LA FERMENTATION ALIMENTAIRE

Histoire, principes biochimiques et industrialisation

agria Grand Est

les arias du Grand Est

DOSSIER THÉMATIQUE N°5

Novembre 2023

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE | **P.3**

2. LES PRINCIPES DE BASE DE LA FERMENTATION ALIMENTAIRE | **P.5**

3. LES MICROORGANISMES IMPLIQUÉS DANS LA FERMENTATION | **P.7**

4. LES DIFFÉRENTS TYPES DE FERMENTION | **P.12**

5. LES PRODUITS DE FERMENTATION | **P.20**

6. LES AVANTAGES DE LA FERMENTATION | **P.23**

7. LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE POUR RÉALISER DE LA FERMENTATION ALIMENTAIRE | **P.28**

8. LES NOUVELLES TENDANCES EN MATIÈRE DE FERMENTATION ALIMENTAIRE | **P.33**

1. PRÉAMBULE

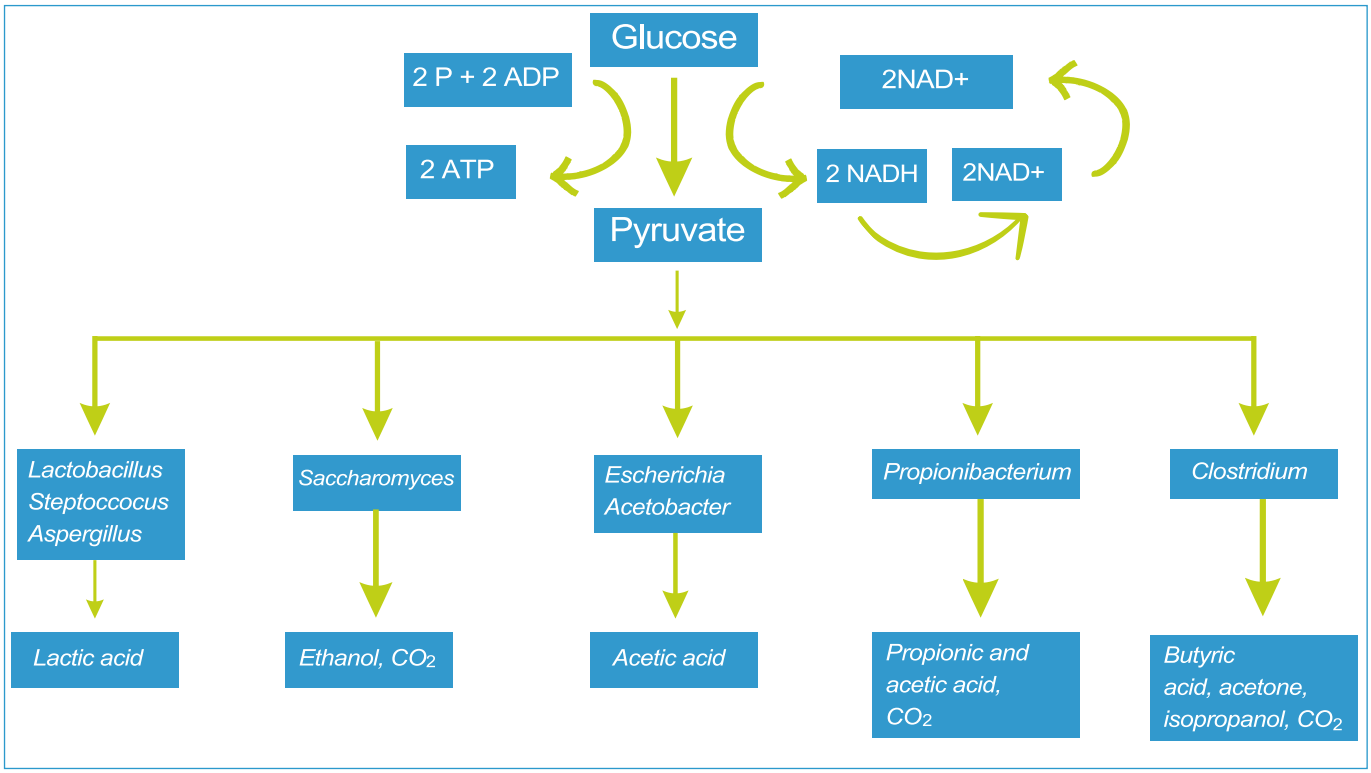
La **FERMENTATION ALIMENTAIRE** est une technique **ANCIENNE ET NATURELLE DE TRANSFORMATION DES ALIMENTS** qui a été pratiquée bien avant l'ère de la réfrigération. Elle consiste en la transformation de la matière organique par des microorganismes, tels que les bactéries, les levures et les moisissures, en l'absence d'oxygène. Cette transformation conduit à des modifications des propriétés des aliments, notamment en termes de goût, de texture et de conservation. Depuis la nuit des temps, les aliments et les boissons transformés par la fermentation ont été des éléments essentiels dans les premières civilisations. Le pain, les fromages, le vin, la bière, les fruits et légumes fermentés ont été des aliments de base, offrant des saveurs et des textures uniques. La fermentation alimentaire présente de nombreux avantages, tant sur le **PLAN NUTRITIONNEL** que sur le plan de la **CONSERVATION** des aliments. Elle permet notamment d'améliorer la **DIGESTIBILITÉ DES ALIMENTS**, **D'ENRICHIR LEUR VALEUR NUTRITIVE**, de créer de **NOUVELLES SAVEURS** et de **PROLONGER LEUR DURÉE DE CONSERVATION**. De plus, la fermentation offre des avantages nutritionnels différents de ceux des aliments frais, ce qui en fait un nouveau paradigme de l'alimentation. Dans ce dossier thématique sur la fermentation alimentaire, nous explorerons les différents types de fermentation, les avantages pour la santé, les applications industrielles, ainsi que les perspectives d'avenir de cette technique. Toute matière organique peut **FERMENTER** par un processus spontané provoqué par des **MICRO-ORGANISMES**. La fermentation est utilisée à des fins de conservation, ainsi que pour modifier les qualités gustatives d'un produit. Il existe différents types de fermentation caractérisés par la matière première et le type de micro-organismes en présence.

Histoire

La fermentation est la plus ancienne méthode de conservation des aliments. On dit qu'elle date de plus ou moins **8 000 ANS**, et elle est universelle. Le mot **« FERMENTER »** vient du mot latin **« FERVERE »**, qui se traduit par « bouillir ». Le processus de fermentation a été discuté par les alchimistes à la fin du XIVe siècle, mais pas dans un sens moderne. L'humanité a profité des avantages de la fermentation peut-être même avant la domestication du feu. La fermentation des aliments a permis le stockage et la conservation des aliments, ainsi que la fabrication de produits alcoolisés. Elle permet aussi l'obtention de goûts très variés. En effet, dans toutes les cuisines du monde, la fermentation est une technique de transformation aux grandes valeurs gustatives, qui permet de développer des caractéristiques gastronomiques. Le processus de fermentation est **NATUREL**. Il a été utilisé pour créer des vins, de l'hydromel, du fromage et de la bière bien avant l'époque où les processus biochimiques sont devenus connus. Entre 1850 et les années 1860, Louis PASTEUR est devenu le premier scientifique ou zymurgiste à étudier la fermentation après avoir prouvé que la cause de la fermentation était des cellules vivantes. Pourtant, PASTEUR n'a pas réussi à isoler l'enzyme responsable de la fermentation des cellules de levure. C'est en 1897 que le scientifique allemand Eduard BUECHNER a écrasé la levure, en a extrait le liquide et a découvert que le liquide pouvait être fermenté en une solution sucrée. La découverte de BUECHNER est considérée comme la première étape dans le domaine de la biochimie. Il a reçu son prix Nobel de chimie en 1907. [1]

2. LES PRINCIPES DE BASE DE LA FERMENTATION ALIMENTAIRE

Le principe de la fermentation est le **DÉVELOPPEMENT DE MICROORGANISMES** par transformation d'une **SOURCE DE CARBONE** en autres composés. La fermentation permet d'obtenir de l'énergie à partir des glucides, en présence d'oxygène. Le glucose est d'abord partiellement oxydé en pyruvate par glycolyse. Ensuite, le pyruvate est converti en acide ou en alcool ainsi que la régénération du NAD+, qui est capable de participer à la glycolyse pour créer plus d'ATP. La fermentation ne peut produire que 5 % de l'énergie produite par la respiration aérobie.



Il existe plusieurs types de fermentation : alcoolique, lactique, malolactique, acétique, propionique, butyrique et la méthanisation. L'homme a mis à profit les phénomènes de fermentation pour conserver certains aliments et en transformer d'autres en améliorant leurs qualités nutritionnelles ou organoleptiques. Plusieurs milliers d'aliments fermentés existent actuellement parmi lesquels : yaourts, fromages, saucisson, choucroute, pain, vin, cidre, bière mais aussi cacao, thé, café pour ne citer que quelques aliments courants. [2]

Qualités organoleptiques des aliments

Le **GOÛT ACIDULÉ** et les **NOTES AROMATIQUES** de certains fromages sont obtenus par fermentation via la production d'une molécule spécifique, l'acétaldéhyde. D'autres molécules sont à l'œuvre pour d'autres produits fermentés, cependant, on retrouve une acidité typique dans la plupart de ces produits. Dans le vin, les différentes notes aromatiques sont souvent liées aux micro-organismes qui se succèdent tout au long du process de fabrication et aux composés qu'ils libèrent.

Amélioration de la valeur nutritionnelle

Parmi leurs bénéfices, la consommation d'aliments fermentés améliore la **QUALITÉ NUTRITIONNELLE** de certains aliments. Tout d'abord, grâce à l'activité des micro-organismes, capables de **SYNTHÉTISER DES VITAMINES** et d'autres **FACTEURS DE CROISSANCE**. Par exemple, plusieurs sont dotés de la voie métabolique permettant de synthétiser la vitamine B9 (folates), synthèse dont les mammifères sont incapables. Ensuite, grâce à l'environnement acide induit, certaines enzymes sont stimulées, permettant d'hydrolyser certains composés et notamment les facteurs antinutritionnels tels que les tannins ou les phytates qui peuvent chélater des minéraux et empêcher leur assimilation.

QUELQUES EXEMPLES

LA CHOUCROUTE est un aliment très intéressant nutritionnellement, plus riche en glucides, protéines, fibres, minéraux, vitamines et acides que le chou non fermenté. C'est une bonne source d'antioxydants. D'autres composés auraient également des effets protecteurs sur la santé. Contre la « gueule de bois », on recommande dans les pays d'Europe de l'Est de boire le jus de fermentation de la choucroute.

Dans **LE PAIN**, la fermentation avec Saccharomyces cerevisiae permet de réduire l'acide phytique et ainsi d'augmenter la biodisponibilité des minéraux. Le pain au levain possède moins de sucres fermentescibles (FODMAPS), il est donc plus facile à digérer et à supporter, notamment pour ceux qui souffrent de troubles digestifs.

LES CÉRÉALES, depuis des siècles, ont été fermentées : riches en glucides complexes, ce process permet de rendre plus disponible l'amidon du blé, de permettre sa digestibilité, de profiter de la synthèse d'aminoacides et d'améliorer la biodisponibilité de certaines vitamines (vitamines B notamment) ou minéraux (fer…) tout en diminuant la teneur en facteurs antinutritionnels.

Agria Grand Est est, depuis plus de 30 ans, le référent au service des entreprises agroalimentaires et agro-ressources de notre territoire. Au cœur de notre région, nous sommes là pour accompagner les entreprises de la bioéconomie à relever les défis liés au développement, quelle que soit leur taille, quelle que soit leur filière. Notre expérience reconnue nous permet de gérer de multiples problématiques de leur activité dans une démarche toujours très personnalisée.

Agria Grand Est est là pour vous accompagner sur vos projets de performance industrielle et environnementale. Notre équipe pluridisciplinaire saura répondre à vos problématiques tout en intégrant les aspects environnementaux qui sont aujourd'hui indispensables.

Pour tout type de projet nous sommes également là pour vous accompagner à l'obtention d'aides et de financements.

Votre contact :

Stéphane CHARRIER,
Directeur
Mobile : 07 57 76 83 13
Email : stephane.charrier@iaa-lorraine.fr et iaa@iaa-lorraine.fr

Dossier réalisé avec le financier de la Région Grand Est

Création graphique : Agria Grand Est - Crédits photos : Pixabay / Adobestock / Freepik.com / Canva - Novembre 2023

AGRIA GRAND EST

2 rue du Doyen Marcel Roubault
Bâtiment Géologie BP 10162
54505 VANDŒUVRE-LÈS-NANCY

Tel : 03 83 44 08 79
Email : iaa@iaa-lorraine.fr
Site : www.iaa-lorraine.fr