il est aussi celui de la différenciation des genres et des comportements alimentaires de chaque sexe.
Pourquoi une telle différence dès la sortie de l'enfance ? Elle pourrait s'expliquer par la croyance, précoce et déterminante, que le pain fait grossir. L'étude révèle que les adolescents et les adultes au régime consomment moins de pain (76,4 g/j vs 99g/j et 117,1 g/j vs 132,2 g/j).
Plus tard, on note une nette différence de consommation hommes/femmes : 2/3 des grands consommateurs de pain sont des hommes. Chez les « petits consommateurs » (moins de 86 g/J), on compte 68% de femmes ; chez les moyens (entre 86 et 142g), 54% de femmes.

-La variable socio-économique sans effet sur la consommation.
Pour tous types de consommateurs et toutes classes de revenus confondus, le prix est critère de choix. Mais cela est vrai pour tous les produits de consommation alimentaire ! 81% des petits consommateurs de pain sont attirés ou très attirés par un prix très compétitif, contre 81% des moyens consommateurs et 75% des grands consommateurs.

-Une influence légère des habitudes alimentaires locales.
En révélant des disparités régionales, l'étude confirme une influence de la culture et des habitudes alimentaires locales sur la consommation de pain. Elle est inférieure d'environ 20 g dans le Sud Est par rapport à la consommation moyenne dans le Nord et l'Ouest de la France.

B/ Dernières tendances sur les modalités de la consommation de pain en France

-Une consommation essentiellement au déjeuner et au dîner
Les 2/3 de la consommation de pain ont lieu au cours du déjeuner et du diner, moments où les repas sont pris au sein du foyer principalement.

-Des quantités supérieures au petit déjeuner et au goûter qui ne permettent pas cependant d'atteindre les recommandations.
Composant essentiel du petit déjeuner et du goûter, les quantités moyennes consommées lors de ces 2 repas sont les plus élevées alors que les alternatives et les innovations sont très présentes.

-Un aliment encore majoritairement consommé à domicile…
Si la consommation de pain a encore principalement lieu à domicile lors des repas principaux, les nouveaux modes de vie commencent à faire évoluer la situation notamment chez les adolescents. On observe chez cette catégorie une plus forte consommation de pain en dehors du domicile (29% de pain) que chez les autres classes d'âge : une augmentation du nomadisme même si l'essentiel des repas reste pris à domicile.

-Le sandwich baguette, soutien à la consommation de pain
En développement en restauration rapide et boulangerie, l'offre sandwich contribue de manière croissante à la consommation de pain des Français. La part du pain consommé en sandwich a en effet évolué entre 2007 et 2010 chez toutes les catégories de consommateurs. Comme pour le petit déjeuner et le goûter, le pain fait partie des aliments piliers des déjeuners rapides.

-La cantine : facteur clé de soutien à la consommation des enfants hors du domicile
Autre paramètre intéressant : une consommation de pain constante lors des repas pris en cantine chez les enfants et adolescents. Le rôle stratégique de la cantine dans l'équilibre nutritionnel des plus jeunes a d'ailleurs fait l'objet, le 30 septembre 2011, d'un décret qui impose la mise à disposition du pain en libre accès.

C/ Soutenir la consommation de pain en France : 3 axes stratégiques

- Produit – Assurer la qualité du quotidien : la baguette classique, pain préféré des Français
La baguette reste le pain le plus consommé par les Français au quotidien. Elle représente près de 75% de la quantité de pain consommée (chez toutes les catégories d'âge). Le pain de mie est le 2ème type de pain privilégié par les enfants et les adolescents alors que les adultes lui préfèrent les pains spéciaux.

-Evolution des prises alimentaires - Ritualiser les repas pris au domicile Les couples avec ou sans enfant sont plus consommateurs que les structures monoparentales ou les célibataires. Le partage et la convivialité sont donc déterminants. Le foyer traditionnel où les repas sont, plus souvent, pris de façon ritualisée, favorise donc la consommation de pain. De fait, l'alimentation contemporaine oscille entre repas nomades et repas pris au domicile. Ces derniers sont pourvus d'attributs positifs : la variété des aliments favorise l'équilibre alimentaire, le temps de prise des repas, la conscience de ce que l'on ingère, et la compagnie de ses proches en fait un moment de sociabilité et de plaisir.

-Prévention – Poursuivre la sensibilisation sur l'intérêt nutritionnel du pain.
On relève un consensus sur l'influence de l'alimentation sur l'état de santé. Les petits consommateurs étant majoritairement des femmes on peut supposer que ces dernières sont plus attentives à l'équilibre alimentaire. La poursuite des messages sur l'intérêt nutritionnel du pain semble d'autant plus pertinente que les messages émanant des autorités sont prises avec sérieux : ceux concernant la consommation de fruits et légumes, ont par ailleurs influencé efficacement les jeunes et les adolescents : 70% des enfants moyens consommateurs de pain pensent que manger des légumes et crudités et le moyen d'avoir une alimentation saine. Les efforts de l'Observatoire du pain en la matière doivent donc se poursuivre.

© Observatoire du pain – 01/12/2011

Document 7 - Le yaourt en quelques chiffres

21.02.2007 Source : Syndifrais

Le yaourt est un produit laitier que tous les Français connaissent et consomment quotidiennement, plus exactement 170 pots chaque année soit 21 kilogrammes dégustés par an et par habitant avec une croissance de consommation de 20 % en 10 ans... Ces chiffres sont étonnants mais représentatifs de l'engouement des Français pour le yaourt !

Bénéficiant d'une image très positive, il est largement consommé à tous les âges.
Avec une consommation en hausse sur les 10 dernières années de près de 20 %, les yaourts dominent le marché des produits laitiers frais.

Le yaourt, un aliment qui fait l'unanimité !

Le yaourt apparaît comme le produit laitier quasiment parfait, incontournable et indispensable, qui allie les bénéfices santé et les apports essentiels du lait. Du fait de l'excellence de son goût, il bénéficie aussi d'un imaginaire très positif en termes de plaisir !

- 73 % des Français ont plaisir à consommer du yaourt.
- 77 % des Français estime que le yaourt est un produit bien adapté aux manières de vivre actuelles.
- 89 % des Français estiment qu'il est important que les enfants consomment du yaourt(*).

Le yaourt est consommé à tous les âges

Les yaourts sont consommés à tous les âges, avec un pic chez les jeunes de 15 à 20 ans et les 55-60 ans. La consommation est plus forte chez les hommes jusqu'à 20 ans et devient plus féminine ensuite. Depuis 2003, on observe que les hommes et les seniors rattrapent les jeunes dans le niveau de consommation de yaourt.

- 31 % des Français, le plus souvent les enfants, sont considérés comme de petits consommateurs de yaourt avec moins de 4 actes de consommation par semaine.
- 32 % des Français, le plus souvent les femmes de plus de 50 ans qui surveillent leur poids, sont considérées comme de gros consommateurs de yaourt avec plus d'un acte de consommation par jour.
- 27 % des Français sont considérés comme des consommateurs moyens de yaourt avec 5 à 7 actes de consommation par semaine.

Le yaourt est essentiellement consommé à la fin du déjeuner et du dîner

Les yaourts restent largement consommés au cours des deux repas principaux de la journée (déjeuner et dîner) : 67 % de la consommation de yaourt est effectuée au cours de ces repas. Pour autant on observe une émergence de la présence des yaourts au petit-déjeuner ; elle atteint 32 % de pénétration à ce moment et représente 17 % des actes de consommation.

La consommation hors domicile et l'usage culinaire du yaourt restent marginaux

La consommation de yaourt hors domicile reste marginale, si 38 % des Français ont consommé un yaourt à l'extérieur de chez eux, ces consommations concernent les plus jeunes, notamment en restauration scolaire.
De la même manière, l'utilisation du yaourt en cuisine reste faible. Ils sont essentiellement utilisés en entrée pour les sauces froides qui accompagnent les crudités, en dessert pour les gâteaux et en mélange ou accompagnement avec les fruits.

Document 8

Les caractéristiques nutritionnelles du yaourt

Le yaourt fournit tous les nutriments utiles du lait (voir tableau I), et notamment :

Des protéines d'excellente valeur biologique

Les protéines du yaourt sont très bien utilisées par l'organisme pour la synthèse des cellules. Leur équilibre en acides aminés essentiels est excellent.
L'acidification du lait entraîne une précipitation de la caséine, et une vidange gastrique plus lente que dans le cas du lait, ce qui permet une meilleure action des enzymes protéolytiques.
En moyenne : 4,3 g de protéines pour 100 g de yaourt.

du yaourt
(ou yoghourt)

Beaucoup de calcium très bien assimilable

Le yaourt souvent enrichi en poudre de lait durant sa fabrication renferme une quantité de calcium très élevée. Il fait partie des aliments dont la densité calcique (*c'est à dire la teneur en calcium pour 100 kcalories*) est la plus élevée. Elle atteint en effet près de 300 mg de calcium/100 kcal. dans le yaourt nature, et même plus de 330 mg/100 kcal dans le yaourt maigre (*voir tableau III*). Le calcium du yaourt est facilement absorbé et il assure de ce fait une très bonne reminéralisation osseuse. De quoi réfuter l'idée (*fausse*) selon laquelle le yaourt serait décalcifiant !
En moyenne: 140 à 165 mg de calcium pour 100 g de yaourt.

Des vitamines

En particulier des vitamines du groupe B, et des vitamines liposolubles en petites quantités (*sauf dans le yaourt fabriqué avec du lait entièrement écrémé, qui en est dépourvu*).
En moyenne : 0,04 mg de vitamines B1, 0,18 mg de vitamines B2, 0,35 mg de vitamines B3 (ou PP) pour 100 g de yaourt.

Les propriétés nutritionnelles originales du yaourt

Le yaourt possède des propriétés très spécifiques qui ont été largement étudiées.

Le yaourt est bien toléré par la plupart des consommateurs, même lorsque ceux-ci supportent mal le lactose, le sucre naturel du lait.

Certains individus en effet ont une moindre activité d'une enzyme intestinale, la lactase, et la consommation de lait peut provoquer chez ces sujets des douleurs abdominales, des crampes, des gaz, parfois une diarrhée. Or, lors de la fermentation du lait en yaourt, une fraction du lactose est hydrolysée, et transformée en galactose et glucose (*ce dernier se transformant à son tour en acide lactique*).

Et surtout, il semble avéré aujourd'hui que les bactéries vivantes du yaourt possèdent une activité lactasique (*directe ou indirecte*) au niveau de l'intestin.
C'est pourquoi les symptômes d'intolérance au lait sont généralement absents avec le yaourt, qui constitue dans ce cas une excellente alternative au lait.

Le yaourt intervient sur l'équilibre de la flore intestinale, et est capable de régulariser l'activité de l'intestin.

Contrairement à ce qu'on a pu penser à une époque, les ferments lactiques du yaourt sont capables de parvenir vivants dans le gros intestin.
S'ils ne peuvent s'implanter dans l'intestin, leur présence est effective dans les heures qui suivent la consommation de yaourt. Et durant la période où ils transitent dans le tube digestif, ils sont actifs, et exercent une action antibiotique et antiseptique. Il est en effet prouvé que les ferments des yaourts produisent des substances antibiotiques ayant un large spectre d'activité, et qui peuvent inhiber de nombreux germes pathogènes. Ces ferments créent par ailleurs un contexte défavorable au développement de certains germes indésirables. Différentes études montrent que la consommation de yaourt permet de limiter l'importance et la durée d'épisodes diarrhéiques chez de jeunes enfants.
Et que d'une façon générale, le yaourt diminue les symptômes de dérangement intestinal.

Document – 9

La place du yaourt dans l'alimentation

Dans l'alimentation quotidienne, le yaourt représente un apport nutritionnel de grande valeur.

Sa parfaite tolérance
lui permet d'être proposé à l'ensemble des consommateurs, même à ceux ayant un système digestif fragile ou délicat (convalescents, personnes âgées). Pour les enfants, il peut être servi dès le début de la diversification de l'alimentation.

Sa richesse en protéines
le rend particulièrement précieux pour les sujets en croissance : avec un pot de 125 g de yaourt, on reçoit 4 à 5,6 g de protéines, ce qui couvre 8 à 10 % des besoins protéiques des enfants, et 7 à 8 % des besoins des adolescents.

Assurance calcium
Un pot de yaourt fournit 180 à 200 mg de calcium : une valeur élevée, puisqu'elle correspond à 15 à 25 % de l'apport quotidien recommandé (900 mg pour les adultes, 700 à 1 000 mg pour les enfants, 1 200 mg pour les adolescents).

Il assure un apport non négligeable en vitamines,
et particulièrement en vitamine B2 (une vitamine indispensable au bon état de la peau et des muqueuses, et qui intervient dans de nombreux métabolismes cellulaires) : un pot de yaourt permet de couvrir 12 à 15 % du besoin quotidien.

Il peut s'intégrer à pratiquement tous les types d'alimentation,
y compris au régime limité en matières grasses : un pot de yaourt n'apporte que 1,5 g de lipides en moyenne ; et si on choisit un yaourt maigre, cet apport devient pratiquement négligeable.

Enfin, le yaourt ne risque pas de mettre en péril l'équilibre énergétique des repas.
Il constitue en effet un dessert apprécié ou une collation gourmande, et cela pour un apport calorique modéré. Un pot de 125 g fournit en moyenne 62 kilocalories (*il faut cependant tenir compte de l'ajout éventuel de sucre : pour une cuillerée à soupe rase de sucre, 40 kilocalories en plus*). Le niveau énergétique varie selon le type de yaourt considéré. Mais il ne dépasse pas 140 kilocalories pour un pot de yaourt entier aux fruits... ce qui apparaît comme très raisonnable, au regard de la consommation quotidienne (*de l'ordre de* 2 000 à 2 700 *kilocalories en moyenne*).

Tableau III : La densité calcique des produits laitiers

	(mg calcium/100 kilocalories)
Lait écrémé	350
Yaourt maigre	363
Yaourt nature	308
St Paulin	271
Fromage blanc 0 % M.G.	262
Lait demi-écrémé	260
Comté	247
Yaourt entier	231
Fromage bleu	209
Lait entier	194
Camembert	141
Munster	134
Fromage blanc 40 % M.G.	96
Petits Suisses 40 %	79

Les autres propriétés intéressantes du yaourt

Il est capable de stimuler les défenses immunitaires chez l'homme. En effet, des travaux récents montrent que les ferments vivants du yaourt stimulent la production de l'interféron, qui joue un rôle dans les défenses de l'organisme contre les infections. De nombreuses recherches sont effectuées par ailleurs sur les animaux pour isoler la ou les substances qui auraient une action inhibitrice vis-à-vis de certaines tumeurs cancéreuses. On sait toutefois que la flore lactique du yaourt s'oppose à l'activité d'enzymes intestinales, elles-mêmes associées à la formation de substances carcinogènes. Lors du test d'Ames (*utilisé in vitro, pour déterminer le pouvoir carcinogène de certaines substances*), la flore du yaourt s'oppose par ailleurs à divers mutagènes.

Autres laits fermentés

La fabrication des laits fermentés varie peu par rapport à celle du yaourt, si ce n'est la modification des paramètres de fermentation (température, durée). On ne considérera que les laits fermentés au bifidus et ceux fermentés à l'acidophilus.

Les laits fermentés au bifidus
Les bifidobactéries ont été identifiées pour la première fois à la fin du XIX^{e} siècle à l'Institut Pasteur. Elles joueraient un rôle protecteur dans la flore intestinale du nouveau-né contre les agressions d'éventuelles bactéries pathogènes. Chez l'adulte le bifidobacterium fait partie de la flore majoritaire du sujet en bonne santé et son ingestion sous forme de laits fermentés empêche l'action nocive des germes indésirables et des toxines de l'intestin. Les laits fermentés avec des souches bifidus n'ont cependant pas droit à la dénomination yaourt.

Les laits fermentés à l'acidophilus
Le Lactobacillus acidophilus fut isolé en 1 900 par l'australien Moro chez des nourrissons ; c'est une bactérie résidente du tube digestif, en particulier de la partie terminale de l'intestin grêle. De nombreux travaux ont montré que lactobacillus acidophilus est capable de :
- réprimer la croissance des microorganismes putréfiants et autres bactéries indésirables,
- d'exercer une action antagoniste vis-à-vis des pathogènes alimentaires et intestinaux, de stabiliser la flore intestinale normale. Les recherches actuelles se focalisent sur le potentiel de réduction du cholestérol sanguin et de prévention du cancer du colon. La composition des laits fermentés, assez proche de celle des yaourts dépend cependant des différentes bactéries utilisées. Il est intéressant de noter que ces bactéries ne sont que partiellement détruites lors de leur passage dans le tube digestif.

Source : Syndifrais